

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

OLEJNINY — LUSKOVINY

6

ROČNÍK 34 (LXI)
PRAHA
ČERVEN 1988
CENA 18 Kčs
ROYAM 34 (6)
561—672
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. Václav Fric, CSc.

Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

OBSAH — Olejníny — Luskoviny

Zmeškal O., Voškeruša J.: Úvodník	561
Vincenc J., Belan F.: Výnosy odrůd řepky ozimé v závislosti na změnách výnosotvorných prvků	563
Zukalová H., Vašák J., Preinigerová J.: Olejnatost řepky ozimé (<i>Brassica napus</i> L.) ve vztahu k agrotechnickým a pěstitelským oblastem	571
Voškeruša J.: Skladba aminokyselin v semeni odrůd řepky ozimé	579
Fábry A., Vašák J.: Komplexní pěstitelská technologie řepky ozimé (<i>Brassica napus</i> L. var. <i>napus</i> f. <i>biennis</i>)	589
Svatoň F., Pálka Z.: Ovlivnění některých hospodářských vlastností řepky ozimé novými regulátory růstu	599
Kováčik A., Škaloud V.: Stanovení optimální hustoty porostu slunečnice	607
Griga M.: Studium rozdílů v regenerační schopnosti u různých genotypů <i>Vicia faba</i> L. v meristémové kultuře <i>in vitro</i>	613
Ficnar S.: Vliv inhibitorů nitrifikace na výnos a kvalitu hrachu setého (<i>Pisum sativum</i> L.)	627
Hosnedl V., Růžicková Z.: Vitalita osiva hrachu v závislosti na zralosti a způsobu sklizně	635
Chalupa A.: Variabilita technologických parametrů hrachu pro potravinářské účely	641
Kolařík J., Hofírek P., Studénka S.: Reakce odrůd sóje na výsevní množství	649
Chalupová L.: Citlivost odrůd hrachu vůči vybraným herbicidům	659

AKTUALITA

Kolovrat O.: Použití modifikace paládiového testu ve šlechtění řepky ozimé	667
--	-----

JUBILEUM

Fric V.: K životnímu jubileu ing. Josefa Bočana, CSc.	588
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ — Масличные — Бобовые

Винценц Я., Белан Ф.: Урожай сортов рапса озимого в зависимости от изменений урожай формирующих элементов	570
Зукалова Г., Вашек Я., Пренингера Я.: Масличность рапса озимого (<i>Brassica napus</i> L.) в отношении к агротехническим мероприятиям и областям выращивания	577
Вошкеруша Я.: Состав аминокислот в семенах рапса озимого	586
Фабры А., Вашак Я.: Комплексная технология рапса озимого (<i>Brassica napus</i> L. var. <i>napus</i> f. <i>biennis</i>)	597

V ýznam pěstování olejnin a luskovin v posledních letech význačně roste. Bez výrazného zvýšení produkce olejnin není možné krýt stále vyšší požadavky na výrobu a kvalitu olejů a tuků pro lidskou výživu, ale i bílkovinných krmiv. V návaznosti na tento trend je plně opodstatněný i náš program výrazného zvýšení (32%) produkce olejnin v této pětiletce, která se orientuje v první řadě na řepku ozimou a v závislosti na klimaticko-půdních poměrech i na slunečnici. Cílem je dosáhnout maximální soběstačnosti, a to nejen v objemu výroby, ale i v oblasti kvality oleje a šrotů. A právě v tomto směru zapadá současně probíhající proces významného zlepšování kvality řepky ozimé velmi výrazně do kontextu národohospodářské potřeby.

Problematika omezení obsahu kyseliny erukové v oleji řepky je u nás v podstatě vyřešena a zavedení tzv. jednonulových odrůd řepky ozimé s lepší skladbou mastných kyselin a s vyšší výkonností se stalo spolu s rostoucí úrovní pěstitelské technologie v rámci Systému výroby řepky základem velmi dobrých výsledků ve výrobě olejnin na úrovni krytí potřeby této suroviny domácí produkcí.

Národohospodářsky významná potřeba kvalitní bílkoviny si vynucuje rychlé zavedení odrůd řepky ozimé s dvojitou kvalitou, tj. odrůd s výrazně sníženým obsahem celkových alkenylglukosinolatů, jejichž přítomnost v extrahovaných šrotech omezuje krmivářské využití. Stojí před námi úkol, aby během této pětiletky byl realizován v maximálně možném rozsahu přechod na pěstování těchto zlepšených odrůd, a to při respektování všech specifík spojených s touto změnou v oblasti odrůdové skladby, semenářství, pěstitelské technologie, včetně ochrany, kontroly kvality, realizace produktu atd.

Potřeba dalšího rozvoje výroby a zkvalitnění produkce řepky ozimé vyžaduje zintenzívnit úsilí i v oblasti výzkumu a šlechtění. Zde je práce orientována na zlepšení poměru polyenových mastných kyselin v oleji řepky, na další snížení podílu antinutričních látek v bílkovině řepkového semene, zvýšení rezistence vůči houbovým chorobám, vypracování předpokladů pro využití heterozního efektu hybridními odrůdami, zvýšení olejnatosti, omezení podílu vlákniny apod. V oblasti technologie pěstování je nutné rozpracovat specifické principy dílčích faktorů pěstitelské technologie v závislosti na konkrétních agroekologických podmínkách, principy ochrany porostů vůči škodlivým činitelům, využití morforegulátorů aj.

Pro zlepšení bilance kvalitního oleje s vysokým obsahem kyseliny linolové je maximálně nutné využít daných možností rozvojem pěstování slunečnice. Těžiště jejího pěstování zůstane ve Slovenské socialistické republice, ale cestou rozvoje Systému výroby slunečnice na bázi hybridních odrůd a nové pěstitelské technologie je žádoucí rozvinout její pěstování i ve vhodných polohách Jihomoravského kraje.

Luskoviny velmi přispívají k řešení bílkovinného problému. Jsou ceněny jako významný zdroj koncentrovaných rostlinných bílkovin přispívajících k biologické vyváženosti celé struktury rostlinné výroby.

Z hlediska lidské výživy mají mimořádný význam jedlé luštěniny — hrách, fazol a čočka, avšak jejich skutečná spotřeba (podle zásad správné výživy je doporučena spotřeba 3,7 kg na osobu za rok) je podstatně nižší (1,4 kg). Příčina nižší spotřeby spočívá zčásti v jejich větší náročnosti na přípravu a zčásti v tom, že druhová skladba jedlých luskovin na trhu není v souladu s požadavkem konzumenta, i když se situace v posledních dvou letech významně zlepšila. Dosavadní trend ve vývoji spotřeby ukazuje, že i nadále potrvá větší poptávka po suchých semenech čočky a fazolu a polotovarech z nich.

Výjimečné postavení v luskovinách má sója, která je současně považována za olejninu. Z rostlinných bílkovinných přípravků se jeví jako nejvůhodnější právě bílkovinné přípravky ze sóje. U sóje se využívají celá semena, sójová mouka, sójové bílkovinné koncentráty i izolované sójové bílkoviny. Sója je rovněž výborným krmivem pro všechna hospodářská zvířata.

Rozhodující produkce luskovin, zvláště hrachu a bobu, je využívána ke zkrmování v živočišné výrobě. V tomto smyslu je formulována úloha luskovin v bílkovinném programu, a to jako doplňkového, resp. náhradního donátora bílkovin za dovážené sójové šroty a pokrutiny v krmných směsích pro monogastrická zvířata a některé kategorie skotu. Koncepce rozvoje luskovin předpokládá dosažení výroby 200 tis. a v budoucnu asi 350 tis. tun do krmných fondů.

Plošná výměra luskovin se v posledních letech ustálila na celkové ploše 91 tis. ha. U nejrozšířenějších druhů (tj. hrachu a bobu) došlo k výrazné změně vzájemného poměru.

Osevní plocha bobu vzrostla od roku 1973 ze 4,5 tis. ha až na 50 tis. ha v roce 1980. Výnosy v tomto období byly nízké a kolísaly od 1,09 do 2,17 t/ha. Tyto výnosy jsou proti výnosům v SOP o 55 až 65 % nižší. Naproti tomu v celostátním průměru kolísají výnosy hrachu od 2,07 do 3,09 t, což je proti průměru SOP méně o 29 až 48 %. Z těchto důvodů se změnil poměr plochy hrachu a bobu tak, že v roce 1985 bylo zastoupení hrachu téměř 80 % z celkové výměry obou druhů. Další snižování výměry bobu není žádoucí. Ze srovnání výnosového potenciálu je zřejmé, že u luskovin jak bobu, tak hrachu jsou ještě stále velké rezervy. Perspektivně se předpokládá, že celková výměra luskovin by měla do roku 2000 mírně stoupnout ca na 125 tis. ha, z toho hrachu 80 tis. ha, bobu 14 tis. ha, fazolu 5 tis. ha, čočky 4,5 tis. ha, pelušky 11 tis. ha, vikve 2 tis. ha a sóje 8,5 tis. ha.

Ing. Oldřich Zmeškal, CSc.

Ing. Jaroslav Voškeruša, CSc.

VÝNOSY ODRŮD ŘEPKY OZIMÉ V ZÁVISLOSTI NA ZMĚNÁCH VÝNOSOTVORNÝCH PRVKŮ

J. Vincenc, F. Belan

VINCENC, J. — BELAN, F. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Výnosy odrůd řepky ozimé v závislosti na změnách výnosotvorných prvků*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 563-570.

U odrůd řepky ozimé 'Jet Neuf', 'Silesia' a 'Librador' byl tři roky sledován jejich vývojový rytmus a výnosotvorné prvky a bylo prováděno agrometeorologické pozorování. Byly zjišťovány vzájemné závislosti. Vláhové poměry v době setí a v srpnu a září rozhodují o vzešlosti porostu a počtu rostlin na jednotku plochy v době podzimní inventarizace. Pro přezimování má rozhodující roli drsnost zimy a počet a síla přízemních mrazů. Výnosy nad 4,6 t/ha byly dosaženy v návaznosti na počet rostlin 64 až 81 ks na 1 m², při počtu semen nad 91 tis. a při HTS 5,04 až 5,01 g. Redukci šesulí na rostlině vyvolávají kromě jiného nepříznivé vláhové podmínky, zejména probíhají-li v první a druhé dekádě po odkvětu.

řepka ozimá; přezimování; teploty; srážky; drsnost zimy; počet rostlin; HTS; výnos

Řepka je plodina s dobrým výnosovým potenciálem, pohybujícím se okolo 7 až 8 t/ha (Vašák et al., 1984, 1985). Současné výnosy jsou podstatně nižší a v provozu dosahují přední podniky maximálně 50 % jeho využití, což představuje 3,5 až 4 t/ha. Z intenzifikačních faktorů, spolupodílejících se na tvorbě výnosu z 13 až 20 %, uvádějí Vašák et al. (1984) vliv ročníku. Studium výnosotvorných prvků je v poslední době věnována mimořádná pozornost (Inanaga, Kumura, 1987; Bilborrow, Norton, 1987; Mc Pherson et al., 1987; Szeszygielski, Owczarek, 1987; Jasinska et al., 1987).

MATERIÁL A METODY

U vybraných odrůd řepky ozimé 'Jet Neuf', 'Silesia' a 'Librador' byl sledován jejich vývojový rytmus a utváření výnosů na změnách výnosotvorných prvků. V hodnocení vztahů mezi agroekologickými podmínkami a formováním výnosu řepky jsme se zaměřili na výnosotvorné prvky; počet rostlin na 1 m², počet šesulí na rostlinu, hmotnost semen na rostlinu, počet semen v šesulích a HTS. V pokusech byl proveden řádkový výsev v počtu 1,3 MKS na ha. Pokusy probíhaly v rámci státních odrůdových pokusů na stanici ÚKZÚZ, Brno-Chrlice.

Základní údaje, charakterizující sledované odrůdy v pokusných letech 1980—1981, 1981—1982 a 1982—1983, jsou uvedeny v tab. I.

Souběžně se sledováním výnosotvorných prvků odrůd řepky ozimé bylo prováděno i agrometeorologické pozorování. Ze sledovaných prvků jsme vybrali průměrné denní teploty vzduchu a úhrny srážek.

I. Základní údaje, charakterizující sledované odrůdy v pokusných letech — Basic data characterising the varieties studied in the test years

Sledovaný znak	1980—1981		1981—1982		1982—1983		
	Jet Neuf	Silesia	Jet Neuf	Librador	Jet Neuf	Silesia	Librador
Výsevek (kg. ha ⁻¹)	6,2	6,4	7,0	7,0	6,4	6,9	4,9
% kyseliny erukové v osivu	1,42	0,28	0,38	0,48	0,7	0,5	0,6
Datum setí	29. 8. 1980	29. 8. 1980	30. 8. 1981	30. 8. 1981	24. 8. 1982	24. 8. 1982	24. 8. 1982
Datum vzcházení	10. 9. 1980	11. 9. 1980	18. 9. 1981	19. 9. 1981	6. 9. 1982	7. 9. 1982	7. 9. 1982
Počet rostlin na 1 m ² — na podzim	130	116	66	78	81	71	59
— na jaře	126	98	64	65	81	71	59
Přezimování (%)	97	84	97	83	100	100	100
Kvetení — počátek	10. 5. 1981	9. 5. 1981	12. 5. 1982	15. 5. 1982	28. 4. 1983	28. 4. 1983	2. 5. 1983
— odkvět	28. 5. 1981	28. 5. 1981	1. 6. 1982	5. 6. 1982	21. 5. 1983	22. 5. 1983	25. 5. 1983
Délka kvetení dny	19	20	21	22	24	25	24
Zralost — I. technická	7. 7. 1981	5. 7. 1981	7. 7. 1982	9. 7. 1982	27. 6. 1983	26. 6. 1983	27. 6. 1983
— II. technická	12. 7. 1981	10. 7. 1981	13. 7. 1982	15. 7. 1982	3. 7. 1983	1. 7. 1983	3. 7. 1983
Výnos semene (t. ha ⁻¹)	3,17	3,10	4,72	2,69	4,67	4,74	3,83
Průměrný výnos	3,135		3,705		4,413		

Charakteristika pokusného místa

Výzkumná stanice ÚKZÚZ, Brno-Chrlice podle agroklimatické bonitace leží v oblasti dostatečně teplé ($TS_{10} = 2649^{\circ}C$, s počtem dnů 168; $TS_5 = 3155^{\circ}C$, s počtem dnů 229; $t = 8,8^{\circ}C$, $R = 544$ mm) v nadmořské výšce 190 m.

Jde o oblast převážně suchou. Klimatický ukazatel zavlažení (K) za měsíce červen až srpen udává nedostatek srážek 131 mm ($K = 13,1$ cm). Lokalita představuje výrobní typ řepařský, subtyp řepařsko-ječný. Půdy na pokusných pozemcích jsou černozemního typu na nivních uloženinách. Ornice je hlinitá s hloubkou do 200 cm. Hladina pozemní vody je ve 2 m.

VÝSLEDKY A DISKUSE

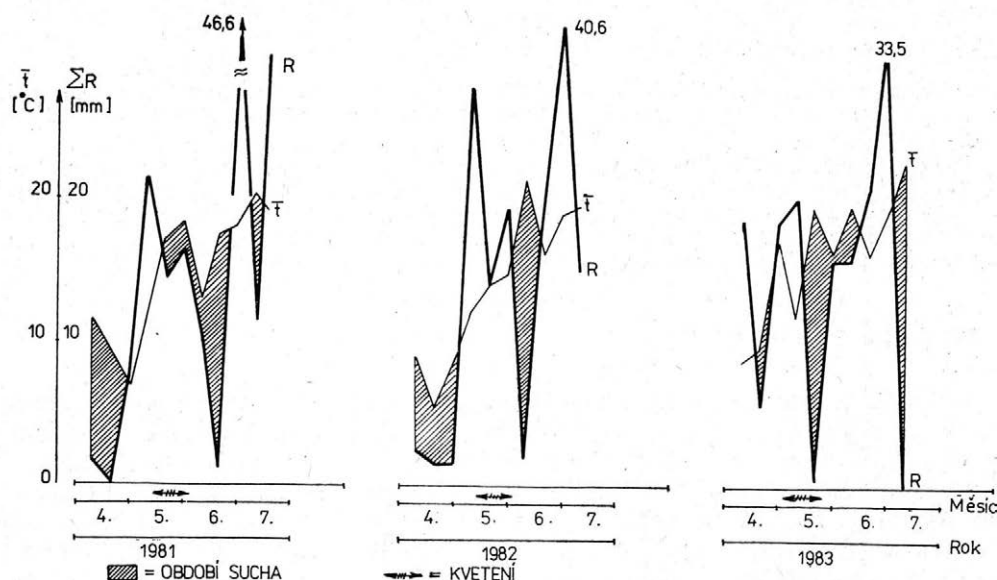
Vzešlost porostu a počet rostlin zjištěný při podzimní inventarizaci na 1 m^2 byly ovlivněny hlavně úhrnem srážek v srpnu, resp. koncem srpna. Potvrzuje se vlastní zobecněné konstatování důležitosti příznivých vláhových podmínek v době klíčení, vzcházení a počátečním vývinu mladých rostlin. K největší redukci vzešlosti porostu u odrůdy 'Jet Neuf' došlo v letech 1981–1982 a 1982–1983. V roce 1980–1981 nenačnají naše zjištění redukci porostu vzhledem k výsevu. U odrůdy 'Silesia' byla zjištěna pouze 3,3% redukce porostu vzhledem k výsevu (nejnižší z pokusných let). Nalezené hodnoty redukce porostu do podzimní inventarizace dále naznačují, že jde též o vlastnost odrůdovou. Nejvyšší redukce porostu při podzimní inventarizaci byla zaznamenána u odrůdy 'Librador' (50,83 %) v roce 1982–1983.

Období přezimování řepky vytváří druhou etapu redukce počtu rostlin. Zjistili jsme, že k redukci porostů došlo v letech 1980–1981 a 1981–1982. U odrůdy 'Jet Neuf' bylo přezimování v obou obdobích stejné (97 %). Odrůda 'Librador' přezimovala z 83 % a 'Silesia' z 84 %. Celkově však k největší redukci porostu došlo u odrůdy 'Librador', a to jak v období do podzimní inventarizace, tak i v období přezimování.

V zimním období 1982–1983 bylo přezimování porostů řepky 100%. Drsnost zimy dosáhla pouze $-53,2^{\circ}C$. Dlouhodobě však v Chrlicích má hodnotu $-87,9^{\circ}C$.

Hydrotermické podmínky v intervalu jarní regenerace až sklizeň v pokusných letech 1981 až 1983 vyjadřujeme graficky na obr. 1. Protože zahrnujeme hodnoty průměrných teplot vzduchu a úhrnů srážek v dekadách, veličiny jsou do grafu nanášeny v poměru 1:1. Bylo zjištěno, že spojnice teplot představuje 59 až 62 % výparu z fytocenóz nebo přibližně 46 % potenciálního výparu (Belan, 1978). Vyšrafované plochy vyčleňují období, kdy úhrn srážkové vody byl nižší, než je vláhová potřeba pro krytí 62 % výparu ze zapojeného porostu (zjištění platí pro teplotu oblast).

Z grafu na obr. 1 je zřejmé, že v pokusných letech se vláhové poměry utvářely naprosto odlišně. Nejhorší zásobení rostlin vodou bylo v roce 1981, neboť kromě dvou dekád ve vegetačním období byly zásoby vody nedostatečné. V roce 1982 byl nedostatek vody zjištěn v dubnu a v první dekádě června. V roce 1983 byla téměř bezsrážková druhá dekáda května a s úhrnem srážek pouze 5,4 mm druhá dekáda dubna. Nedostatek vody ve vztahu k vývoji řepky se projevil ve druhé dekádě kvetení v roce 1983, v následující dekádě po odkvětu v roce 1982 a v roce 1981 v první a druhé dekádě po odkvětu.



1. Chod průměrných teplot vzduchu ($\bar{t}$) a úhrnů srážek v dekadách (R) — Average air temperatures ($\bar{t}$) and precipitation sums in the decades (R)

Ze zjištěných údajů vyplývá, že pro vláhové zabezpečení rostlin během vegetačního období má důležitější význam rozdělení srážek (co do množství) než jejich celkový úhrn, s čímž se ztotožňují též McPherson et al. (1987). V naší práci to dokumentuje grafické zobrazení a dále minimální difference v úhrnech srážek mezi rokem s nejnižší (1981) a nejvyšší sklizní (1982, popř. 1983) a také ve fenologických intervalech počátek kvetení až odkvět, nebo odkvět až druhá technická zralost.

Ve fonologickém období počátek kvetení až odkvět jsme v porostech nezjistili jiné významnější symptomy, charakterizující změny stavu porostů, pouze v roce 1982 chladnější duben a úhrn srážek v hodnotě 20 % normálu měly za následek zpomalení nárůstu biomasy a rostliny byly nižšího vzrůstu. Vydatné srážky v první dekádě května podpořily růst a větvení rostlin tak, že ke konci vegetace dosáhly přibližně stejné výšky jako v dalších letech. Výška rostlin u odrůdy 'Jet Neuf' se pohybovala od 105,7 do 123,7 cm, u odrůdy 'Librador' v rozmezí 123,4 až 133,3 cm a u odrůdy 'Silesia' 118,4 až 130,6 cm (Vincenc, 1985). Bilborrow, Norton (1987) uvádějí, že potenciální výnos rostlin je dán velikostí rostliny při kvetení. Velikost rostliny v této fázi je řízena listovou plochou a souvisí s množstvím dodávaných asimilátů. Nadměrné ztráty šesulí v době kvetení a v době jejich vývinu přičítají uvedení autoři snížení celkové fotosyntetické kapacity rostliny a vývinu šesulí, které zastíňují listy položené níže v profilu rostliny. I tento závěr svědčí pro zakládání řidších porostů, kde dochází k menšímu zastínění. V našich podmínkách je ideotyp charakterizován výškou rostliny 130 cm.

Počet větví na rostlině v období druhé technické zralosti a výšku větvení udává tab. II. Zjištěné hodnoty jsou nižší než požadavek u ideotypu rostliny, kde se předpokládá osm až 12 větví na rostlinu a výška větvení v 80 cm (Vašák et al., 1984; Voškeruša, 1984).

II. Počet větví na rostlině v druhé technické zralosti a výška větví u sledovaných odrůd — Number of branches on the plant in the second stage of technical ripeness and the height of branching in the varieties under study

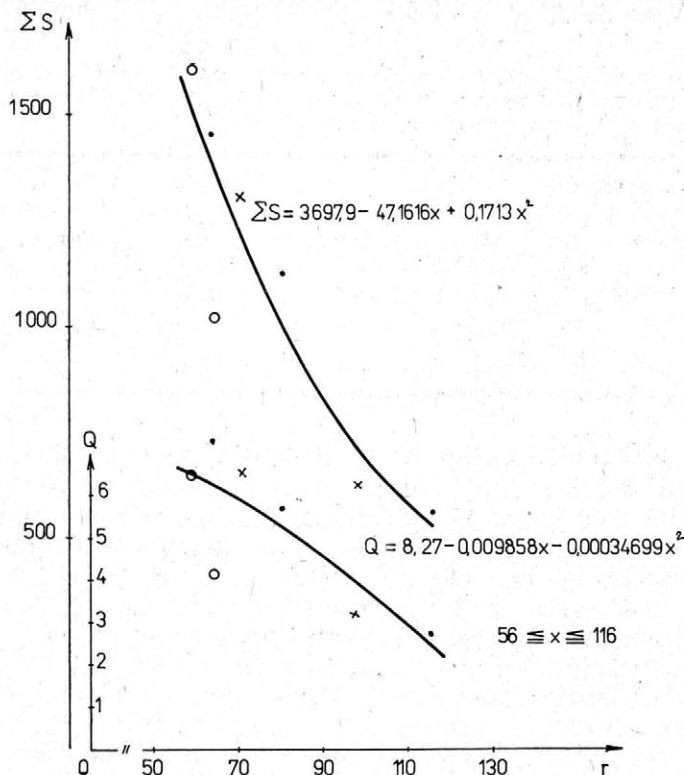
Rok	Počet větví na rostlině			Výška větvení		
	Jet Neuf	Silesia	Librador	Jet Neuf	Silesia	Librador
1981	6,90	5,90	—	35,5	46,0	—
1982	7,58	—	6,18	41,0	—	38,8
1983	6,10	6,30	4,91	41,4	53,3	45,6

Počet rostlin na 1 m² v pokusných letech značně kolísal (tab. III). V roce 1980—1981 lze porosty řepy charakterizovat jako přehuštěné s 98 až 126 rostlinami na 1 m². Za těchto podmínek dochází ke konkurenci rostlin v porostu a nejsou vytvořeny podmínky pro dostatečně velikou listovou plochu (Vašák et al., 1985). Rovněž Szczygielski, Owczarek (1987) prokázali, že stoupající hustota rostlin vede k větší redukci počtu rostlin na jednotku plochy. Při hustotě 80 rostlin poklesl počet rostlin v průměru o 25 %, u 160 rostlin o více než 40 % a u 240 rostlin o více než 50 %. Dvounulové odrůdy vykazovaly větší redukci počtu rostlin než odrůdy jednonulové. I z našich výsledků vyplývá, že výnosy nad 4,6 t/ha byly dosaženy v návaznosti na počet rostlin 64 až 81 na 1 m², dále při počtu semen 91 tis. a při HTS 5,04 až 5,11 g. V roce 1982 a 1983 byla hustota porostů na horní hranici optima.

Výnosotvorným prvkem, který se vyznačuje vysokou variabilitou, je počet šesulí na rostlině, který je ovlivněn kombinací několika faktorů; výživy rostlin, hustoty porostu, napadáním škůdci a působením povětrnostních podmínek. Vašák et al. (1985) zjistili, že opadem generativních orgánů se ztrácí až dvě třetiny možné sklizně řepky. Inanaga, Kumura (1987) prokázali, že počet šesulí na rostlině poklesl při zastínění celé rostliny a odříznutí všech listů v raných fázích kvetení.

III. Hodnoty výnosotvorných prvků u pokusných odrůd řepky ozimé v pokusných letech 1981 až 1983 — Values of yield-forming components in the test varieties of winter rape in the test years 1981 to 1983

Rok	Odrůda	Počet rostlin na 1 m ²	Počet šesulí na rostlině	Počet semen v šesuli	Hmotnost semen na rostlině (g)	HTS (g)	Počet semen na rostlinu	Počet semen na 1 m ²
1981	Jet Neuf	116	45,40	12,27	2,73	4,90	557,14	64 628
	Silesia	93	57,90	10,81	3,16	5,05	626,38	61 385
1982	Jet Neuf	64	111,08	13,17	7,37	5,04	1463,29	93 650
	Librador	65	117,12	8,72	4,13	4,05	1021,84	66 419
1983	Jet Neuf	81	96,40	11,70	5,76	5,11	1128,26	91 389
	Silesia	71	114,80	11,38	6,67	5,11	1306,46	92 758
	Librador	59	142,30	11,34	6,49	4,02	1614,80	95 273



2. Počet semen na rostlině (ΣS) a hmotnost semen na rostlině (Q) v závislosti na počtu rostlin na 1 m² (r) — The number of seeds per plant (ΣS) and seed weight per plant (Q) in relation to the number of plants per 1 m² (r)

● 'Jet Neuf'
○ 'Librador'
x 'Silesia'

Rozsah tohoto snížení v počtu šesulí korespondoval se snížením produkce sušiny v důsledku tohoto ošetření. V našich pokusech [Vincenc, Belan, 1985] jsme shledali, že redukce počtu šesulí souvisí mimo jiné i s hydrotermickými podmínkami. V roce 1983, kdy se období sucha projevilo ke konci kvetení, byl počet nasazených šesulí menší. U odrůd 'Jet Neuf' činil 9. 6. počet šesulí na rostlinu 94,6 ks, dále následkem zlepšujících se vláhových poměrů nedocházelo k jejich opadu a v době druhé technické zralosti 3. 7. byl jejich počet na rostlinu 96,4 ks. Přičemž i variabilita tohoto prvku byla malá. V roce 1981 vyvolaly zhoršené vláhové podmínky v první a druhé dekádě po odkvětu následně jejich velký opad. Počet 139,5 šesulí zjištěných na rostlinu 22. 6. poklesl k 1. 7. na hodnotu 69,60. Nedostatek srážek v první dekádě července vyvolal opět opad šesulí. V druhé technické zralosti 12. 7. byl počet šesulí na rostlinu pouze 45,4 ks. Variabilita počtu šesulí na rostlinu byla však vyšší než v roce 1983. Procentuálně vyjádřený pokles šesulí za dobu 18 dnů před druhou technickou zralostí činil 68 %.

Z provedené statistické analýzy mezi počtem rostlin na 1 m² a počtem semen na rostlinu a dále hmotností semen na rostlinu vyplynulo, že mezi těmito znaky existují závislosti. Vyjádřili jsme je nelineárně na obr. 2. Z funkce vyplývá, že v řidších porostech rostlina vytváří více semen, a také je vyšší jejich celková hmotnost. Zjištěné závislosti dále naznačují, že pro dosažení vysokých sklizní se ukazují vhodné porosty s počtem rostlin 60 a méně, kdy je možné dosáhnout 90 tis. a více semen na 1 m². Vzestup počtu semen na rostlinu souvisí s počtem vytvořených šesulí, kerý byl rovněž u porostů s nižším zahuštěním vyšší.

Nejvyšší hodnoty HTS dosáhly odrůdy 'Jet Neuf' a 'Silesia' (5,11 g). V průměru však nejvyšší HTS měla odrůda 'Silesia' (5,08 g), dále 'Jet Neuf' (5,0 g) a 'Librador' (4,03 g). Zjištěné údaje odpovídají charakteristice biologických vlastností uvedených odrůd. V pokusných letech byla výnosově nejlepší odrůda 'Jet Neuf' (4,187 t/ha), dále 'Silesia' (3,920 t/ha) a 'Librador' (3,260 t/ha).

Výnosy nad 4,6 t/ha u odrůd 'Silesia', 'Jet Neuf' byly dosaženy za předpokladu, kdy počet semen na 1 m² byl vyšší než 91 tis. U odrůdy 'Librador' bylo dosaženo nejvyššího počtu semen ze všech odrůd na 1 m² (95 273 ks); avšak v důsledku nízké HTS (4,02 g) činil výnos pouze 3,83 t/ha.

Z analýzy vztahů mezi agroekologickými podmínkami — výnosotvornými prvky a výnosy je možné uvést následující závěry:

- Vláhové poměry v době setí a v měsících srpnu a září rozhodují o vzešlosti porostu a počtu rostlin na jednotku plochy v době podzimní inventarizace;
- Pro přezimování řepky má rozhodující roli drsnost zimy a dále počet a síla přízemních mrazů. Je to však i znak odrůdový. Odrůda 'Librador' se v našich podmínkách z tohoto pohledu neosvědčila;
- Výnosy nad 4,6 t/ha byly dosaženy v návaznosti na počet rostlin 64 až 81 ks na 1 m², dále při počtu semen nad 91 tis. a při HTS 5,04 až 5,11 g;
- Odrůdy 'Jet Neuf' a 'Silesia' jsou ve výše uvedených znacích srovnatelné, odrůda 'Librador' má výrazně nižší HTS (téměř o 1 g), a proto i při vyšším počtu semen na 1 m² (95 tis.) dává nižší výnos;
- Redukci šesulí na rostlině vyvolávají mimo jiné nepříznivé vláhové podmínky, zvláště probíhají-li v první a druhé dekádě po odkvětu.

Literatura

- BELAN, F.: Hodnocení vláhových poměrů. Acta Univ. agric. (Brno), 26, 1978, č. 4, s. 23-32.
- BILSBORROW, P. E. — NORTON, G.: Physiological factors controlling the yield of oilseed rape. In: Proc. 7th int. Rapeseed Congr. Poznaň — Poland, 1987.
- INANAGA, S. — KUMURA, A.: Regulation of oil yield components of rapeseed. In: Proc. 7th int. Rapeseed Congr. Poznaň — Poland, 1987.
- JASINSKA, Z. a kol.: The influence of sowing date and sowing rates on the development and yield of winter rape varieties. In: Proc. 7th int. Rapeseed Congr. Poznaň — Poland, 1987.
- Mc PHERSON, H. a kol.: The effect of drought stress on yield determination in oilseed rape. In: Proc. 7th int. Rapeseed Congr. Poznaň — Poland, 1987.
- SZCZYGIELSKI, T. — OWCZAREK, E.: Response of new winter rape varieties to the sowing density. In: Proc. 7th int. Rapeseed Congr. Poznaň — Poland, 1987.
- VASÁK, J. — FÁBRY, A. — ZUKALOVÁ, H. a kol.: Systém výroby řepky. Praha, ČSVTS, VŠZ 1984.
- VASÁK, J. — FÁBRY, A. — ZUKALOVÁ, H. a kol.: Systém výroby řepky. 2. přeprac. vyd. Praha, ČSVTS, VŠZ 1985.
- VINCENC, J.: Dynamika zrání u vybraných odrůd ozimých řepky. [Závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1985, s. 45.
- VINCENC, J. — BELAN, F.: Vztahy mezi utvářením výnosu ozimé řepky a hydrotermickými podmínkami. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 7, s. 669-707.
- VOŠKERUŠA, J.: Výsledky a cesty dalšího rozvoje pěstování olejnin. In: Sbor. Českoslov. Akad. zeměd. 1984, č. 81, s. 3-10.

Došlo dne 6. 1. 1988

ВИНЦЕНЦ, Я. — БЕЛАН, Ф. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Урожай сор-
тов рапса озимого в зависимости от изменений урожай формирующих элементов.
Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 563-570.

У сортов рапса озимого 'Jet Neuf', 'Silesia' и 'Librador' три года изучали их ритм
развития и урожай формирующие элементы и проводилось агрометеорологическое
наблюдение. Устанавливались взаимные отношения. Условия увлажнения в период
посева и в августе и сентябре решают о всхожести посевов и количестве растений
на единицу площади в период осеннего учета. Перезимовку решающим образом опре-
деляет крепость зимы и количество и сила приземных морозов. Урожай свыше 4,6 т/га
достигались в зависимости от количества растений 64—81 шт. на 1 м², при количестве
семян свыше 91 тыс. и массе 1000 зерен 5,04—5,01 г. Редукцию стручков на растении
вызывают кроме другого и неблагоприятные условия увлажнения, в основном если
они проходят в первой и во второй декаде после окончания цветения.

рапс озимый; перезимовка; температуры; осадки; крепость зимы; количество растений;
масса 1000 зерен; урожай

VINCENC, J. — BELAN, F. (University of Agriculture, Brno): *Yields of Winter
Rape Varieties in Connection with Changes in Yield-forming Components*. Rostl.
Výr., 34, 1988 (6) : 563-570.

In the varieties of winter rape 'Jet Neuf', 'Silesia' and 'Librador' the rhythm of
development and the yield-forming components were studied for three years and
agrometeorological observation was carried out. Interdependences were ascertained.
Conditions of humidity at the time of sowing and in August and September
determine the plant emergence and the number of plants per unit area at the
time of the autumn inventory. For wintering the decisive role is played by the
harshness of the winter and the number and severity of ground frosts. Yields of
over 4.6 t/ha were achieved in relation to a plant density of 64 to 81 plants per
sq. metre, the number of seeds over 91,000 and with the thousand-seed weight
between 5.04 and 5.01 g. The reduction of pod number on the plant was caused,
inter alia, by unfavourable humidity conditions, especially if these occur in the
first and second decades after the plants finish flowering.

winter rape; wintering; temperature; rainfall; harshness of winter; number of
plants; thousand-seed weight; yield

VINCENC, J. — BELAN, F. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Erträge von
Winterrapsorten in Abhängigkeit von Veränderungen der Ertragskomponenten*.
Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 563-570.

Bei den Winterrapsorten 'Jet Neuf', 'Silesia' und 'Librador' wurden drei Jahre
lang ihr Entwicklungsrhythmus und die Ertragskomponenten verfolgt und agro-
meteorologische Beobachtungen vorgenommen. Es wurden die gegenseitigen Ab-
hängigkeiten studiert. Die Feuchtigkeitsverhältnisse zur Aussaatzeit sowie im August
und September sind für den Feldaufgang und für die Pflanzenzahl zum Zeitpunkt
der Herbstinventarisierung ausschlaggebend. Für die Überwinterung ist die Strenge
des Winters sowie die Zahl und Stärke der Bodenfröste von ausschlaggebender
Bedeutung. Erträge von mehr als 4,6 t/ha wurden als Resultat einer Pflanzendichte
von 64 bis 81 Stck. pro m², einer Saatmenge von über 91 Tsd. Samen und einer
Tausend-Korn-Masse von 5,04 bis 5,01 g erzielt. Eine Reduktion der Schoten an den
Pflanzen ist, abgesehen von anderen Faktoren, durch ungünstige Feuchtigkeitsbe-
dingungen hervorgerufen, insbesondere falls diese in die erste und zweite Dekade
nach dem Verblühen fallen.

Winterraps; Überwinterung; Temperaturen; Niederschläge; Strenge des Winters;
Pflanzenzahl; Tausend-Korn-Masse; Ertrag

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Vincenc, CSc., ing. František Belan, CSc., Vysoká škola země-
dělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

OLEJNATOST ŘEPKY OZIMÉ (*BRASSICA NAPUS* L.) VE VZTAHU K AGROTECHNICKÝM A PĚSTITELSKÝM OBLASTEM

H. Zukalová, J. Vašák, J. Preiningerová

ZUKALOVÁ, H. — VAŠÁK, J. — PREININGEROVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Severočeské tukové závody, Ústí nad Labem): *Olejnatost řepky ozimé (*Brassica napus* L.) ve vztahu k agrotechnickým opatřením a pěstitelským oblastem*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 571-578.

Na úroveň olejnatosti měly z agroekologických faktorů pozitivní vliv písčité a písčitohlinité půdy, pH v rozmezí 5,0 až 5,6, obsah draslíku v půdě nad 110 mg a hořčíku nad 70 mg/kg půdy, odstup od vápnění pět a více let, termín setí po 25. 8., počet rostlin na jaře pod 80 ks/m² a vyloučení dávky dusíku v období počátku kvetení. Desikace ovlivňovala hmotnost tisíce semen, ale na úrovni olejnatosti se nepromítla. Pokles olejnatosti řepky je primárně dán přechodem na pěstování bezerukových odrůd v roce 1980, zvláště pak odrůdy 'Jet neuf'. Dalšími negativními vlivy jsou zhutňování půd, dělení dávek dusíku na jaře do tří období při uplatňování hnojení na počátku kvetení. Rovněž jde o rozšíření pěstování řepky mimo oblasti s matečním podloží hlubinných vyvřelin a krystalických břidlic, tj. lokalit s lehkými půdami, nadmořskou výškou 400 až 500 m, ročními srážkami 600 až 700 mm a roční izotermou 8 až 9 °C.

řepka ozimá; olejnatost; agrotechnické a ekologické faktory; pěstitelské oblasti; desikace

Obsah oleje v semeni řepky je geneticky podmíněná vlastnost odrůdy, řízená větším počtem genů. Olejnatost je v negativní korelaci s obsahem bílkovin. Současný požadavek na ideotyp řepky je získat vysoký výnos tuku z 1 ha. Tento požadavek je zajišťován přednostně zvyšováním výkonnosti řepky ozimé. Uvedený směr je z hlediska zpracovatelského průmyslu nežádoucí vzhledem k celé ekonomice provozu, tj. výtěžnosti oleje.

Vzhledem k uvedenému je nezbytné studovat rezervy v možnostech zvýšení olejnatosti. V současné době se považuje za maximální hranici olejnatosti u řepky 52 % a dosaženo bylo již 46 až 48 % (Brouwer, Schuster, 1976). Možnost zvyšování olejnatosti prostřednictvím výběru vhodných odrůd se zdá být neefektivnějším prostředkem, protože vysokoolejnaté odrůdy je možno získat bez větších potíží a bez odezvy na výnos (Appelqvist, Ohlson, 1972). Agrotechnická opatření se projeví na změnách olejnatosti nepatrně (Zukalová, 1986). Tyto agrotechnické možnosti překrývá vliv ročníku vedle již zmíněné odrůdy. Problematikou olejnatosti v souvislosti s ekologií se u řepky ozimé zabývali Arnholt, Schuster (1981) v návaznosti na výsledky, které uveřejnil Canvin (1965). Podle zmíněných autorů se teplé a suché počasí projevuje v nižším obsahu oleje. Posouzení všech tří faktorů ovlivňujících olejnatost je předmětem této práce.

MATERIÁL A METODY

V práci uvádíme vybrané výsledky ze sledování olejnatosti v ČSR za roky 1970 až 1986. Olejnatost je vyjádřena v procentech sušiny čistých semen, tj. po vyloučení neolejnaté příměsi.

Při přejímce řepky v Tukovém průmyslu bylo uplatněno oleometrické stanovení olejnatosti na přístroji Foss let 15 310. Obdobně z navážky 43,5 g semen byla určena olejnatost pro zhodnocení vlivu sikantu Reglone v letech 1979 až 1981.

Při hodnocení vlivu agroekologických faktorů na úroveň olejnatosti byla v roce 1981 užita oleometrická metoda, v roce 1983 metoda nukleární magnetické resonance; v roce 1985 pak spektroskopická metoda na přístroji Infrapad z MLR.

Práce hodnotí následující vlivy:

1. Vliv agroekologických znaků na úroveň olejnatosti: Při zpracování byly využity vzorky semen a údaje z jednotlivých honů u náhodně vybraného souboru pěstitelů řepky v ČSR v letech 1981, 1983 a 1985. Výsledky byly zpracovány analýzou jednoduchého třídění ANOVA na samočinném počítači EC 1030. Souhrnné údaje uvádí tab. I.

I. Charakteristika souboru pro hodnocení vlivu agroekologických faktorů na úroveň olejnatosti — Characteristics of the set for evaluating the influence of agro-ecological factors on the oil content

Rok sklizně	Počet hodnocených honů	Průměrná olejnatost souboru (%v sušině)	Průměrný variční koeficient
1981	24	44,33	0,86
1983	51	44,62	2,90
1985	105	44,63	1,21

2. Změny v obsahu tuku v sušině semen a hmotnost tisíce semen na provozních honech: Uváděné výsledky byly získány v průběhu let 1979 až 1981 ze vzorku 79 honů za tři roky v ČSR. Nedesikovaný vzorek byl získán po zakrytí části porostu v době desikace igelitovou plachtou.
3. Změny v olejnatosti za období 1970 až 1986 při přejímce řepky v Severočeských tukových závodech, Ústí nad Labem: Údaje byly sledovány podle nákupních oblastí s tím, že zpravidla reprezentují oblast o celkové výměře zemědělské i nezemědělské půdy 1000 km².

VÝSLEDKY A DISKUSE

Podle výsledků uvedených v tab. II je olejnatost nejvíce ovlivňována půdním druhem, pH, obsahem draslíku a hořčíku v půdě, trati vápnění, termínem setí, počtem rostlin na jaře, uplatněním hnojení dusíkem před květem a v květu a hmotností tisíce semen. Bez vlivu zůstaly úrodnost půdy, obsah fosforu v půdě, předplodina, termín orby, výsev, podzimní dávka dusíku, celková dávka dusíku na jaře, provedení ochrany proti blýskáčku řepkovému a desikace.

Kladný vliv lehkých půd na olejnatost je možno zdůvodnit vyšším obsahem vzduchu, který podporuje aktivitu kořenového systému. Obdobně vystupuje draslík, který aktivuje transport asimilátů z listů do reprodukčních orgánů, příznivě ovlivňuje polymerizaci glycidů i syntézu chlorofylu. Obdobně pozitivně vystupuje hořčík, který aktivuje kinázy, účastní se stavby chlorofylu a podmiňuje strukturní organizaci ribozómů — organely, která vystupuje jako energetický zdroj buňky. Nízká hodnota pH (pod 5,00) omezuje fyziologickou aktivitu rostliny, v důsledku omezeného příjmu biogenních prvků dochází ke snížení činnosti fotosyntetického aparátu. Při pH nad 5,6 však již dochází k mírnému po-

II. Přehled vlivu jednotlivých agroekologických znaků na relativní obsah tuku v semeni řepky (provozní průzkum ČSSR v letech 1981, 1983, 1985) — Survey of the influence of individual agro-ecological features on the relative oil content in rapeseed (operational Czechoslovak research in the years 1981, 1983, 1985)

Znak	Úroveň znaku	Relativní obsah tuku v semeni (%)			
		1981	1983	1985	průměr
Půdní ruh (půda)	lehká	nesl. ¹⁾	103,2	99,4	101,30
	střední	nesl.	99,9	100,1	100,00
	těžká	nesl.	99,7	100,1	99,00
Půdní typ (úrodnost půdy)	úrodná	nesl.	98,2	100,1	99,15
	středně úrodná	nesl.	100,4	100,1	100,25
	neúrodná	nesl.	99,4	99,6	99,50
Obsah P v půdě (mg.kg ⁻¹ půdy)	16 – 30 mg	nesl.	100,4	100,1	100,25
	31 – 65 mg	nesl.	99,8	100,0	99,90
	> 65 mg	nesl.	99,9	99,7	99,80
Obsah K v půdě (mg.kg ⁻¹ půdy)	71 – 110 mg	nesl.	97,8	100,5	99,15
	111 – 170 mg	nesl.	100,3	99,9	100,10
	> 170 mg	nesl.	100,0	100,0	100,00
Obsah Mg v půdě (mg.kg ⁻¹ půdy)	26 – 40 mg	nesl.	99,5	99,7	99,60
	41 – 70 mg	nesl.	99,9	99,5	99,75
	> 70 mg	nesl.	100,1	100,4	100,25
pH půdy	< 5,0	nesl.	98,2	99,5	98,85
	5,1 – 5,5	nesl.	101,1	100,0	100,55
	5,6 – 6,5	nesl.	100,3	100,3	100,30
Trať organického hnojení	1. a 2.	100,4	99,9	99,9	100,07
	3. a 4.	99,7	101,5	100,1	100,43
	5. a další		99,0	100,4	99,70
Trať vápnění	1. a 2.	nesl.	99,7	99,9	99,80
	3. a 4.	nesl.	99,7	100,2	99,95
	5. a další	nesl.	101,2	100,7	100,95
Předplodina	obilniny	100,4	99,6	100,2	100,07
	pícniny, luskoviny aj.	99,6	100,9	99,5	99,99
Provedení podmítky	provedena	100,1	100,8	99,7	100,20
	neprovedena	100,0	99,5	100,1	99,87
Termín orby	< 31. 7.	99,8	99,9	99,8	99,83
	1. – 10. 8.		100,3	100,2	100,10
	11. – 20. 8.	100,2	99,7	99,9	99,93
	> 20. 8.		nezj.	99,8	100,00
Odstup orba — setí (dny)	< 10 - (14 dnů 1983, 85)	99,9	99,6	99,9	99,80
	> 10 - (14 dnů 1983, 85)	100,0	100,2	100,2	100,13
Termín výsevu	< 20. 8.	nesl.	98,9	99,9	99,40
	21. – 25. 8.	99,9	99,4	99,4	99,90
	26. – 31. 8.	100,1	100,5	100,2	100,27
	> 31. 8.	100,1	101,0	99,9	100,33
Výsevek (kg.ha ⁻¹)	6 kg	nesl.	99,3	100,4	99,81
	6,1 – 8 kg	99,7	100,4	100,0	100,03
	8,1 – 10 kg	100,5	100,8	99,6	100,30
	10 kg		99,4	99,9	99,93

Znak	Úroveň znaku	Relativní obsah tuku v semeni (%)			
		1981	1983	1985	průměr
Počet rostlin na jaře (ks.m ⁻²)	<80	100,1	100,1	99,9	100,03
	>80	99,7	96,6	100,2	98,83
Podzimní (předsetová) dávka N (kg.ha ⁻¹)	0–30 (81 40)	100,1	99,8	100,2	100,03
	31–45 (81 40)	99,9	100,9	99,9	100,23
	<45 (81 40)		99,4	99,7	99,67
Dávka N pro třetí přihnojení na, či do počátku květu (kg.ha ⁻¹)	0	nesl.	100,3	100,1	100,20
	1–30	nesl.	100,0	100,2	100,10
	30	nesl.	99,0	99,8	99,40
Celková dávka N na jaře (kg.ha ⁻¹)	<120	nesl.	99,8	99,9	99,85
	121–160	nesl.	99,7	100,2	99,95
	>160	nesl.	101,7	99,7	100,30
Ochrana proti blýskáčce	provedena (či kvalitní)	99,7	100,2	100,2	100,03
	neprovedena (či neúčinná)	100,3	98,1	99,9	99,43
Desikace	provedena	100,2	101,0	100,1	100,43
	neprovedena	99,8	99,5	99,9	99,73
Hmotnost tisíce semen (g)	<4,000	nesl.	nezj.	99,6	99,60
	4,001–4,500	nesl.	101,1	99,6	100,35
	4,501–5,000	nesl.	99,6	99,6	99,60
	>5,000	nesl.	100,5	100,3	100,40

¹⁾ nesl. = nesledováno; nezj. = údaj nebyl registrován

klesu olejnatosti, což může být způsobeno antagonismem K — Ca, např. při vlivu na hydrofilnost koloidů. Tímto antagonismem je možno zčásti vysvětlit negativní dopad vápnění na obsah tuku v semeni.

Snižování olejnatosti u raně setých porostů může mít několik protichůdných důvodů. Předně může jít o vliv lokality, kdy dřívější setí je užíváno v energeticky méně výkonných (chladnějších) humidních oblastech, což však nesouhlasí s klasickými pracemi o vlivu těchto faktorů na olejnatost. Jinou příčinou může být narušení vztahu vegetativního a generativního rozvoje rostliny. Dřívější výsevy stimulují vegetativní růst, který zvyšuje obsah bílkovin. Vyšší olejnatost jsme zaznamenali u řidších porostů, s počty rostlin pod 80 ks/m². V těchto porostech dochází k lepšímu využití světelného záření i k lepšímu využití živin.

Zatímco dusíkaté hnojení v rozmezí dávek 100 až 180 kg/ha, které se při hnojení řepky užívá, nemělo na olejnatost výraznější vliv, negativně se projevilo pozdní přihnojování před, či na počátku kvetení. Toto hnojení zvyšuje výnosy, ale v důsledku podpory biosyntézy bílkovin snižuje olejnatost. Vliv velikosti semen na olejnatost nebyl jednotný. Nižší olejnatost u drobných semen s HTS pod 4 g může být způsobena větším podílem celulózy v důsledku relativně většího podílu osemení.

Údaje ze sledování vlivu desikace na olejnatost v průběhu dozrávání uvádíme v tab. III. Zatímco velikost semen (HTS) se stabilizovala dva až tři týdny před sklizní, olejnatost se za sledované období čtyř až šesti

III. Průběh změn hodnot hmotnosti tisíce semen (HTS) a olejnatosti řepky ozimé ve vztahu k aplikaci desikantu Reglone (provozní výzkum v Čechách při sklizni v letech 1979 až 1981) — Changes in the values of thousand-seed weight (HTS) and oil content in winter rape in relation to the application of the desiccant Reglone (operational research in the Czech Socialist Republic during the harvests of 1979 to 1981)

Rok	Sledovaný ukazatel	Počet dnů do sklizně						Vzorek	
		42	35	28	21	14	7	desi- kovaný	kon- trolní
1979 ¹⁾	HTS (g)	N ³⁾	N	5,74	6,03	5,97	6,03	5,95	6,04
	olejnatost (%)	N	N	43,9	43,5	44,1	43,9	43,2	43,9
1980 ²⁾	HTS (g)	2,59	3,16	3,74	4,25	4,43	4,74	4,42	4,65
	olejnatost (%)	44,8	44,8	44,7	44,9	44,8	44,9	44,9	44,8
1981 ²⁾	HTS (g)	1,67	3,50	4,23	4,72	4,92	5,11	5,07	4,99
	olejnatost (%)	44,8	44,6	44,6	44,5	44,7	44,4	44,6	44,4

¹⁾ Hodnoty HTS a olejnatosti byly sledovány na terminálu a horních dvou větvích

²⁾ Hodnoty HTS a olejnatosti byly určeny jako průměr z celé rostliny

³⁾ N — odběry nebyly prováděny nebo se dotýčný znak nesledoval

týdnů do uzrání prakticky nezměnila. Tento poznatek souhlasí s literárními podklady.

Níže hodnoty HTS u kontrolních vzorků jsou dány zvýšením podílu frakce drobných semen, které bez desikace zůstanou nevymláčeny. Olejnatost není desikací ovlivněna, naopak může docházet vlivem dřívější desikace ke zvýšení olejnatosti, neboť obsah tuku v semeni kulminuje přibližně sedm dnů před sklizní. Takovýto zásah však snižuje výnos, neboť ještě týden před sklizní se zvyšuje HTS.

V tab. IV předkládáme vývoj výnosů a olejnatosti v období 1970 až 1986 za průměr ČSR při přejímce řepky. Souhrnné údaje podle skupin odrůd uvádí tab. V. Přes nepopíratelný a jednoznačný vliv odrůdy, který podle údajů ÚKZÚZ činí 1,2 % v absolutních hodnotách v neprospěch bezerukových odrůd, se promítají i další vlivy. Jednak jde o vliv agrotechniky, jak uvádí tab. II, a dále též o vliv škůtců, jak je patrné z mapy ČSR (obr. 1).

Za období 16 let došlo v ČSR k poklesu olejnatosti o 2 až 3 %, z toho vlivem odrůdy asi o 1,5 %. Zbývající podíl 0,5 až 1,5 % je způsoben ostatními vlivy. Z těch je možno jmenovat zvýšení intenzity pěstování. Šlo především o zdvojnásobení úrovně dusíkaté výživy v jarním období a dělení dávek dusíku do dvou až tří částí oproti původní jednorázové aplikaci. Zároveň se výrazně snížil počet rostlin na ploše, čímž se relativně zvyšuje dávka dusíku na jednu rostlinu. Kromě toho dochází k postupnému zhutňování půd a k tvorbě nepropustné podorniční vrstvy. Předně však došlo k rozšíření ploch řepky v ČSR z 34,4 tis. ha v roce 1970 na 90,8 tis. ha v roce 1986. Nárůst ploch byl realizován především mimo oblasti, kde je dosahována nejvyšší olejnatost.

Maximální hodnoty obsahu tuku v sušině semene zjišťujeme při pěstování na hlubinných vyvěřelinách (žula, syenit, diorit ap.), krystalických břidlicích (rula, svor, fylit), méně pak i na usazeninách z období permu, křídý a diluvia. Nevhodnými se jeví usazeniny z období algon-

IV. Vývoj výnosů a obsahu tuku v sušině semene při přejímce řepky ozimé v Tukovém průmyslu ČSR za období 1970 až 1986 — Development of yields and oil content in the dry matter of seed at the delivery of winter rape to the Tukový průmysl Nat. Corp. of the CSR in the period 1970 to 1986

Rok	Pěstovaný typ ²⁾	Hlavní odrůdy	Olejnatost v sušině (%)	Výnos (t. ha ⁻¹) při 12% sušině
1970	E	Třebíčská (Slapská)	48,46	1,86
1971	E	Třebíčská (Slapská)	49,89	2,04
1972	E	Třebíčská (Slapská)	47,89	2,15
1973	E	Třebíčská, Brilland, Rapol	47,57	2,05
1974	E	Brilland, Rapol	46,81	2,12
1975	E	Brilland, Rapol	47,55	2,11
1976	E (B) ³⁾	Brilland (Lesira)	47,47	2,26
1977	E	Brilland	48,68	2,35
1978	E (B)	Brilland (Primor)	49,73	2,10
1979	E	Brilland	48,39	1,51
1979 ($\bar{x}$)	E, B	Brilland, Primor	47,72	1,55
1979	B	Primor	46,56	1,60
1980	E	Brilland (Mira)	49,33	2,17 ⁴⁾
1980 ($\bar{x}$)	E, B	Brilland, (Mira), Primor, Quinta, Jet neuf	47,96	2,41
1980	B	Primor, Quinta, Jet neuf	46,90	2,42
1981	B	Jet neuf, Quinta (Brink)	46,32	2,23
1982	B	Jet neuf, (Brink)	45,73	1,93
1983	B	Jet neuf (Brink)	45,56	2,85
1984	B	Jet neuf, Silesia	45,71	2,82
1985	B	Jet neuf, Silesia	45,70	2,59
1986	B	Jet neuf, Silesia, (Solida), (Tandem), (Belinda)	45,00	2,62

1) Údaje o obsahu tuku v semeni byly převzaty z všeobecné laboratoře STZ. Pro jednotné vyjádření byly přepočteny na sušinu vzorku řepky po odečtení podílu neolejnaté příměsi. Zelená a připálená semena byla zařazena do základního vzorku řepky.

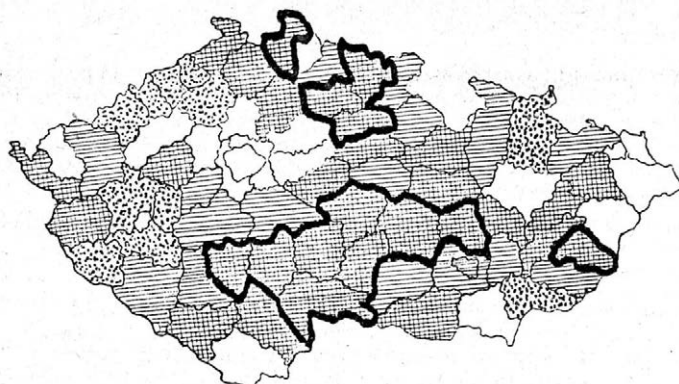
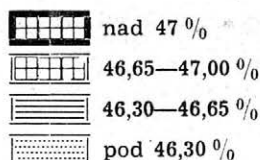
2) B — bezerukové (obsah kyseliny erukové do 5 %); E — erukové typy odrůd s obsahem kyseliny erukové 45—50 %.

3) V závorce uváděné typy, či odrůdy mají zanedbatelný dopad na výsledek, tj. ovlivňují jej maximálně z 10 %.

4) Jde o dílčí údaj ze sklizně. Průměrný výnos řepky v ČSR je vyšší o započtenou sklizeň z Osevy a upřesnění sklizně v roce 1981.

kia a z třetihorního neogénu. Vyšší olejnatost je tedy dosahována na lehčích půdách s dostatkem vzduchu v půdě.

Příznivě se jeví oblasti s nadmořskou výškou 400 až 500 m, se srážkami 600 až 700 mm v ročním průměru a roční izotermou 8 až 9 °C. Olejnatost roste ze západu na východ a ze severu na jih. Nízké olejnatosti zjišťujeme v oblastech dešťového stínu se srážkami kolem 400 mm za rok a naopak při množství srážek nad 700 mm, zvláště pak v kombinaci s teplotami kolem 7 °C v ročním průměru.



1. Přehled olejnatosti řepky podle okresů (nákupních oblastí ZNZZ) v ČSR; olejnatost celková za roky 1976 až 1986 (eruková + bezeruková řepka) — Survey of the oil content of rape according to districts (the buying areas of the Agricultural Purchasing and Supplying Enterprise) in the Czech Socialist Republic; overall oil content for the years 1976 to 1986 (erucic and zero-erucic rape)

V. Přehled aritmetických průměrů výnosů semen a olejnatosti podle typů řepky v letech 1970 až 1986 — Survey of the arithmetical means of seed yields and oil content according to types of rape in the years 1970 to 1986

Typ	Sledované období sklizně	Výnos (t. ha ⁻¹)	Olejnatost (%)
Erukový (E)	1970—1981	2,07	47,34
Bezerukový (B)	1979—1986	2,38	45,94
Průměr	1970—1986	2,20	47,33
Rozdíl E—B	1970—1986	+0,31	—1,40

Literatura

- APPELQVIST, L. A. — OHLSON, R.: Rapeseed, cultivation, processing and utilization. Elsevier Publishing Company, 1972.
 ARNHOLDT, B. — SCHUSTER, W.: Durch Umwelt und Genotyp bedingte Variabilität des Rohprotein- und Rohfettgehaltes in Rapssamen. Fette Seifen-Anstrichm., 83, 1981, s. 49-54.
 BROUWER, W. — SCHUSTER, W.: Raps und Rübsen. In: Handbuch des speziellen Pflanzenbaues, Hamburg und Berlin, Paul Parey-Verlag 1976, 2. sv., s. 338-495.
 CANVIN, D. T.: The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oilseed crops. Can. J. Bot., 43, 1965, s. 63-69.
 ZUKALOVÁ, H.: Perspektivní cíle kvality řepky. In: Tvorba výnosu a kvality ožimé řepky, Praha, ČSVTS, 1986, s. 98-108.

Došlo dne 6. 1. 1988

ЗУКАЛОВА, Г. — ВАШАК, Я. — ПРЕНИНГЕРОВА, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Северочешские жировые заводы, Усти над Лабем): Масличность рапса озимого (*Brassica napus* L.) в отношении к агротехническим мероприятиям и областям выращивания. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 571-578.

На уровень масличности имели из агротехнологических факторов положительное влияние песчаные и глинистопесчаные почвы, pH в интервале 5,0—5,6, содержание калия в почве над 110 мг магния свыше 70 мг/кг почвы, введение и севооборот после известкования пять и более лет, срок посева после 25. 8., количество растений весной до 80 шт./м² и исключение дозы азота в период начала цветения. Десикация влияла на массу 1000 зерен, но на уровне масличности не показала себя. Понижение масличности рапса первично дается переходом на выращивание сортов не содержащих эруковые вещества в 1980 году, в особенности затем сорта 'Jet Neuf'. Следующими

негативными факторами являются — уплотнение почвы, разделение доз азота весной в три этапа при применении удобрения в начале цветения. Также дело касается расширения выращивания рапса не в областях с материской породой глубинных магматических пород и кристаллических шиферов, т. е. местонахождений с легкими почвами, высотой над уровнем моря 400—500 м, годовыми осадками 600—700 мм и годовой изотермой 8—9 °C.

рапс озимый; масличность; агротехнические и экологические факторы; области выращивания; десикация

ZUKALOVÁ, H. — VAŠÁK, J. — PREININGEROVÁ, J. (University of Agriculture, Praha; Severočeské tukové závody, National Corporation, Ústí nad Labem): *Oil Content of Winter Rape (Brassica napus L.) in relation to Agrotechnical Measures and the Areas of Cultivation*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 571-578.

The agro-ecological factors which had a positive influence on the oil content were sandy and sandy-loam soils, pH value between 5.0 and 5.6, potassium content of the soil over 110 mg/kg, magnesium content over 70 mg/kg, five or more years since the last liming, date of sowing after 25 August, number of plants in the spring lower than 80 per sq. metre and no nitrogen application in the period of the start of flowering. Desiccation influenced the thousand-seed weight but was not reflected in the oil content. The drop in the oil content of rape is mainly caused by the transition to the cultivation of zero-erucic varieties in 1980, especially the variety 'Jet neuf'. Other negative influences are the compaction of the soil, split application rates of nitrogen in the spring in three periods with the application of fertilizer at the start of flowering. Further, there is the expansion of the cultivation of rape outside the areas with parent subsoil of deep igneous rocks and crystalline shales, i. e. localities with light soils, height of 400—500 m above sea level, annual rainfall of 600 to 700 mm and an annual isotherm of 8 to 9 °C.

winter rape; oil content; agro-technical and ecological factors; areas of cultivation; desiccation

ZUKALOVÁ, H. — VAŠÁK, J. — PREININGEROVÁ, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Severočeské tukové závody /Nordböhmsche Fettverarbeitungsbetriebe/, Ústí nad Labem): *Ölgehalt von Winterraps in Beziehung zu agrotechnischen Maßnahmen und Anbaubereichen*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 571-578.

Positiven Einfluß auf das Niveau des Ölgehalts wiesen unter den agroökologischen Faktoren folgende auf: sandige und sandig-lehmige Böden, ein pH im Bereich von 5,0 bis 5,6, ein Kaliumgehalt von mehr als 100 mg/kg und Magnesiumgehalt über 70 mg/kg im Boden, ein Zeitabstand von fünf und mehr Jahren nach Kalkung, Aussaattermin nach dem 25. 8., eine Pflanzenzahl im Frühjahr unter 80 Stk./m² und schließlich die Elimination von Stickstoff in der Phase des Blütebeginns. Die Desikkation beeinflusste die Tausend-Korn-Masse, auf den Ölgehalt blieb sich jedoch ohne Einwirkung. Ein Rückgang des Ölgehalts ist primär durch den Übergang auf den Anbau erukaloser Sorten im Jahre 1980, insbesondere der Sorte 'Jet neuf', zurückzuführen. Weitere negative Einflüsse stellen die Bodenverdichtung und geteilte Stickstoffgaben im Frühjahr, in drei Phasen bei Applikation der Düngung zum Zeitpunkt des Blütebeginns, dar. Daneben geht es auch um die Ausdehnung des Winterrapsanbaus außerhalb der Gebiete mit Mutterunterboden aus Ergußgestein und kristallinem Schiefer, d. h. Lokalitäten mit leichten Böden, in Seehöhen von 400 bis 500 m ü. d. M., bei Jahresniederschlägen von 600 bis 700 mm und einer Jahresisotherme von 8 bis 9 °C.

Winterraps; Ölgehalt; agrotechnische und ökologische Faktoren; Anbaubereiche; Desikkation

Adresy autorů:

Doc. ing. Jan Vašák, CSc., ing. Helena Zukalová, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

Ing. Jaroslava Preiningerová, Severočeské tukové závody, 400 01 Ústí nad Labem

J. Voškeruša

VOŠKERUŠA, J. (OSEVA — Výzkumná stanice olejnin, Opava): *Skladba aminokyselin v semeni odrůd řepky ozimé*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 579-587.

Práce podává přehled o skladbě aminokyselin u souboru sedmdesáti odrůd a kmenů řepky. Je stanoven významný stupeň variability v množství a skladbě esenciálních i neesenciálních aminokyselin mezi odrůdami a kmeny. Vyšší obsah aminokyselin je zjištěn u souboru kmenů vyznačujících se obsahem oleje v sušině semene nad 48 %. Vyšším podílem esenciálních aminokyselin, zvláště lyzínu, se vyznačují selektované kmeny s velmi nízkým obsahem glukosinolátů (méně než 20 $\mu\text{mol/g}$ odtučněné sušiny). Jsou vytypovány odrůdy a kmeny s vysokým obsahem aminokyselin, vyšším podílem celkových i jednotlivých esenciálních i neesenciálních aminokyselin.

řepka; odrůdy; aminokyseliny

Význam produkce řepky ozimé jako zdroje užitečných bílkovin v krmivářství vzrůstá. I když v současné době je třeba za rozhodující směr selekce považovat snižování podílu antinutričních látek v proteinové složce řepkového semene, jeví se žádoucí věnovat pozornost skladbě aminokyselin v jeho bílkovině. Hladina esenciálních aminokyselin (lyzínu, leucinu, sirných aminokyselin, threoninu) dosahuje vůči referenční bílkovině celého vajíčka hodnoty 80 %, úroveň ostatních se pohybuje okolo 60 %. Významná je zvláště vysoká hladina lyzínu, která je základem možného použití řepkových bílkovin k účelům suplementacním. Nutriční hodnotu bílkovin řepky limituje izoleucin (Vančíková, 1980). Literární údaje o skladbě aminokyselin řepkového proteinu se často velmi odlišují (Grossklau, 1986). V celku je složení aminokyselin řepkového šrotu dobře srovnatelné se šrotem sójovým, což při procesu omezování antinutričních složek řepkového semene zvyšuje potřebu znalosti o skladbě aminokyselin v řepkové bílkovině. Tyto skutečnosti se staly impulsem pro průzkum skladby aminokyselin u široké skupiny odrůd a novošlechtění řepky ozimé s cílem ověřit jejich variabilitu.

MATERIÁL A METODY

Pro průzkum skladby aminokyselin bylo užito osivo odrůd řepky ozimé, shromážděných v kolekci odrůd a novošlechtění řepky ozimé domácí i zahraniční proveniencí, zkoušených v odrůdových pokusech na Výzkumné stanici olejnin v Opavě. Celkový soubor tvořilo 70 odrůd a novošlechtění. Z něho pak bylo vyčleněno pět skupin:

1. kolekce domácích a zahraničních odrůd (26);
2. čs. novošlechtění řepky ozimé typu 00, zkoušená v mezistaničních pokusech (15);
3. soubor čs. kmenů řepky ozimé typu 00, vyznačujících se zvýšeným (přes 48 %) obsahem oleje v sušině semene (14);
4. soubor čs. kmenů řepky ozimé typu 00, vyznačujících se velmi nízkým ($> 20 \mu\text{mol/g}$ odtučněné sušiny) obsahem glukosinolatů (12);
5. soubor čs. kmenů řepky ozimé typu 00, vyznačujících se sníženým obsahem kyseliny linolenové na úroveň 6 až 7 % (3).

V rámci první skupiny byly odrůdy ještě rozčleněny do podskupin:

- 1a) odrůdy řepky ozimé se sníženým obsahem kyseliny erukové typu 0 (10);
- 1b) odrůdy řepky ozimé typu 00 (13);
- 1c) odrůdy řepky jarní typu 00 (2);
- 1d) odrůda řepice jarní typu 00 (1).

Obsah tuku v semeni řepky byl stanoven klasickou metodou podle Soxhleta. Skladba aminosylin byla stanovena po hydrolyze kyselinou chlorovodíkovou metodou sloupkové chromatografie na ionexech na automatickém analyzátoru aminosylin AAA T 339 (Mikrotechna, Praha) při dvou pracovních teplotách za použití tří sodno-citrátových pufrů (pH 3,5; pH 4,25; pH 9,45). Pro detekci aminosylin po rozdělení směsi aminosylin na ionexu se použilo ninhydrinové detekce (při 520 nm).

Hodnoty obsahu jednotlivých aminosylin (AK) jsou vyjádřeny v mg na 1 g sušiny odtučněného šrotu řepky ozimé v členění na esenciální aminosyliny (EAK) a neesenciální aminosyliny (NeAK), jak uvádí Popelšteinová (1979).

VÝSLEDKY

V přiložené tab. I jsou uvedeny průměrné hodnoty obsahu AK v jednotlivých skupinách a podskupinách. Můžeme z nich konstatovat, že nejvyšších hodnot celkového obsahu EAK i jednotlivých EAK dosahují čs. kmeny, vyznačující se vyšším obsahem oleje (skupina 3), přesahujícím průměrné hodnoty celého zkoušeného souboru. Obdobně je tomu i v případě NeAK. Z průměrných hodnot obsahu EAK v podskupinách 1a až 1d lze konstatovat, že vyšším obsahem nad průměr skupiny vynikají především materiály ozimé, ať už dvounulového, či jednonulového typu. Nejnižší suma EAK i NeAK je stanovena u řepice jarní. Podíl sumy EAK a NeAK z celkového obsahu AK zůstává přes uvedené difference prakticky ve všech případech shodný. Pohybuje se u EAK v rozmezí 53 až 54 % a u NeAK v rozmezí 46 až 47 %. Grafické vyjádření diferencí mezi maximálním a minimálním obsahem jednotlivých AK v rámci celého sledovaného souboru odrůd (obr. 1 a 2), jakož i hodnoty variačního koeficientu v rámci celého souboru i jednotlivých skupin odrůd (tab. II) prokazují značnou variabilitu v obsahu jednotlivých AK. Z hodnot uvedených v tab. III lze konstatovat, že podíl EAK a NeAK ze sumy AK i u odrůd s maximálním, resp. minimálním obsahem celkových AK se pohybuje prakticky v rozmezí již dříve stanoveném, ovšem s náznakem tendence, že u odrůd s vyšším obsahem celkových AK vzrůstá podíl NeAK. Významný variační rozsah obsahu AK potvrzuje i difference mezi maximální a minimální hodnotou obsahu celkových AK vůči průměrné hodnotě skupiny odrůd 1 až 4, která je nejvyšší u různorodé skupiny 1, zatímco u dalších skupin selektivně zúžených je výrazně nižší (tab. III). Relativní vyjádření difference mezi maximální a minimální hodnotou obsahu jednotlivých AK vůči průměrné hodnotě celého souboru je v tab. IV. Nejvyšší rozsah z EAK je u metionu, histidinu a argininu (okolo 60 %), u ostatních EAK je rozsah okolo 40 %; z NeAK je nejvyšší u prolinu.

I. Průměrný obsah jednotlivých esenciálních a neesenciálních aminokyselin (mg/g odtučněného šrotu) a obsah oleje v semeni řepky — Average content of essential and nonessential amino acids (mg/g of fat-free meal) and oil content in rapeseed

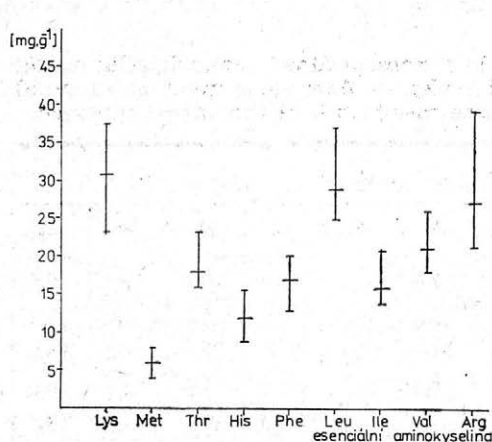
AK	Celý soubor	Skupina								
		1	2	3	4	5	1a	1b	1c	1d
Lys	30,6	30,2	29,7	32,4	29,9	31,8	30,6	30,4	29,2	25,9
Met	5,7	5,9	5,4	5,8	5,3	5,8	6,5	5,6	5,2	5,1
Thr	18,4	18,1	18,0	19,8	17,4	17,7	17,7	18,5	18,2	16,8
His	11,6	11,4	10,9	12,7	11,0	11,7	11,7	11,5	10,7	10,0
Phe	16,8	16,1	16,4	17,6	16,5	16,6	15,8	16,4	16,6	15,2
Leu	28,8	28,8	27,8	30,2	27,0	28,9	29,0	28,8	28,6	25,9
Ile	16,2	16,2	15,6	16,9	15,0	15,9	16,5	16,2	16,0	14,8
Val	20,8	20,7	20,4	21,7	19,5	20,9	20,6	20,9	20,4	18,7
Arg	26,3	25,9	24,2	28,7	24,6	25,4	26,7	25,8	25,2	21,9
Suma EAK	175,2	173,3	168,4	185,8	166,2	174,7	175,1	174,1	170,1	154,3
Podíl EAK (%)	46,3	46,0	46,1	45,1	47,1	46,5	46,1	46,0	45,9	46,5
Asp	30,4	29,9	29,5	32,8	27,7	28,5	28,9	30,5	31,7	27,6
Ser	18,2	18,1	17,8	29,4	17,3	18,0	18,1	18,2	17,9	16,1
Glu	76,3	76,9	73,5	81,8	70,5	78,4	79,0	76,9	72,7	64,6
Pro	28,9	29,8	28,2	30,7	25,9	28,1	31,2	29,1	29,2	25,2
Gly	20,2	20,2	19,7	21,3	18,7	19,8	20,0	20,5	20,0	18,2
Ala	16,9	16,5	16,7	16,9	15,7	16,5	16,0	16,9	17,1	15,5
Tyr	12,3	12,2	11,5	13,5	11,4	11,7	12,1	12,4	12,1	10,9
Suma NeAK	203,2	203,6	196,9	226,4	187,2	201,0	205,3	204,5	200,7	178,1
Podíl NeAK (%)	53,7	54,0	53,9	54,9	52,9	53,5	53,9	54,0	54,1	53,5
Suma AK	378,4	376,9	365,3	412,2	353,4	375,7	380,4	378,6	370,8	332,4
% tuku v sušině	43,8	41,9	43,2	48,4	44,6	44,7	41,0	42,0	45,2	42,1

AK — aminokyselina

EAK — esenciální aminokyselina

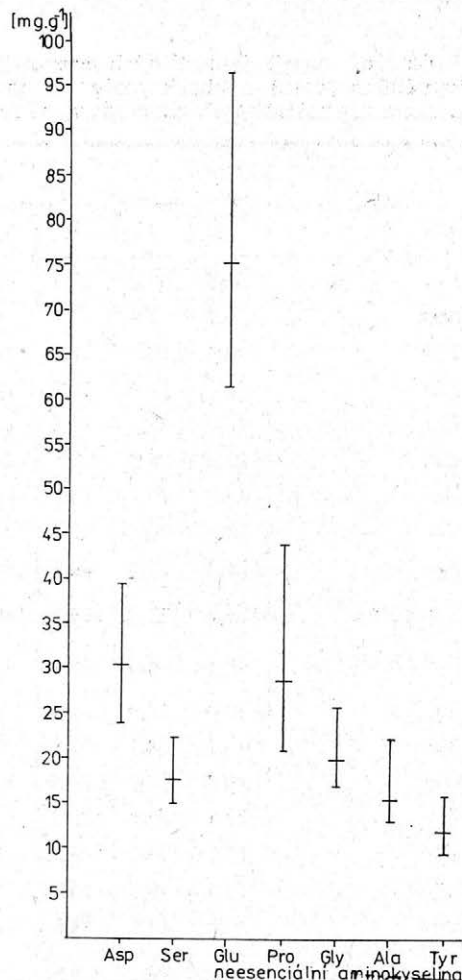
NeAK — neesenciální aminokyselina

V tab. V je uveden přehled skladby jednotlivých EAK u odrůd a kmenů, vyznačujících se nejvyšším obsahem AK, a to přes 400 mg/g odtučněné sušiny semene řepky ozimé, které mohou sloužit jako genetické zdroje. Významně se v tomto souboru uplatňují některé zahraniční odrůdy i kmeny, resp. zkoušená novošlechtění. Nejvyšším obsahem EAK a středním podílem jednotlivých EAK se vyznačuje odrůda 'Orion'; kmen 291/2 a odrůda 'Binera'. Významným podílem EAK (přes 48 %) je charakteristický kmen 307/3, který má současně nejvyšší podíl lyzinu, argininu a kmen BNW 1.91 s vysokým podílem argininu. Vyšším obsahem lyzinu se vyznačuje i novošlechtění SL 500.



1. Průměrný, maximální a minimální obsah esenciálních aminokyselin v odtučněném šrotu kolekce odrůd řepky — Average, maximum and minimum content of essential amino acids in the fat-free meals of the collection of rape varieties

2. Průměrný, maximální a minimální obsah neesenciálních aminokyselin u odtučněné kolekce odrůd řepky — Average, maximum and minimum content of nonessential amino acids in the fat-free collection of rape varieties



Z NeaAK se vyznačuje odrůda 'Gloria' a kmeny 307/3 a 291/2 vyšším obsahem prolinu a nšl. 92/3 a BNW 1.91 vyšším obsahem asparaginu.

DISKUSE

Předložené výsledky analýz obsahu aminokyselin podávají přehled o této kvalitativní charakteristice u širokého souboru 70 odrůd. Dosavadní průzkumy (Anjou, Ohlson, 1976; Borodulina, Supronova, 1984, 1986; Grossklaus, 1986; Upström, Johansson, [1987]) byly vedeny převážně ve směru stanovení obsahu jednotlivých aminokyselin u jednotlivých druhů olejnin a v omezeném rozsahu i u odrůdových materiálů. Konstatuje se příznivé složení především esenciálních aminokyselin, blízké skladbě aminokyselin sóje a poměrně malá variabilita (Zukalová, 1986), která nesplňuje předpoklady pro možnost šlechtění. Možnost zvýšení obsahu esenciálních aminokyselin cestou selekce odvozují Borodulina, Supronova (1986) nepřímo z odrůdové variability obsahu vodorozpustných bílkovin, které se vyznačují vyšším podílem esenciálních aminokyselin.

II. Variabilita skladby aminokyselin a obsahu oleje v semeni řepky ozimé (v ‰)
 — Variability of the composition of amino acids and oil content in the seed of winter rape (in ‰)

AK	Celý soubor	Skupina			
		1	2	3	4
Lys	7,51	3,63	5,51	6,48	7,58
Met	11,90	14,72	6,19	7,93	13,21
Thr	7,80	8,01	4,77	8,02	4,52
His	10,05	10,27	5,10	8,98	9,85
Phe	8,69	9,14	6,27	6,92	7,13
Leu	8,17	9,43	5,85	5,19	5,78
Ile	8,36	9,53	5,69	5,94	6,44
Val	7,37	8,45	5,09	4,82	5,62
Arg	13,13	11,80	8,62	9,15	7,59
Asp	10,61	9,76	7,62	8,60	7,92
Ser	6,46	8,72	5,38	7,04	4,95
Glu	9,94	12,02	5,69	8,08	6,93
Pro	9,80	14,38	6,20	17,92	17,47
Gly	8,45	8,89	5,69	7,28	4,79
Ala	8,25	8,28	5,48	10,74	5,79
Tyr	10,06	10,12	5,70	8,87	7,68
obsah oleje	7,05	6,20	5,48	3,01	2,81

III. Variační rozsah obsahu celkových aminokyselin v jednotlivých skupinách a podíl esenciálních aminokyselin — Range of variation of the content of total amino acids in individual groups and proportion of essential amino acids

Skupina	Průměrná hodnota sumy AK (mg/g)	Hraniční hodnoty (mg/g)	Diference		Podíl EAK (%)
			mg/g	% k průměru	
1	377,52	467,09	143,40	37,98	45,46
		323,69			46,07
2	365,99	401,33	73,15	19,99	45,61
		328,18			46,11
3	402,88	457,72	115,80	28,74	43,04
		341,92			46,89
4	354,24	393,27	67,21	18,97	46,87
		326,06			47,24

IV. Variační rozsah obsahu jednotlivých aminokyselin v rámci celého souboru —
Range of variation of the content of amino acids within the set as a whole

AK	Průměrný obsah (mg/g)	Hraniční hodnoty (mg/g)	Diference	
			mg/g	% k průměru
Lys	30,69	35,95 23,61	12,34	40,21
Met	5,72	7,68 4,17	3,51	61,37
Thr	18,43	22,95 15,65	7,30	39,61
His	10,05	15,26 9,04	6,22	61,89
Phe	16,86	19,98 13,43	6,55	38,85
Leu	28,88	36,09 24,52	11,57	40,06
Ile	16,21	20,02 13,52	6,50	40,10
Val	20,88	25,57 18,12	7,45	35,68
Arg	26,35	38,49 20,84	17,65	67,03
Asp	30,49	38,79 24,36	14,43	47,33
Ser	18,26	22,29 15,40	6,89	37,74
Glu	76,35	96,99 61,91	35,08	45,95
Pro	28,91	43,43 20,57	22,86	79,07
Gly	20,29	25,48 17,28	8,20	40,41
Ala	16,71	21,69 14,10	7,59	45,52
Tyr	12,31	15,97 9,65	6,32	51,34

V celém okruhu souboru sledovaných odrůd a novošlechtění různého typu, lišících se obsahem oleje, obsahem kyseliny erukové i obsahem celkových alkenylglukosinolatů, byla stanovena poměrně značná variabilita, která prokazuje existenci genotypů, vyznačujících se vyšším obsahem aminokyselin jak esenciálního, tak neesenciálního charakteru. V zúžených souborech kmenových materiálů novošlechtění k určitému cíli (nízký obsah GLS, vysoká olejnatost) byla stanovena podstatně menší variabilita obsahu aminokyselin. Zajímavé je zjištění vyššího obsahu aminokyselin u souboru novošlechtění s vyšším obsahem oleje, přestože v rámci souboru není potvrzena průkazná korelace mezi obsahem oleje a aminokyselin. Tato skutečnost vyžaduje s ohledem na

V. Skladba esenciálních a neesenciálních aminokyselin u odrůd s vyšším obsahem celkových aminokyselin (‰) — Composition of essential and nonessential amino acids in varieties with higher contents of total amino acids (in ‰)

Odrůda Kmen	Suma AK (mg/g)	EAK (%)	Lys	Met	Thr	His	Phe	Leu	Ile	Val	Arg	Asp	Ser	Glu	Pro	Gly	Ala	Tyr
Orion	467,0	45,4	7,6	1,4	4,6	3,0	4,2	7,7	4,2	5,4	6,9	8,1	4,6	20,7	8,3	5,3	4,0	3,2
291/2	457,7	43,0	7,6	1,3	5,0	2,7	4,0	6,9	3,9	5,0	6,2	7,6	4,8	21,1	9,4	5,5	4,7	3,4
Binera	443,7	44,3	7,4	1,4	5,0	2,9	3,8	7,4	4,2	5,4	6,6	8,0	5,0	21,8	7,6	5,3	4,4	3,3
Jantar	426,2	46,0	7,6	1,6	4,7	3,0	4,3	7,8	4,4	5,5	6,7	8,0	4,6	20,5	7,6	5,4	4,4	3,1
BNW 1.89	424,4	47,0	7,9	1,6	4,7	3,0	4,5	7,7	4,3	5,5	7,5	8,2	4,6	19,9	7,4	5,4	4,2	3,1
293/3	423,9	44,5	7,7	1,3	5,3	3,0	3,7	7,3	4,1	5,1	6,6	8,5	5,1	20,8	8,3	5,1	3,9	3,4
307/3	421,5	45,6	7,8	1,5	4,7	3,0	4,4	7,2	4,1	5,5	7,0	7,7	4,7	20,2	9,1	5,2	4,2	3,0
SL 509	419,7	46,5	8,1	1,4	4,8	3,1	4,6	7,4	4,1	5,4	7,2	8,0	4,6	19,7	7,7	5,4	4,5	3,3
307/5	413,7	48,1	8,5	1,5	4,7	3,3	4,2	7,4	4,2	5,3	8,5	7,9	4,6	19,1	6,6	5,1	3,9	3,6
PB 1065	413,8	46,6	7,9	1,3	4,7	3,1	4,6	7,7	4,3	5,5	7,2	8,4	4,6	19,8	7,5	5,4	4,3	3,1
92/3	413,8	45,2	7,1	1,3	5,1	3,6	3,7	7,1	4,0	5,1	7,7	9,3	5,0	19,6	7,9	5,0	4,2	3,2
BNW 1.91	413,5	48,1	7,2	1,2	4,8	2,9	4,7	7,8	4,3	5,7	9,3	9,3	4,7	18,1	6,1	5,6	4,5	3,3
308/4	411,1	46,4	8,2	1,4	4,8	3,3	4,2	7,6	4,2	5,4	7,0	8,0	4,5	20,7	7,2	5,3	4,1	3,5
Gloria	404,6	44,8	7,9	1,5	4,5	2,8	4,1	7,4	4,1	5,2	6,8	7,8	4,7	20,8	9,0	5,2	4,4	3,0
Kurander	404,3	45,9	8,0	1,6	4,6	3,1	4,1	7,7	4,2	5,5	6,7	7,8	4,7	21,2	7,7	5,2	4,0	3,2
Ridana	402,5	45,3	7,7	1,6	4,5	3,0	4,2	7,4	4,2	5,2	7,2	7,4	4,6	20,8	9,4	5,1	4,0	3,0

známý negativní vztah mezi obsahem oleje a bílkovin v semeni řepky dalšího průzkumu. Náznak nižšího obsahu sirnaté aminokyseliny metioninu lze pozorovat u kmenů vyznačujících se velmi nízkým obsahem celkových alkenylglukosinolatů, z čehož lze usuzovat na vztah k metabolismu síry v rostlině řepky (Schneug, 1987), který vyžaduje ještě podrobnější studium.

Poděkování

Děkuji ing. S. Ficnarovi, CSc. a ing. O. Kolovratovi za provedení analýz.

Literatura

ANJOU, K. — OHLSON, R.: Protein products from rapeseed. Proc. 13th World Congr. Karlshams, 1976.

BORODULINA, A. A. — SUPRONOVA, L. V.: Bělkovýj komplex semjan rapsa. Nauč.-techn. Bjuil. VNIIMK, 1984, č. 85, s. 33-35.

BORODULINA, A. A. — SUPRONOVA, L. V.: Stravitelnaja charakteristika belkov semjan masličnych krestocvetnych kultur. Fyziol. biochim. kuft. Rast., 18, 1986, č. 5, s. 507-510.

GROSSKLAUS, R.: Ernährungsphysiologische Bewertung von Rapsöl und Rapssaad. Dtsch. Lebensm.-Rdsch., 82, 1986, č. 6, s. 175-182.

POPELŠTEINOVÁ, I.: Aminokyseliny ve výživě zvířat. Stud. inform. ÚVTIZ, Živoč. Výr., 1979, č. 2, s. 6-7.

SCHNUG, G.: Die Bedeutung der Schwefelversorgung für den Gesamtglucosinolatgehalt von Rapssaad. Raps, 5, 1987, č. 4, s. 194-196.

UPPSTRÖM, B. — JOHANSSON, M.: Amino acid composition in rapeseed. 7th int. Rapeseed Congr. Poznań — Poland, 1987, s. 294.

VANČÍKOVÁ, O.: Návrh na využití bílkovinných produktů včetně technologických postupů. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzk. Úst. potrav. Prům. 1980.

ZUKALOVÁ, H.: Perspektivní cíle kvality řepky. In: Tvorba výnosu a kvality ozimé řepky, Praha, ČSVTS 1986, s. 98-108.

Aminosäuregehalte in Futtermitteln. DLG Verlag-Frankfurt (Main), 1976, s. 114.

Došlo dne 6. 1. 1988

ВОШКЕРУША, Я. (ОСЕВА — Опытная станция масличных культур, Опава): Состав аминокислот в семенах сортов рапса озимого. Растл. Выр., 34, 1988 (6) : 579-587.

Работа является перечнем о структуре аминокислот у набора семидесяти сортов и штаммов рапса. Определяется степень значимости вариабильности в количестве и структуре эссенциальных и неэссенциальных аминокислот между сортами и штаммами. Более высокое содержание аминокислот обеспечивается у наборов штаммов отличающихся содержанием масла в сухом веществе семени свыше 48 %. Более высокой долей эссенциальных аминокислот, в основном лизина отличаются селектированные штаммы с очень низким содержанием гликозинолатов (менее чем 20 мкмоль/г обезжиренного сухого вещества). Отобраны сорта и штаммы с высоким содержанием аминокислот, более высокой долей общих и отдельных эссенциальных и неэссенциальных аминокислот.

рапс; сорта; аминокислоты

VOSKERUŠA, J. (OSEVA — Research Station for Oil-bearing Crops, Opava): *The Composition of Amino Acids in the Seed of Winter Rape Varieties*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 579-587.

This paper provides a survey of the composition of amino acids in a set of seventy rape varieties and strains. A significant degree of variability is determined in the content and composition of essential and nonessential amino acids between the varieties and strains. A higher content of amino acids is ascertained in a set of strains distinguished by an oil content in the dry matter of seed of over 48 %. Distinguished by a higher content of essential amino acids, especially lysine, are selected strains with a very low content of glucosinolates (less than 20 $\mu\text{mol/g}$ of the fat-free dry matter). Varieties and strains are described with high amino acid contents, a higher proportion of total and individual essential and nonessential amino acids.

rape; varieties; amino acids

VOSKERUŠA, J. (OSEVA — Forschungsstation für Ölfruchtbau, Opava): *Zusammensetzung der Aminosäuren im Samen verschiedener Winterrapssorten*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 579-587.

Die Arbeit bietet eine Übersicht über die Zusammensetzung der Aminosäuren bei einer Kollektion von Rapssorten und -stämmen. Es wird ein signifikanter Variabilitätsgrad in bezug auf Zusammensetzung und Menge essentieller und nicht-essentieller Aminosäuren zwischen einzelnen Sorten und Stämmen verzeichnet. Ein höherer Aminosäuregehalt wird bei der Kollektion jener Stämme festgestellt, die durch einen Ölgehalt in der Trockensubstanz der Samen von über 48 % gekennzeichnet sind. Ein höherer Anteil an essentiellen Aminosäuren, insbesondere des Lysins, ist für selektierte Stämme mit besonders geringem Gehalt an Glukosinolaten (weniger als 20 $\mu\text{mol/g}$ entfetteter Trockensubstanz) charakteristisch. Es werden Sorten und Stämme mit einem hohen Aminosäuregehalt, mit höherem Anteil der Gesamt- sowie der einzelnen essentiellen und nichtessentiellen Aminosäuren, bestimmt.

Raps; Sorten; Aminosäuren

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Výzkumná stanice olejnin, Purkyňova 6, 746 01 Opava

K ŽIVOTNÍMU JUBILEU ing. JOSEFA BOČANA, CSc.



Ředitel Ústavu vědeckotechnických informací pro zemědělství ing. Josef Bočana, CSc., se narodil dne 24. 3. 1928. Po absolvování Vyšší rolnické školy v Plzni nastoupil do provozu státního statku. V roce 1955 až 1959 pracoval jako agronom na ONV a ředitel Střední zemědělské technické školy v Ústí nad Labem v Trmčicích. Souběžně při zaměstnání vystudoval dálkově fytochemický obor agronomické fakulty Vysoké školy zemědělské v Praze, kterou ukončil v roce 1958. V letech 1958 až 1979 pracoval na Krajské zemědělské správě a později na KV KSC v Ústí nad Labem. V období 1975 až 1981 působil na ÚV KSC a od roku 1981 zastává funkci ředitele ÚVTIZ.

Rádi bychom jubilanta představili jako významného vědeckého pracovníka a ocenili jeho organizačně řídicí práci. Ing. Bočana v roce 1967 obhájil kandidátskou disertační práci, ve které se zabýval aktuální otázkou výroby píce na drnovém fondu při současném řešení přirozené úrodnosti půd s trvalým drnovým pokryvem. Jako zkušený pracovník zemědělské výroby dovedl vnést nové

přístupy a s patřičnou náročností řešit v té době velice aktuální otázky.

Další oblastí jeho vědeckovýzkumné a organizátorské činnosti je soustava vědeckotechnických informací. Analyzoval domácí i zahraniční systémy a poznatky v informatice a pod jeho vedením byla zpracována Zdokonalená soustava vědeckotechnických a ekonomických informací zemědělskopřůmyslového komplexu. Další studie směřovala ke zvyšování účinnosti informačních systémů pro potřeby řízení, výroby a výzkumu. Zvláštní pozornost věnuje i komplexní dokumentaci vývoje socialistického odboru vědeckotechnických informací ČSAZ a ve vydavatelské radě ČSAZ. Je předsedou ústřední komise pro komplexní dokumentaci vývoje socialistického zemědělství, potravinářského průmyslu a lesnictví při MZV ČSSR, členem poradního sboru zplnomocněných zástupců členských zemí mezinárodního systému AGROINFORM a předsedou pracovní skupiny expertů pro organizaci a vědecko-metodické otázky, expertem inputového střediska systému AGRIS/FAO a mnoha dalších komisí.

V rozsáhlé organizačně řídicí činnosti jubilanta nelze opomenout ani činnost v úseku vědeckovýchovné oblasti. Je předsedou státní zkušební komise pro závěrečné zkoušky na agronomické fakultě Vysoké školy zemědělské v Praze, oponentem závěrečných zpráv výzkumných úkolů, kandidátských disertačních prací. Své bohaté zkušenosti uplatňuje i jako řešitel státního úkolu a resortního výzkumného úkolu Racionalizace systému VTEI v zemědělství.

Těchto několik poznámek mělo za cíl připomenout si nejdůležitější etapy života a úseky práce ing. Josefa Bočana, CSc. Rozsah prací, angažované činnosti i dopadu jeho práce je bezesporu významný a byl i plným právem oceněn řadou vyznamenání, např. státním vyznamenáním Za zásluhy o výstavbu, Plaketou Klementa Gottwalda, titulem Vynikající pracovník resortu zemědělství a výživy, čestnou zlatou plaketou ČSAZ Za zásluhy o rozvoj vědy a výzkumu v oblasti zemědělství, výživy a lesního hospodářství aj. A nám na závěr za celý kolektiv redakční rady a redakce zbývá již jen jubilantovi za celoživotní práci poděkovat, popřát mnoho dalších úspěchů, pevné zdraví, osobní a pracovní pohodu.

Prof. ing. Václav Fric, CSc.

KOMPLEXNÍ PĚSTITELSKÁ TECHNOLOGIE ŘEPKY OZIMÉ (BRASSICA NAPUS L. VAR. NAPUS F. BIENNIS)

A. Fábry, J. Vašák

FÁBRY, A. — VAŠÁK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Komplexní pěstitelská technologie řepky ozimé (Brassica napus L. var. napus f. biennis)*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 589-598.

V návaznosti na pozorování v letech 1980 až 1983 byla v roce 1985 statistickými metodami hodnocena rozdílná úroveň uplatnění agroekologických faktorů u souboru 322 podniků pěstujících řepku ozimou. Soubor 145 podniků realizujících komplexní pěstitelskou technologii i v podmínkách nižší úrodnosti půdy a v méně vhodných ekologicko-výrobních podmínkách dosáhl zvýšení průměrného výnosu o 0,210 t/ha cestou vyšší úrovně pěstitelských opatření, materiálních vkladů a technologické kázně. Výsledky statistického hodnocení agroekologických faktorů jsou doplněny souborným hodnocením výsledků Systému výroby řepky za období 1983 až 1987, kdy bylo dosaženo v ČSR u podniků zařazených do tohoto programu intenzifikace průměrného výnosu 2,818 t/ha a v SSR 2,604 t/ha vedle celé řady pozitivních kvalitativních a ekonomických ukazatelů. V letech 1987 až 1988 se realizuje Systém výroby řepky na území ČSSR na 240 podnicích na výměře 56 641 ha, současně probíhá ověřování v podmínkách SSSR na ploše 1720 ha.

řepka ozimá; agroekologické podmínky; výnos; stabilita výnosu; redukce výnosové schopnosti; pěstování; systém výroby řepky

Stagnace výnosu řepky ozimé v období 5. a 6. PLP kolem 2,1 t/ha se v letech 7. PLP dostala do rozporu se snahou zajistit nejvyšší míru soběstačnosti v ČSSR v produkci surovin pro tukový a krmivářský průmysl (tab. I). Současně s extenzívním vývojem výroby se objevily náznaky v poklesu míry rentability u jednotlivých pěstitelů, které mohly narušit celkovou koncepci domácí výroby olejin.

I. Vývoj sklizňových ploch, výroby a hektarových výnosů řepky ozimé v ČSSR v období 5. a 6. PLP — Development of harvested areas, production and per-hectare yields of winter rape in the Czechoslovak Socialist Republic in the periods of the 5th and 6th Five-Year Plans

Ukazatel	Průměr za období pětiletky	
	1971—1975	1976—1980
Sklizňová plocha (ha)	71 573	72 168
Celková produkce (t)	151 364	151 183
Výnos (t/ha)	2,11	2,09

Hlavním problémem ve výrobě řepky byly pouze průměrné výnosy, značný rozsah zaorávek a vysoká výnosová nestabilita. Jestliže např. v pětiletém období 1979 až 1983 činil průměrný výnos v Evropě 2,19 t/ha a kolísání výnosů $\pm 5,3 \%$, sklídilo se v ČSSR 2,16 t/ha při rozptylu $\pm 23,6 \%$. Zaorávky činily v tomto období v průměru 11,7 %. Rozsah zaorávky řepky ozimé v některých extrémních letech se pohyboval v rozmezí 20 až 57 % z celkové osevní plochy (Fábry, 1957; Fábry et al., 1975).

Vzhledem k nutnosti tento nepříznivý vývoj zásadně změnit byla provedena vědecká analýza hlavních důvodů redukce výnosové schopnosti řepky ozimé, kdy v provozních podmínkách ČSSR a v řadě západoevropských zemí i u nejlepších pěstitelů se výnosový potenciál využíval v rozmezí 35 až 42 %. Průměrné ztráty v ČSR byly určeny na 623,8 kg semen na 1 ha (Vašák et al., 1984, 1985). Jako určující faktor identifikace byl zvolen vědecko-technický pokrok. Přitom forma přenosu nových zemědělských poznatků do zemědělské praxe cestou různých doporučení byla málo efektivní a pro obě strany (tj. vědecko-výzkumnou základnou a praxi) nezávazná. Proto bylo rozhodnuto uplatnit u řepky ozimé ucelenou formu přenosu nových poznatků do provozu cestou komplexní pěstitelské technologie, která byla nazvána Systém výroby řepky (dále SVŘ).

Pěstitelskou problematikou tradičních i bezerukových odrůd řepky ozimé se u nás zabývali Fábry (1957), Voškeruša et al. (1965), Scholz, Jirásek (1974), Fábry et al. (1975, 1981), Vašák et al. (1984, 1985) a jiní. Ze zahraničních prací uvádíme jen některé z nejvýznamnějších (Röbbelen et al., 1979; Hennig et al., 1982; Makowski et al., 1981) a současně se odvoláváme na celou řadu prací uveřejněných na periodicky se opakujících celosvětových konferencích o řepce (Paříž 1970, 1983, Giesen 1974, Malmö 1978 a Poznaň 1987).

Systém výroby řepky představoval komplexní využití dlouhodobých výsledků čs. vědecko-výzkumné základny, získaných na VŠZ v Praze, na Výzkumné stanici olejnin v Opavě, na řadě pracovišť VHJ Oseva, ÚKZÚZ, VÚRV Praha-Ruzyně, ÚVSH, spolu se zkušenostmi předních pěstitelů řepky v ČSSR a ověřenými zahraničními poznatky.

Vycházelo se z předpokladu, že kladnou úlohu sehrávají jen ty poznatky, které jsou komplexně realizovány při součinnosti nezbytných a nezastupitelných materiálních vkladů. Proto byl SVŘ koncipován jako systém, který spojuje poznatky vědecko-výzkumné základny, zkušenosti předních agronomů s materiálně-technickým zajištěním výroby s cílem stabilizovat výnosy řepky na pokud možno nejvyšší úrovni.

Předmětem příspěvku bude proto hodnocení úrovně agrotechnických faktorů mezi podniky SVŘ a tzv. nesystémovými podniky a zhodnocení výsledků realizace SVŘ z období let 1983 až 1987.

MATERIÁL A METODY

Pro zhodnocení vlivu agroekologických faktorů na produktivitu porostů byla zvolena metoda statistického hodnocení na základě porovnání výběrových souborů. Vybraným pěstitelům řepky byly odeslány dotazníky, které byly určeny jednak pro pěstitele SVŘ a jednak pro ostatní pěstitele. Do zprávy jsou zařazeny údaje za rok 1985, které navazují na výzkum z let 1981, 1982, 1983.

Soubor údajů byl rozdělen na tři dílčí skupiny:

- podniky SVŘ v ČSR i SSR s maximálním rozsahem 144 hodnocených honů,
- ostatní pěstitele z ČSR s maximálním rozsahem 153 hodnocených honů,
- ostatní pěstitele ze SSR s maximálním rozsahem 33 hodnocených honů.

Údaje byly zakódovány a statisticky zpracovány na samočinném počítači EC 1030 ve Výpočetním ústavu VŠZ v Praze analýzou rozptylu při jednoduchém třídění Anova.

Samostatně referujeme o zhodnocení výsledků realizace celého Systému výroby řepky na území ČSSR za roky 1983 až 1987 na základě retrospektivní analýzy výsledků pěstování řepky ozimé.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hodnocení rozdílů v úrovni agroekologických faktorů mezi podniky SVŘ a ostatními podniky pěstujícími řepku ozimou v ČSR i SSR

Vstupní pětileté průměrné výnosy podniků SVŘ byly ve srovnání s průměrnými výnosy ostatních pěstitelů tyto:

- ČSR o 25,2 kg/ha nižší,
- SSR o 150,0 kg/ha vyšší,
- ČSSR o 1,7 kg/ha vyšší.

Podniky SVŘ pěstují řepku podle zásad racionální technologie. Přestože se tyto zásady uplatňují i u ostatních pěstitelů, je možno za období let 1983 až 1987 konstatovat výnosový rozdíl ve prospěch SVŘ:

- oproti ČSR o 224 kg/ha,
- oproti SSR o 306 kg/ha,
- oproti ČSSR o 298 kg/ha.

Hlavní příčiny daných rozdílů jsou uvedeny přehledně v tab. II (dílní soubory jsou reprezentativní z hlediska sledovaných ukazatelů, ale nejsou totožné s podklady celkového hodnocení SVŘ za období 1983 až 1987).

SVŘ má hlavní zastoupení v bramborářském výrobním typu. U ostatních pěstitelů v ČSR je řepka rajónována převážně do bramborářského výrobního typu, ale je zde ovšem patrné i zastoupení výrobního typu řepařského. V SSR je značná výměra řepky zastoupena v kukuřičném a řepařském výrobním typu.

Z pohledu na obecnou úrodnost honu jsou v SSR (zčásti však i v ČSR) oproti SVŘ výhodnější podmínky, jak dokládá úrodnost honu, hodnota pH, obsahu fosforu, hořčíku a draslíku. Pouze půdní druh je příznivější v SVŘ, neboť převládají lehčí až střední půdy, zatímco v ČSR jde o střední až lehčí půdy a v SSR o střední půdy.

Podniky SVŘ volí zpravidla mělčí orbu. Hlubší orbou se zhoršují podmínky pro kvalitní zpracování půdy, ztěžuje se přirozené slehnutí ornice a zvyšuje se výpar. Zároveň podniky SVŘ zpravidla provádějí okamžité ošetření orby, aby tak omezily tvorbu hrud a zabránily výparu. Zatímco SVŘ zpravidla umísťuje řepku do druhé trati do organickém hnojení, je u ostatních pěstitelů ještě stále u části honů praktikováno přímé hnojení hnojem, což ztěžuje přirozené slehnutí půdy. Z těchto dílčích údajů finalizuje kvalita předsetové přípravy půdy, která je u podniků SVŘ průkazně vyšší.

II. Hodnocení rozdílů v úrovni agroekologických faktorů mezi SVŘ, ČSR a SSR —
Evaluation of differences in the level of agro-ecological factors between the Systems
of Rape Production in the Czech Socialist Republic and the Slovak Socialist
Republic

Znak	Pěstitel	Četnost pozoro- vání	Průměr	Variační koeficient (%)	Průkaznost rozdílů
Výrobní typ (čísla 1-5) 1 — kukuřičný 2 — řepařský 3 — bramborářský 4 — bramborářsko- -ovesný subtyp 5 — horský	SVŘ ČSR SSR ČSSR	144 151 27 322	2,98 2,85 2,19 2,85	15,6 19,8 36,0 20,4	1-3, 2-3++ $P = 100 \%$
Výměra (ha)	SVŘ ČSR SSR ČSSR	144 151 33 328	56,6 48,7 58,8 53,2	60,0 60,7 48,7 59,6	$P = 94 \%$
Půdní druh (čísla 1-6) 1 — písčité půdy 2 — písčito-hlinité 3 — hlinito-písčité 4 — hlinité 5 — jílovito-hlinité 6 — jílovité 7 — jíl	SVŘ ČSR SSR ČSSR	144 153 33 330	2,99 3,30 3,85 3,22	23,2 26,7 22,6 26,1	1-2, 1-3, 2-3++ $P = 100 \%$
Zásoba P v půdě (mg/kg půdy)	SVŘ ČSR SSR ČSSR	142 150 32 324	50,8 48,4 52,7 49,8	50,5 49,6 40,5 49,0	$P = 47 \%$
Zásoba K v půdě (mg/kg půdy)	SVŘ ČSR SSR ČSSR	144 150 33 327	190,9 185,9 210,2 190,5	31,6 26,6 40,1 30,9	$P = 90 \%$
Zásoba Mg v půdě (mg/kg půdy)	SVŘ ČSR SSR ČSSR	140 143 31 314	98,7 96,8 179,7 105,9	57,2 49,5 35,0 55,4	1-3, 2-3++ $P = 100 \%$
pH	SVŘ ČSR SSR ČSSR	144 152 33 329	5,93 5,96 6,02 5,95	12,4 11,2 15,8 12,2	$P = 17 \%$

1. pokračování tab. II

Znak	Pěstitel	Četnost pozorování	Průměr	Variační koeficient (%)	Průkaznost rozdílů
Úrodnost honu (čísla 1-6) 1 — velmi vysoká 2 — vysoká 3 — střední 4 — střední až malá 5 — malá 6 — velmi malá	SVŘ ČSR SSR ČSSR	133 152 33 318	2,55 2,65 2,21 2,56	40,5 27,9 38,8 34,8	2-3+ $P = 97 \%$
Stupeň zaplevelení po aplikaci herbicidů (čísla 1-6) 1 — bez, či ojediněle	SVŘ ČSR SSR ČSSR	116 146 32 294	2,45 2,90 2,35 2,66	72,7 41,9 50,8 54,8	1-2+ $P = 98 \%$
Ošetření orby (čísla 0-4) 0 — neošetřeno	SVŘ ČSR SSR ČSSR	144 151 33 326	2,00 1,56 1,88 1,79	10,2 57,0 25,8 39,8	1-2++ 2-3+ $P = 100 \%$
Kvalita předsetové přípravy (čísla 1-4) 1 — kvalitní	SVŘ ČSR SSR ČSSR	143 151 32 326	1,55 1,75 1,63 1,65	42,6 37,2 37,5 39,8	1-2+ $P = 98 \%$
Mezírádková vzdálenost (průměr v mm)	SVŘ ČSR SSR ČSSR	109 141 33 283	180,0 174,0 181,0 177,0	31,3 37,2 35,9 34,7	$P = 35 \%$
Výsevek (kg/ha)	SVŘ ČSR SSR ČSSR	143 152 33 328	6,71 8,25 10,58 7,81	159,3 81,7 63,5 114,9	1-2, 1-3, 2-3++ $P = 100 \%$
Trať organického hnojení (čísla 0-5) 0 — nehnojeno 1 — 1. trať	SVŘ ČSR SSR ČSSR	142 149 33 324	1,89 1,55 1,76 1,72	61,9 67,7 77,9 66,6	1-2+ $P = 96 \%$
Předsetová dávka N (kg/ha)	SVŘ ČSR SSR ČSSR	142 148 32 322	9,77 30,67 52,44 23,61	150,4 62,6 37,0 93,8	1-2, 1-3, 2-3++ $P = 99 \%$

2. pokračování tab. II

Znak	Pěstitel	Četnost pozoro- vání	Průměr	Variační koeficient (%)	Průkaznost rozdílů
1. jarní dávka dusíku (kg/ha)	SVŘ	126	72,2	15,9	1-2++
	ČSR	149	48,7	39,0	1-3+
	SSR	32	54,9	21,3	P = 100 %
	ČSSR	307	59,0	31,8	
2. jarní dávka dusíku (kg/ha)	SVŘ	123	53,1	33,0	1-2, 2-3++
	ČSR	149	44,7	74,8	1-2+
	SSR	33	27,1	113,4	P = 100 %
	ČSSR	305	46,2	62,3	
3. jarní dávka dusíku (kg/ha)	SVŘ	97	22,1	85,8	P = 44 %
	ČSR	151	nepřesný údaj		
	SSR	33	19,6	126,8	
	ČSSR	281	nepřesný údaj		
Použití regulátoru růstu (čísla 1-2) 1 – aplikovány	SVŘ	143	1,78	23,2	P = 95 %
	ČSR	149	1,83	20,9	
	SSR	31	1,97	9,1	
	ČSSR	323	1,82	21,1	
Počet aplikací insekticidů	SVŘ	143	1,37	42,1	1-2++
	ČSR	153	1,04	58,3	1-3°
	SSR	33	1,09	53,1	P = 100 %
	ČSSR	329	1,18	51,4	
Desikace	v SVŘ je statisticky průkazně nejméně častá				
Výnos (t/ha)	SVŘ	144	3,11	23,0	1-2, 1-3++
	ČSR	153	2,81	22,3	2-3+
	SSR	33	2,45	16,1	P = 100 %
	ČSSR	330	2,90	23,4	
Hmotnost tisíce semen (g)	SVŘ	25	5,156	10,3	P = 50 %
	ČSR	77	5,055	13,1	
	SSR	9	4,873	10,4	
	ČSSR	111	5,063	12,3	
Olejnatost v sušině semen (%)	SVŘ	23	44,56	1,14	P = 30 %
	ČSR	75	44,62	1,28	
	SSR	7	44,77	1,06	
	ČSSR	105	44,62	1,24	

++ = průkaznost na hladině 99 %, + = 95 %, ° = 90 %

 $P = \%$ významnosti rozdílů 1 = SVŘ, 2 = ČSR, 3 = SSR

Ve velikosti honů není zásadní rozdíl, i když v SSR jsou zpravidla častější hony s větší výměrou. Značné rozdíly jsou ve výběru odrůd. V SVŘ převládá odrůda 'Jet neuf' a v ČSR se téměř výlučně pěstovala v praxi nejvýkonnější odrůda 'Jet neuf'. Na Slovensku byla v roce 1985 z našeho hlediska nevhodná odrůdová skladba, v které převládaly odrůdy 'Silesia' a 'Korina'.

Při volbě meziřádkové vzdálenosti nebyly zjištěny rozdíly. Zásadní rozdíly jsou však ve výsevní normě. SVŘ překračoval doporučený výsevek 6 kg/ha o 11,8 %, ČSR o 37,5 % a SSR dokonce o 76,3 % (tj. o 4,58 kg/ha více, než činí optimum). Dokladem negativního vlivu vysokých výsevků je nejen podstatně nižší výnosová úroveň u souboru honů ze SSR, ale především číselné údaje o rozsahu zaprávek v SSR, na které má výsevní norma v kombinaci s vysokou předsetovou dávkou dusíku a předčasným, či pozdním výsevem primární vliv.

Podle získaných údajů odhadujeme, že v SSR dochází k posunu termínu setí oproti doporučeným datům o sedm až deset dnů, v ČSR o pět až sedm dnů a v SVŘ o tři až pět dnů. Přitom termín setí představuje rozhodující výnosotvorný prvek.

Dávky fosforu a draslíku zde neuvádíme. Z primárních podkladů je však možno konstatovat, že u těchto prvků není v systému výživy zásadnějších rozdílů. Podniky SVŘ pouze častěji používají předzásobního (dosycovacího) hnojení.

Zásadní rozdíly mezi dílčími soubory jsou v uplatnění předsetové dávky dusíku. Zatímco u podniků SVŘ činí 9,8 kg, v ČSR již 30,7 kg a v SSR dokonce 52,4 kg. Zásady racionální výživy dusíkem doporučují vyloučit předsetové hnojení dusíkem, pouze v některých definovaných případech povolují dávku 20 až 30 kg/ha. Používání dávek dusíku nad 30 kg/ha před setím je jednoznačně škodlivé a v podmínkách SSR, kde tato dávka překračuje 50 kg/ha, se v kombinaci s výsevkem vyšším o 4,6 kg/ha stává rozhodující příčinou výnosové deprese a neúměrné výše zaorávek.

Také výživa dusíkem na jaře je mimo podniky SVŘ nevyhovující. Dávky dusíku jsou nízké a zpravidla se používají pouze dvě dávky. Z těchto údajů vyplývá, že zásadní změna systému výživy by přispěla k vyšší úrovni výnosů i ke zvýšení výrobní jistoty.

Podniky SVŘ mají smluvně zajištěnou vyšší kvalitu použitých herbicidů a insekticidů. Z toho vyplývá i většinou velmi dobře zvládnutá ochrana proti plevelům, kdežto v ČSR je možno konstatovat pouze průměrnou účinnost herbicidů. Poměrně dobrá účinnost je zjišťována i v SSR, kde se však zpravidla nepoužívá herbicid TCA, což neumožňuje racionální ochranu proti výdrolu. Také účinnost insekticidů je v SVŘ vyšší, a to díky orientaci na syntetické pyrethroidy. Zároveň je v SVŘ častější používání regulátorů růstu (zpravidla Retacelul), než je tomu v ČSR a zvláště pak v SSR. Naopak rozsah desikace je v SVŘ nižší než v ČSR a výrazně nižší v porovnání se SSR. Z údajů je patrná vyšší úroveň ochrany u podniků SVŘ.

Hmotnost tisíce semen (HTS) se snižovala s poklesem technologické kázně. Velikost semen má praktický význam v Trukovém průmyslu, neboť ekonomika extrakce oleje je u větších semen příznivější než u drobných. Tato fakta mají význam zvláště při pěstování dvoumlových odrůd, které mají drobnější semena.

III. Výsledky SVŘ v ČSSR za období 1983 až 1987 podle republik — Results of the System of Rape Production in the Czechoslovak Socialist Republic in the period 1983 to 1987 according to the Republics

Pěstitel	Sklizňová plocha (ha)					Výnos (t/ha)				
	1983	1984	1985	1986	1987 ²⁾	1983 ¹⁾	1984	1985	1986	1987 ²⁾
ČSSR	117 599	112 988	115 958	120 760	128 010	2,68	2,66	2,46	2,53	2,60
ČSSR bez SVŘ	112 299	107 902	104 141	88 740	89 724	2,66	2,63	2,40	2,44	2,55
ČSR	86 689	85 884	90 719	90 617	97 610	2,85	2,82	2,59	2,62	2,64
SSR	30 548	26 927	25 249	30 143	30 706	2,19	2,14	1,98	2,26	2,46
ČSR bez SVŘ	81 389	80 798	79 447	63 461	64 276	2,84	2,80	2,53	2,54	2,60
SSR bez SVŘ	30 548	26 927	24 694	25 279	25 754	2,19	2,14	1,98	2,21	2,42
SVŘ v ČSR	5 300	5 086	11 272	27 156	33 334	2,98	3,15	2,99	2,81	2,69 (2,84) ³⁾
SVŘ v SSR	—	—	555	4 864	4 952	—	—	2,49	2,54	2,68
SVŘ v ČSSR	5 300	5 086	11 827	32 020	38 286	2,98	3,15	2,98	2,77	2,69
Výnosový rozdíl (t/ha) v porovnání k ČSSR bez SVŘ						+0,32	+0,52	+0,58	+0,33	+0,14
ČSR bez SVŘ						+0,14	+0,35	+0,46	+0,27	+0,09 (+0,25) ³⁾
SSR bez SVŘ						—	—	+0,51	+0,33	+0,26
Vstupní výnos za období pěti let před zařazením do SVŘ byl v porovnání s nečlenskými podniky: v ČSSR o 1,7 kg/ha vyšší v ČSR o 25,2 kg/ha nižší v SSR o 190,0 kg/ha vyšší										

¹⁾ Ustanovení SVŘ v průběhu vegetačního roku, nebylo zajištěno MTZ

²⁾ Předběžné údaje

³⁾ Bez Severočeského kraje, kde se pěstovala odrůda 00

Úroveň olejnatosti vykazuje opačnou závislost, i když není statisticky průkazná. Z výsledků vyplývá, že intenzivní technologie poněkud snižují obsah tuku v semeni. Z takto předloženého zpracování však nelze doložit, zda nejde o vliv ekologických faktorů, tzn. o růst vlivu kontinentálního klimatu.

Hodnocení SVŘ za období 1983 až 1987

Výsledky SVŘ v ČSSR za období 1983 až 1987 uvádí tab. III. Pro vlastní hodnocení je významná ta skutečnost, že do SVŘ nebyly v ČR vybírány špičkové podniky, ale byly rovnoměrně zastoupeny pěstitelé s nízkou, střední i vysokou intenzitou výroby. V SSR do SVŘ byly vybrány převážně špičkové podniky. Tato skutečnost koresponduje i s výsledky agroekologického rozboru hodnocení.

Při celkovém hodnocení SVŘ v roce 1986 určitou složitost představuje SVŘ v Severočeském kraji, kde byla pěstována na celé ploše řepky ozimé odrůda 'Tandem' se sníženým obsahem glukosinolátů a s nižší výnosovou schopností. Tato okolnost je uvedena v tab. III.

Literatura

- FÁBRY, A.: Olejliny — pestovanie rastlín. Bratislava, 1957, 4. sv.
FÁBRY a kol.: Řepka, hořčice, mák a slunečnice. Praha, SZN 1975.
FÁBRY, A. — TÁBORSKÝ, V. — VAŠÁK, J.: Agrotechnika kvalitativně nových odrůd ozimé řepky. Praha, Institut MZVŽ ČR, 1981.
HENNIG, K. — STOLTENBERG, J. — KRÜGER, W.: Sortenpass 1982 — Winterraps. Kiel, Landwirtschaftskammer Schleswig Holstein, 1982.
MAKOWSKI a kol.: Industriemässiges Produktionsverfahren Winterraps 1980. Landwirtschaftsausstellung, DDR 1981.
RÖBBELN, G. a kol.: Qualitätsrapserzeugung Anbau und Sortenschläge 1979—80. Qualitätsraps — Förderungsfonds, Bonn, 1979.
SCHOLZ, J. — JIRÁSEK, V.: Nová agrotechnika pěstování ozimé řepky. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1974.
VAŠÁK, J. — FÁBRY, A. — ZUKALOVÁ, H. a kol.: Systém výroby řepky. Praha, ČSVTS, VŠZ 1984.
VAŠÁK, J. — FÁBRY, A. — ZUKALOVÁ, H. a kol.: Systém výroby řepky. 2. přeprac. vyd. Praha, ČSVTS, VŠZ 1985.
VAŠÁK, J. — ZUKALOVÁ, H. — FÁBRY, A. — KAŠTÁNKOVÁ, J.: Zdroje ztrát a rezerv při pěstování ozimé řepky (*Brassica napus* L.). Rostl. Vyr., 31, 1985, č. 7, s. 721-731.
VOŠKERUŠA, J.: Pěstování olejnin v ČSSR. Praha, SZN 1965.

Došlo dne 6. 1. 1988

ФАБРЫ, А. — ВАШАК, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Комплексная технология рапса озимого (*Brassica napus* L. var. *napus* f. *biennis*). Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 589-598.

В связи с наблюдением в 1980—1983 гг. в 1985 году статистическими методами оценивался различный уровень применения агроэкологических факторов у набора 322 предприятий выращивающих рапс озимый. Набор 145 предприятий реализующих комплексную технологию выращивания и в условиях пониженного почвенного плодородия и в менее подходящих эколого-производственных условиях достигнул повышение среднего урожая на 0,210 т/га путем более высокого уровня технологических мероприятий, материальных вложений и технологической дисциплины. Результаты статистической оценки агроэкологических факторов дополнены обобщенным оцениванием результатов Системы производства рапса за период 1983—1987 гг., когда было

достигнуто в ЧСР у предприятий введенных в эту программу интенсификации среднего урожая 2,818 т/га и в ССР 2,604 т/га кроме целого ряда положительных качественных и экономических показателей. В 1987—1988 гг. реализуется система производства рапса на территории ЧССР на 240 предприятий на площади 56 641 га, одновременно проходит аттестация в условиях СССР на площади 1720 га.

рапс озимый; агроэкологические условия; урожайность; стабильность урожая; редукция урожайеспособности; выращивание; система производства рапса

FÁBRY, A. — VAŠÁK, J. (University of Agriculture, Praha): *The Complex Cultivation Technology of Winter Rape (Brassica napus L. var. napus f. biennis)*. Rosil. Vyr., 34, 1988 (6) : 589-598.

In connection with observations performed in the years 1980 to 1983 there were evaluated in 1985 by statistical methods the differing levels of implementation of agro-ecological factors in a set of 322 enterprises cultivating winter rape. The set of 145 enterprises realising the complex cultivation technology even under conditions of lower soil fertility and under less favourable ecological-production conditions achieved an increase in the average yield by 0.210 t/ha by means of a higher standard of cultivation measures, material inputs and technological discipline. The results of the statistical evaluation of the agro-ecological factors are supplemented by the overall evaluation of the results of the System of Rape Production for the period 1983 to 1987, when there was achieved in the Czech Socialist Republic in the enterprises included in this programme an intensification of the average yield of 2.818 t/ha and in the Slovak Socialist Republic 2.604 t/ha, as well as a whole series of positive qualitative and economic indices. In the years 1987 to 1988 the System of Rape Production is being realised on the territory of the Czechoslovak Socialist Republic in 240 enterprises on an area of 56,641 hectares, and simultaneous testing under the conditions of the UDSR on an area of 1720 hectares.

winter rape; agro-ecological conditions; yield; stability of yield; reduction of yielding performance; cultivation; system of rape production

FÁBRY, A. — VAŠÁK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Komplexttechnologie des Winterrapsanbaus (Brassica napus L. var. napus f. biennis)*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 589-598.

Im Anschluß an Beobachtungen aus den Jahren 1980 bis 1983 wurde 1985 mittels statistischer Methoden das unterschiedliche Niveau der Geltendmachung agroökologischer Faktoren in 322 Winterraps anbauenden landwirtschaftlichen Betrieben ausgewertet. In 145 Betrieben, die die Komplexttechnologie des Anbaus selbst unter Bedingungen einer niedrigeren Bodenfruchtbarkeit sowie weniger günstigen ökologischen und Produktionsbedingungen realisierten, wurde durch ein höheres Niveau der Anbaumaßnahmen, des Materialeinsatzes und der technologischen Disziplin eine Erhöhung des Durchschnittsertrags um 0,210 t/ha erreichte. Die Ergebnisse der statistischen Auswertung der agroökologischen Faktoren sind durch eine zusammenfassende Auswertung von Ergebnissen des „Systems der Rapsproduktion“ für den Zeitraum 1983 bis 1987 ergänzt, wo bei den in dieses Intensivierungsprogramm eingereihten Betrieben, neben einer ganzen Reihe positiver qualitativer sowie ökonomischer Parameter, Durchschnittserträge von 2,818 t/ha in der ČSR und 2,604 t/ha in der SSR erzielt wurden. In den Jahren 1987 bis 1988 wird das „System der Rapsproduktion“ in der ČSSR in insgesamt 240 Betrieben, auf einer Fläche von 56 641 ha, realisiert, gleichzeitig verläuft eine Überprüfung unter Bedingungen der SSSR auf 1720 ha Fläche.

Winterraps; agroökologische Bedingungen; Ertrag; Ertragsstabilität; Reduktion der Ertragskapazität; Anbau; „System der Rapsproduktion“

Adresa autorů:

Prof. ing. Andrej Fábry, DrSc., doc. ing. Jan Vašák, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

OVLIVNĚNÍ NĚKTERÝCH HOSPODÁŘSKÝCH VLASTNOSTÍ ŘEPKY OZIMÉ NOVÝMI REGULÁTORY RŮSTU

F. Svatoň, Z. Pálka

SVATOŇ, F. — PÁLKA, Z. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice; Výzkumná stanice olejnin, Opava): *Ovlivnění některých hospodářských vlastností řepky ozimé novými regulátory růstu*. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 599-605.

V práci jsou uvedeny výsledky pokusů s novými regulátory růstu u řepky ozimé. V tříletých maloparcelkových pokusech byl u přípravku Nevirol 60 WP sledován jeho vliv na některé výnosotvorné prvky. Výsledky prokázaly zvýšení hodnot těchto ukazatelů při aplikaci dávky 0,4 kg/ha. Tato dávka pozitivně ovlivnila i celkový výnos, zatímco dávka 0,2 kg/ha způsobila výnosovou depresi. Ve všech případech se významně uplatnil vliv ročníku. Výsledky byly potvrzeny poloprodučním ověřováním. U přípravku Cultar a RSW 0411 byly sledovány morfologické znaky a výnosotvorné prvky. Aplikace způsobila nižší vzrůst rostlin, nižší nasazení větví a zvýšení počtu větví. Došlo však k výnosové depresi u všech sledovaných variant. Nejvíce se na ní podílelo snížení hmotnosti semene na šesuli a HTS.

řepka ozimá; regulátory růstu; morfologické znaky; výnosotvorné prvky; výnos

Působení regulátoru růstu na řepku ozimou bylo v minulosti zkoumáno zvláště ve vztahu k jejímu přezimování. Mayr, Barbier (1964) zjistili, že aplikace CCC nebo B-995 na podzim podpoří vývin rostlin řepky s různí přitisklou k zemi. Analogické údaje o zvyšování zimovzdornosti u řepky ozimé pomocí aplikace CCC uvádějí Chrominski et al. (1969), u nás to pak byli Fábry, Hannich (1972). Upřesněním doby aplikace přípravku Retacel u kvalitativně nových odrůd řepky ozimé bez kyseliny erukové se zabývali Voškeruša (1972), Svatoň (1984). Tito autoři rovněž ověřili aplikaci regulátorů růstu Purivel a Harvade pro desikaci řepky ozimé a zjistili jejich vliv na zlepšení a ujednacení vyžrávání semene a na snižování vlhkosti sklizeného semene (Svatoň, 1984).

Vliv některých biologicky aktivních látek (Retacel, Alar 85, Terpal, Solubor) na přezimování a utváření výnosové schopnosti odrůd bez kyseliny erukové sledovali Fábry, Vašák (1986).

V zahraničí se zabývali účinky triazolových retardantů na růst a výnos řepky ozimé Child et al. (1985), Hack et al. (1985). Působení na morfologické a hospodářské ukazatele u přípravků RSW 0411, Cultar, Retacel super a EL-500 zjišťovali Svatoň, Pálka (1987) na dvou-nulových odrůdách řepky ozimé.

MATERIÁL A METODY

Polní maloparcelkové pokusy s regulátory růstu se uskutečnily v období let 1984 až 1986 na lokalitě Opava-Ůtice. Pokusné pozemky se nacházejí v řepářském výrobním typu s průměrnou roční teplotou 7,9 °C, ročním úhrnem srážek 627 mm a nadmořskou výškou 272 m.

V pokusech s přípravkem Nevirol 60 WP (úč. l. N-phenylftalamová kyselina — antiauxin) byla sledována možnost zvýšeného nasazení semen a plodů ošetřením v době iniciace jejich tvorby. Aplikace byla provedena na začátku vývojové fáze 7 (Fáby), zádoovým postřikovačem Pilmet v dávce přípravku 0,2 a 0,4 kg/ha, s dávkou vody 400 l/ha. Kontrola byla ošetřena čistou vodou v množství 400 l/ha. Pokusy byly založeny na řepce ozimé s dvojí kvalitou — čsl. nšl. OP-08.

Z odebraných 20 rostlin ze dvou opakování se ve fázi 9.02 (Fáby) hodnotil počet šesulí na jednu rostlinu, hmotnost semene na jednu rostlinu, hmotnost semene na jednu šesuli a HTS. Celkový výnos byl vyhodnocen po sklizni maloparcelkových pokusů. Výsledky těchto přesných pokusů byly doplněny poloprovozním ověřením vlivu aplikace Nevirolu 60 WP na celkový výnos. Sledovaná plocha ověřování byla 3,5 ha, dávka přípravku 0,6 kg/ha + 100 l H₂O s leteckou aplikací na počátku květu.

V maloparcelkových pokusech s přípravky Cultar (úč. l. paclobutrazol) a RSW 0411 (úč. l. triapenthanol) byl sledován vliv těchto látek na utváření některých morfologických znaků (výška rostliny, výška nasazení větví, počet větví na rostlině) a výnosotvorných prvků (počet šesulí na rostlinu, počet semen na rostlinu, hmotnost semene na rostlinu a HTS). Oba přípravky byly aplikovány na počátku butonizace — fáze 5 (Fáby). U přípravku Cultar byly použity dávky 0,5 a 1,0 l/ha, u přípravku RSW 0411 0,50 a 0,75 kg/ha. Aplikace byla provedena zádoovým postřikovačem Pilmet s přídavkem 400 l vody na ha. Před vlastní sklizní bylo ve fázi 9.02 (Fáby) odebráno 20 průměrných rostlin k vyhodnocení morfologických i výnosotvorných faktorů. Celkový výnos byl zjištěn po sklizni maloparcelkovým kombajnem.

Výsledky pokusů byly statisticky hodnoceny pomocí *t*-testu.

VÝSLEDKY

Hodnoty sledovaných výnosotvorných prvků při aplikaci Nevirolu 60 WP jsou uvedeny v tab. I. Z celkového hodnocení (průměr let 1984 až 1986) lze konstatovat, že jeho aplikace v dávce 0,4 kg/ha prokázala pozitivní vliv na všechny sledované ukazatele, v největší míře na hmotnost semene na jednu šesuli a hmotnost semene na jednu rostlinu. Ostatní výnosotvorné prvky byly neprůkazné nebo průkazné na hladině pravděpodobnosti nižší než 95 %. Dávka 0,2 kg/ha však způsobila pokles hodnot všech prvků mimo hmotnost tisíce semen.

Při pohledu na výsledky jednotlivých let je patrný značný vliv ročníku. V roce 1985, kdy bylo velmi nepříznivé počasí v období květu (prudké střídání teplot od 0 do 30 °C, provázené vydatnými srážkami), dosáhly zvýšení přírůstku obě varianty u tří sledovaných ukazatelů. V ostatních letech nastalo průkazné zvýšení hodnot výnosových ukazatelů jen u dávky 0,4 kg/ha.

Také na celkovém výnosu se odráží vliv ročníku (tab. II). Tento vliv je ještě výraznější, neboť na celkový výnos působila mimo sledované ukazatele celá řada dalších faktorů. Meziroční rozdíly u jednotlivých variant i kontroly jsou velmi vysoké, a to v rozmezí 0,4 až 1,4 t/ha.

Nejvyššího přírůstku výnosu semene řepky ozimé po aplikaci přípravku Nevirol 60 WP bylo dosaženo v roce 1985 u dávky 0,4 kg/ha, a to 0,401 t/ha. V průměru let 1984 až 1986 byl přírůstek výnosu u této dávky 0,274 t/ha. Aplikace 0,2 kg přípravku způsobila v průběhu všech tří let oproti kontrole výnosovou depresi. V roce 1986 byl výnos vůči kontrole snížen o 0,251 t/ha.

Poloprovozní ověřování přípravku v roce 1986 potvrdilo závěry z maloparcelkových pokusů o kladném vlivu vyšší dávky na výnos. Na ploše 3,5 ha, kde byl aplikován Nevirol 60 WP v dávce 0,4 kg/ha, byl do-

I. Hodnoty výnosotvorných prvků řepky ozimé (Opava, 1984 až 1986) — Values of yield-forming components in winter rape (Opava, 1984 to 1986)

Rok	Varianta	Ø počet šešulí na rostlinu (ks)	Ø hmotnost semene na rostlinu (g)	Ø hmotnost semene na šešuli (g)	HTS (g)
1984	Nevirol (0,4 kg)	197,3	18,01	0,0913 ⁺	4,510
	Nevirol (0,2 kg)	183,4	11,94	0,0651 ⁺⁺	4,470
	kontrola	189,2	15,03	0,0794	4,460
1985	Nevirol (0,4 kg)	182,4	23,80 ⁺⁺	0,1305 ⁺	4,520
	Nevirol (0,2 kg)	164,5	22,05	0,1340	4,570
	kontrola	180,6	20,08	0,1112	4,230
1986	Nevirol (0,4 kg)	148,8	11,73 ⁺⁺⁺	0,0788 ⁺⁺⁺	4,380
	Nevirol (0,2 kg)	135,8	6,15	0,0453 ⁺⁺⁺	4,300
	kontrola	147,5	8,44	0,0572	4,320
Ø 1984—1986	Nevirol (0,4 kg)	176,2	17,84	0,1002	4,470
	Nevirol (0,2 kg)	161,2	13,38	0,0814	4,450
	kontrola	172,4	14,51	0,0826	4,330

⁺ = $P_{0,01}$; ⁺⁺ = $P_{0,02}$; ⁺⁺⁺ = $P_{0,05}$

sažen výnos 3,376 t/ha, na kontrolní části jen 3,093 t/ha. Rozdíl ve prospěch aplikace je tedy 0,283 t/ha.

Výsledky pokusů s aplikací dalších regulátorů růstu Cultar a RSW jsou uvedeny v tab. III. Byly hodnoceny některé morfologické znaky a proměnlivé výnosotvorné prvky. Aplikace obou dávek přípravku Cultar ovlivnila sledované morfologické znaky rostlin řepky ozimé: došlo k snížení výšky rostlin, snížení výšky nasazení větví a zvýšení počtu větví na rostlinu. Z výnosotvorných prvků se zvýšil počet šešulí na rostlinu, zatímco HTS a hmotnost semene na šešuli se snížila. Z přehledu je patrné, že aplikace nižší dávky byla vhodnější, neboť kladně ovlivnila morfologické znaky a nedošlo při ní k tak velké redukci výnosotvorných prvků jako u dávky 1,0 l/ha.

II. Celkové výnosy řepky ozimé (Opava, 1984 až 1986 — t.ha⁻¹) — Total yields of winter rape (Opava, 1984 to 1986 — t.ha⁻¹)

Rok	Nevirol 60 WP		
	0,4 kg.ha ⁻¹	0,2 kg.ha ⁻¹	kontrola
1984	4,163	3,581	3,789
1985	4,641	4,116	4,240
1986	3,153	2,857	3,108
Ø 1984—1986	3,986	3,518	3,712

III. Morfologické znaky a výnosotvorné prvky (Ø let 1984 až 1986, Opava) — Morphological traits and yield-forming components (average values over 1984 to 1986, Opava)

Přípravek	Dávka na ha	Výška rostlin (cm)	Výška nasazení větví (cm)	Počet větví na rostlinu (ks)	Počet šesulí na rostlinu (ks)	Hmotnost semene na rostlinu (g)	Počet semen na rostlinu (ks)	HTS (g)	Celkový výnos (t. ha ⁻¹)
Kontrola	—	143,5	52,33	8,35	172,6	0,0833	3296	4,470	3,712
Cultar	1,0 l	124,0 ⁺	43,36 ⁺	9,31 ⁺	199,3	0,0723	3517	4,126	3,286
	0,5 l	122,3 ⁺	40,83	9,92 ⁺⁺⁺	192,3	0,0840	3715	4,259	3,692
RSW 0411	0,75 kg	127,3 ⁺	44,40 ⁺	9,20 ⁺	192,0	0,0829	3594	4,425	3,564
	0,50 kg	125,8 ⁺	52,00	8,33	169,0	0,0838	3109	4,457	3,524

+ = $P_{0,01}$ ++ = $P_{0,02}$; +++ = $P_{0,05}$

Aplikovaná dávka přípravku RSW 0411 0,75 kg/ha snížila výšku rostlin i výšku nasazení větví a zvýšila počet větví. Z výnosotvorných prvků byla negativně ovlivněna hmotnost semene na šesuli a HTS. Dávka 0,5 kg/ha snížila také výšku rostlin, avšak výška nasazení větví a počet větví zůstal na úrovni kontroly. Z výnosotvorných prvků byly negativně ovlivněny všechny mimo hmotnost semene na šesuli. Celkový výnos jednotlivých variant je v průměru nižší než z kontrolní varianty, což je přímý důsledek negativního vlivu obou přípravků na některé výnosotvorné prvky, jak je uvedeno výše. U obou přípravků byly zjištěny průkazné rozdíly sledovaných morfologických znaků.

DISKUSE A ZÁVĚR

Berne et al. [1985] uvádějí, že TIBA (Antiauxin) vyvolává u některých rostlin značné zvýšení počtu založených květních zárodků. O přípravek Neviról 60 WP, jehož účinná látka je rovněž antiauxin, uvádí Kutina [1983], že podněcuje tvorbu semen u hrachu a řepky. Výsledky našich pokusů s Nevírolem 60 WP však nevykazovaly výrazné zvýšení počtu šesulí, které by mělo být alespoň částečným odrazem zvýšeného nasazení květních zárodků. Tento fakt zřejmě souvisí s dobou aplikace Nevírolu 60 WP ve fázi 7 (Fábry), kdy období důležité pro iniciaci květních zárodků je téměř u konce. Zvýšení hmotnosti semene na šesuli, dosažené v našich pokusech, je v souladu s údaji, které uvedl Kutina [1983], ale nepodařilo se dosud z našich pokusů zjistit, proč nižší dávka Nevírolu 60 WP (0,20 kg/ha) má tendenci snižovat výnosy oproti kontrole.

V našich pokusech přípravku Cultar, ve shodě s výsledky, které uveřejnili Scarisbrick et al. [1985], ovlivnil některé sledované morfologické znaky a výnosotvorné prvky včetně výnosu. Nebylo však dosaženo zlepšení struktury porostu pro mechanizovanou sklizeň, neboť přes žádané změny (snížení výšky rostlin, zvýšení počtu větví) se sní-

žila i výška nasazení větví. U výnosotvorných prvků, zvláště hmotnosti tisíce semen nastal vysoký pokles hodnot, což se projevilo na celkovém výnosu. Zvláště nežádoucí je však vysoká perzistence přípravku v půdě, která je nejvíce patrná u vyšších dávek. Z toho důvodu je v ČSSR pokračováno v ověřování přípravku se sníženým obsahem paclobutrazolu ve směsi s CCC.

Přípravek RSW 0411 je charakterizován (Hack et al., 1985) jako sloučenina s vlastnostmi růstového regulátoru, která omezuje prodlužování stonku, ovlivňuje vodní bilanci a v případě shodné doby aplikace s dobou infekce houbovými chorobami má i významný fungicidní účinek. Child et al. (1985) zaznamenali v podmínkách Velké Británie zvýšení výnosů po aplikaci triazolových retardantů pouze za předpokladu, že v technologii pěstování byl dodržen další fungicidní program. V našich pokusech jsme zaznamenali snížení výšky rostlin a zvýšení počtu větví prvního řádu. Současně se však snížila výška větvení, což není výhodné pro přímou sklizeň žacími mlátičkami.

Negativním výsledkem aplikace přípravku RSW 0411 je snížení HTS a s rostoucí dávkou i snížení hmotnosti semene na jednu šesuli. Důsledkem bylo snížení celkového výnosu.

Z výsledků sledování nových regulátorů u řepky ozimé vyplynuly tyto závěry:

- Maloparcelkové pokusy i poloprovozní ověřování přípravku Nevirol 60 WP prokázalo pozitivní vliv jeho aplikace na výnosotvorné prvky a celkový výnos v dávce 0,4 kg/ha.
- Na základě těchto zjištění byl doporučen k registraci.
- Maloparcelkové pokusy s přípravkem Cultar prokázaly jeho kladný vliv na výšku rostlin a počet větví. Negativně působil na výšku větvení a výnosotvorné prvky včetně celkového výnosu.
- Vysoká perzistence přípravku Cultar v půdě po ověřovaných dávkách omezuje jeho používání v zemědělské praxi.
- Ve výzkumu se bude pokračovat s přípravkem se sníženým obsahem účinné látky, popř. směsí s CCC.
- Přípravek RSW 0411 snížil výšku rostlin a výšku větvení, ale negativně působil na výnosotvorné prvky a celkový výnos.
- Z důvodu nejednotných výsledků v průběhu sledovaných let se bude ve zkouškách s přípravkem RSW 0411 pokračovat.
- U všech zkoušených přípravků byl pozorován velký vliv ročníku.
- U všech přípravků je nutno určenými pracovišti objasnit otázku reziduí a případně i působení na následné plodiny.

Literatura

- BERNE, CH. — KINE, Ž. M. — SAKS, R.: Fyziologia cvetenia. Perekhod k reproductivnomu razvitiu (překlad z angl.). Agromizdat, 2, 1985, 317 s.
- FÁBRY, A. — HANNICH, K.: Vliv podzimní aplikace retardantů (CCC, B-NINE a Phosphon D) na utváření výnosových prvků u ozimé řepky. Rostl. Výr., 8, 1972, č. 6, s. 631-636.
- FÁBRY, A. — VAŠÁK, J.: Vliv biologicky aktivních látek na přezimování a utváření výnosové schopnosti odrůd ozimé řepky bez kyseliny erukové. Rostl. Výr., 32, 1986, č. 9, s. 999-1008.
- HACK, H. — LEMBRICH, H. — MORIS, —: The use of RSW 0411 AS — a growth regulator in different crops under different conditions. In: British Crop Protection Conference, Weeds, Brighton, 2, 1985, s. 113-120.

CHILD, R. D. — ARNOLD, G. — HISLOP, E. C. — HUBAND, N. D. S. — STINCH-COMBE, G. R.: Effects of some experimental triazol retardants on yield of oilseed rape. In: British Crop Protection Conference, Weeds, Brighton, 2, 1985, s. 561-567.

CHROMINSKI, A. — BELT, H. — MICHNIEWICZ, M.: Wpływ chlorku chlorcholiny (CCC) na zimotrwalosc, plonowanie i wartosc technologiczna plonu rzepaku ozimego odmiany Görczanski. Roczn. Nauk. roln., Ser. A, 95, 1969, č. 3, s. 191-197.

KUTINA, J.: Přehled regulátorů používaných v zemědělství a zahradnictví u nás a ve světě. In: Sbor. Využití regulátorů růstu v zemědělství, Praha, 1983, s. 240-262.

MAYR, H. — BARBIER, S.: Halmverkürzende Wirkung und Nachwirkung einiger als Beize oder Düngung verabreichter quaternärer Ammoniumbindungen (CCC, ATB, CARC). Z. Pfl.-Ernähr., Düng. Bodenkd., 106, 1964, č. 1, s. 39-45.

SCARISBRICK, D. H. — ADDO-QUAYE, A. A. — DANIELS, R. W.: The effect of paclobutrazol on plant height and seed yield of oilseed rape (*Brassica napus* L.). J. agric. Sci., 105, 1985, č. 3, s. 605-612.

SVATOŇ, F.: Morforegulátory růstu a desikanty k ozimé řepce. Úroda, 32, 1984, č. 8, s. 378-379.

SVATOŇ, F. — PÁLKA, Z.: Využití morforegulátorů růstu u olejnin. In: Sbor. Ref. Šk. Využití regulátorů růstu v rostlinné výrobě, Praha, 1987, s. 61-65.

VOŠKERUŠA, J.: Možnost využití morforegulačního přípravku u olejnin — ozimé řepky. [Závěrečná zpráva.] Opava, Výzk. St. olejnin 1971, 60 s.

VOŠKERUŠA, J.: Der Einfluss von CCC auf Trockensubstanzproduktion, Überwinterung, Ertrag und Qualität bei Winterraps. Z. Acker-Pfl.-Bau, 135, 1972, č. 3, s. 169-197.

VOŠKERUŠA, J. — SVATOŇ, F.: Využití morforegulátorů u olejnin. In: Sbor. Ref. Konf. Využití regulátorů růstu v zemědělství, Praha, 1983, s. 158-163.

Došlo dne 6. 1. 1988

СВАТОНЬ, Ф. — ПАЛКА, З. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт технических культур и зернобобовых, Шумперк-Теменице; Опытная станция масличных культур, Опава): Влияние на некоторые хозяйственные свойства рапса озимого новыми регуляторами роста. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 599-605.

В работе приведены результаты опытов с новыми регуляторами роста у озимого рапса. В трехлетних мелкоделяночных опытах было у препарата Невирол 60 WP наблюдало его влияние на некоторые урожай формирующие элементы. Результаты показали повышение значений этих показателей при применении дозы 0,4 кг/га. Эта доза положительно повлияла на общий урожай, в то время как доза 0,2 кг/га вызвала депрессию урожая. Во всех случаях знаменитым образом нашло применение влияние года. Результаты были подтверждены полупроизводственным аттестированием. У препарата культур и RSW 0411 наблюдались морфологические признаки и урожай формирующие элементы. Применение вызвало более низкую высоту растений, более низкое начало формирования ветвей и повышение количества ветвей. Это однако вызвало депрессию урожайности у всех наблюдаемых вариантов. На нее больше всего повлияло понижение массы семян на стручке и масса 1000 зерен.

рапс озимый; регуляторы роста; морфологические признаки; урожай формирующие элементы; урожайность

SVATOŇ, F. — PÁLKA, Z. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Technical Crops and Pulses, Šumperk-Temenice; Research Station of Oil-bearing Crops, Opava): The Influence of New Growth Regulators on Certain Economic Characteristics of Winter Rape. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 599-605.

In this paper the results are given of experiments with new growth regulators in winter rape. In three-year experiments on small plots the influence of the product Nevirol 60 WP was studied on certain yield-forming components. The results showed an increase in the values of these indices with an application of 0.4 kg/ha. This dosage also had a positive influence on total yield, whereas a dosage of 0.2 kg/ha caused yield depression. In all cases the influence of the year in question was important. The results were confirmed by pilot trials. With the products Cultar and RSW 0411 morphological traits and yield-forming components

were studied. Application reduced the height of the plants, induced lower branching and increased the number of secondary stems. Yield depression occurred, however, in all treatments. It was caused in particular by the reduction of seed weight per pod and of thousand-seed weight.

winter rape; growth regulators; morphological traits; yield-forming components; yield

SVATOŇ, F. — PÁLKA, Z. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut der technischen Pflanzen und Hülsenfrüchte, Šumperk-Temenice; Forschungsstation für Ölfruchtbaue, Opava): *Beeinflussung einiger wirtschaftlicher Eigenschaften des Winterrapses durch neue Wachstumsregulatoren*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 599-605..

In der Arbeit werden Ergebnisse mit neuen Wachstumsregulatoren beim Winterraps wiedergegeben. In dreijährigen Kleinparzellenversuchen wurde mit dem Präparat Nevirol 60 WP sein Einfluß auf einige Ertragskomponenten untersucht. Die Ergebnisse wiesen eine Erhöhung der Werte dieser Parameter bei Applikation einer Dosis von 0,4 kg/ha nach. Diese Dosis beeinflusste auch den Gesamtertrag positiv, während die Dosis von 0,2 kg/ha eine Ertragsdepression zur Folge hatte. In sämtlichen Fällen kam der Einfluß des Jahrgangs markant zum Ausdruck. Die Ergebnisse wurden ebenfalls durch halbtechnische Überprüfungen bestätigt. Bei den Präparaten Cultar und RSW 0411 wurden morphologische Merkmale und die Ertragskomponenten untersucht. Die Applikation verursachte eine niedrigere Pflanzenhöhe, einen niedrigeren Ansatz der Äste sowie eine Erhöhung der Ästzahl. Es kam jedoch zu einer Ertragsdepression bei allen untersuchten Varianten. Am stärksten waren daran die Verminderung der Samenmasse pro Schote und die Tausend-Korn-Masse beteiligt.

Winterraps; Wachstumsregulatoren; morphologische Merkmale; Ertragskomponenten; Ertrag

Adresa autorů:

Ing. František Svatoň, Zdeněk Pálka, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Výzkumná stanice olejnin, Purkyňova 6, 746 01 Opava

Výběr z nových titulů Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

- RYCABEL, C.: Wykorzystanie materialow syntetycznych do budowy pietrzacych urzadzen melioracyjnych w Polsce.**
Krakow, 1987. D 52.844/122
- Sbornik naučnych rabot. Tom. 35 Melioracija pereulažnennyh zemel.**
Mins, 1987. D 70.834/35
- SEYFFERT, W.: Sommerblumen.**
Berlin, 1987. D 80.208
- SCHUCHMANN, O.: Zahradnicka a vinohradnicka prax.**
Bratislava, 1987. D 80.143
- Soil Microbial Associations. Control of Structures and Functions.**
Praha, 1987. D 80.195
- Standard Tests to Characterize Pest. Resistance in Alfalfa Cultivars.**
Washington, 1984. C 9.939/1434
- Systematic Fungicides and Antifungal Compounds.**
Berlin, 1987. D 30.331/253
- ŠILNIKOV, I. A.: Izvestkovanie počv.**
Moskva, 1987. D 80.103
- ŠKODA, V.: Kultivace půdy v intenzivní zemědělské soustavě.**
Praha, 1988. D 80.181
- ŠMÁLIK, M.: Zemiaky.**
Bratislava, 1987. D 80.035
- Technológia pestovania marhúl.**
Bratislava, 1987. D 80.137
- VOLÁK, J.: Velká kniha léčivých rostlin.**
Bratislava, 1987. C 30.377
- VOSTAL, J.: Bilance dusíku v zemědělství. Část I. Aktivní složky.**
Praha, 1988. D 80.180/1
- Wheat. A Guide to Varieties from the Plant Breeding Institute.**
Cambridge, 1987. D 80.098

A. Kováčik, V. Škaloud

KOVÁČIK, A. — ŠKALOUD, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Stanovení optimální hustoty porostu slunečnice*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 607-612.

Optimální hustota porostu slunečnice představuje 60 až 65 tis. jedinců na hektar. Na lehčích půdách, méně zásobených vodou a živinami je třeba snížit hustotu porostu pod 60 tis. Pěstitelské lokality v severnějších a západnějších oblastech SSR umožňují větší zahuštění porostů. Přehnojení dusíkem způsobuje pokles výnosů v hustších porostech. Hybridy reagují výrazněji na změnu agroekologických podmínek změnou optimální hustoty porostu než odrůdové populace. Výjimečně se vyskytují hybridy, které jsou vysoce výkonné i při hustotě porostu kolem 55 tis. jedinců.

slunečnice; hustota porostu

Jedním z rozhodujících faktorů pro dosahování vysokých výnosů u slunečnice je struktura porostu, určovaná jeho zahuštěním. V našich podmínkách nebyla tato problematika dosud výzkumně řešena. Podle empirických poznatků pěstitelů (Arnaud et al., 1984; Carter, 1987; Kováčik, Škaloud, 1981, 1985, 1986, 1987; Kováčik et al., 1981, 1985, 1986; Yu Jiu-Jiang, 1985), se pohybuje optimální počet jedinců ve velmi širokém rozmezí, a to od 40 do 50 tis. na ha. Hustota porostu bude kolísat v závislosti na podnebí pěstitelské lokality, úrodnosti půdy, úrovni agrotechniky, výživy a aplikace závlahy. V neposlední řadě se svými nároky na strukturu liší i pěstované odrůdy a hybridy. Hustota porostu přímo ovlivňuje výnos nážek i jejich olejnatost. Ke snížení výnosu v příliš zahuštěných porostech přispívá také intenzivní šíření chorob, poléhavost a lámavost rostlin.

MATERIÁL A METODY

Výsledky jsme získali rozbořením některých pokusů vícefaktorového charakteru, kde jedním ze sledovaných faktorů byla také hustota porostu.

Šlo o tříletý pokus, který byl realizován na čtyřech lokalitách se třemi odrůdami při třech výsevních hustotách, představujících 50 tis., 67 tis. a 83 tis. jedinců na ha.

Dále jsme hodnotili pětiletý pokus se dvěma odrůdami, dvěma druhy půd, dvěma úrovněmi hnojení dusíkem a dvěma výsevními hustotami, a sice 62 a 75 tis. jedinců na ha.

Konečně jsme se zabývali pokusem jednoletým, s 23 odrůdami, z nichž každá měla jinou, zčásti záměrně, zčásti přirozeně navozenou hustotu porostu v době před sklizní (rozmezí hodnot 43,5 až 75,5 tis. jedinců na ha). Pokusy byly uskutečněny ve spolupráci s ÚKSÚP Bratislava, ACHP Nové Zámky a JRD Voderady.

Charakteristika úrovní faktorů

1. lokality: Bratislava-Vrakúňa, Voderady, Nové Zámky, Pohronský Ruskov a Trebišov;
2. půdní dráhy: středně těžká-hlinitopísčité půda a lehká-písčité půda v okrese Nové Zámky;
3. úroveň hnojení dusíkem: 120 a 150 kg/ha;
4. odrůdy: VNIIMK 6540 — odrůdová populace,
Fundulea 52 — středně raný hybrid,
Fundulea 90 — raný hybrid,
dalších 22 hybridů uvedených v tab. I.

Při stanovení dvou základních ukazatelů, tj. optimální hustoty porostu a jí odpovídajícího maximálního výnosu nažek byl použit následující postup: výchozím vztahem je rovnice $\ln y = \ln a + bx$

kde: y — výnos z jedné rostliny
 x — hustota porostu

Optimální hustota se stanoví ze vztahu $x_{opt} = -\frac{1}{b}$ a maximální výnos ze vztahu $Y_{max} = x_{opt} \cdot \frac{a}{e}$ (Kováčik et al., 1979).

kde: a, b — koeficienty lineární regrese mezi hustotou porostu a výnosem z jedné rostliny,
 e — Eulerovo číslo.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hodnoty a, b , a tím i x_{opt} a Y_{max} jsou nejpřesněji stanoveny pro třetí pokus, kde je regrese vypočtena z 23 údajů, v dalších dvou pokusech slouží výpočet spíše jen k relativnímu srovnání zastoupených variant. Výchozí údaje jsou uvedeny v tab. I a shrnující údaje v podobě relativního zastoupení výsevných hustot udává tab. II.

Z výsledků je zřejmé, že kromě výjimky čtyř hybridů (NK 254, S 285, S 246 a IS 7116), kterým vyhovuje počet jedinců pod 65 tis. na ha, se projevuje určitá tendence k vzestupu výnosu se zahuštěním porostu v době výsevu. Následnou diferenciaci navozuje potom nestejné dodatečné proředění porostů, především v důsledku napadení chorobami, ke kterým nejsou všechny sledované hybridy stejně náchylné.

Při výpočtu optimálního počtu jedinců na lokalitě Voderady (kde byl skutečně uvedený pokus v poloprovozních podmínkách) jsme obdrželi hodnotu 68 230 na ha. Tomuto výsledku odpovídá maximální výnos ve výši 5,18 t/ha.

Optimální počet jedinců na lokalitě Voderady představuje tedy zhruba 68 tis. jedinců, což je o něco více, než doporučují metodiky pěstování slunečnice v ČSSR. Vzhledem k tomu, že jde o relativně severní lokalitu s dobře zásobenými půdami, lze předpokládat možnost většího zahuštění porostů než v oblastech jižních a východních na chudších půdách.

Stanovený výnosový potenciál 5,2 t/ha v poloprovozních pokusech je celkem v relaci s odhadem 4,5 t/ha při pěstování současných odrůd na produkčních plochách.

Výsledky pokusů s menším počtem odrůd, více lokalitami, dvěma druhy půd a úrovněmi hnojení jsou sestaveny do tab. III.

Porovnání lokalit ukazuje na jistou tendenci k poklesu optimální hustoty porostu směrem od západu na východ. Přitom zvýšená hustota porostu neznamena vždy jednoznačně zvýšený výnos z plochy.

I. Výnos nažek slunečnice při různých hustotách porostu — The yield of sunflower achenes at various plant densities

Hybrid — odrůda	Výsevná hustota (tis./ha)	Předsklizňová hustota (tis./ha)	Výnos (t/ha)
NK 254	56—60	51,0	3,77
S 254	74—78	75,0	3,65
S 280	74—78	71,5	3,56
S 246	62—66	60,0	3,36
S 265	74—78	71,0	3,31
S 285	56—60	57,0	3,31
IS 897-7000	74—78	75,5	3,17
IS 7116	50—54	47,0	3,15
Citosol 3	56—60	56,0	3,09
IS 3001	68—72	66,0	3,04
S 262	74—78	71,0	3,03
Fundulea 59	74—78	74,5	2,99
IS 907	68—72	68,0	2,99
IS 7111	74—78	70,5	2,98
J 550	68—72	69,5	2,98
IS 897	74—78	72,0	2,93
IS 7000	74—78	72,0	2,85
NS-H-2	68—72	67,0	2,85
IH 81	62—66	61,5	2,55
S 2012	50—54	43,5	2,49
Fundulea 301	50—54	47,5	2,30
Koflor-2	62—66	58,0	2,25
VNIIMK 6540	62—66	60,0	1,81

II. Procentické zastoupení výsevných hustot na výnosových kategoriích — Shares of various plant densities (in %) in respective yield categories

Výnos (t/ha)	Hustota (tis./ha)				
	50—54	56—60	62—66	68—72	74—78
do 2,6	67 %	—	75 %	—	—
2,8—31	—	34 %	—	100 %	56 %
3,2—3,4	33 %	33 %	25 %	—	22 %
nad 3,5	—	33 %	—	—	22 %

III. Optimální počty jedinců na ha a maximální dosažitelný výnos za různých pokusných podmínek — Optimum plant densities (plant numbers per ha) as related to theoretical maximum yields under various experimental conditions

		Lokalita			
		Vrakuňa	Nové Zámky	Pohronský Ruskov	Trebišov
Optimální počet jedinců (v tis.)		72,70	63,77	60,50	46,60
Maximální výnos (t/ha)		5,39	4,96	5,25	3,90
Odrůdy při třech úrovních hustoty porostu (50; 66,6 a 83,3 tis./ha)	optimální počet	Fundulea 90	VNIIMK 6540	Fundulea 52	
	maximální výnos	67,28	63,21	55,57	
Odrůdy při dvou úrovních hustoty porostu (62 a 75 tis./ha)	optimální počet	—	59,91	63,81	
	maximální výnos	—	4,97	5,68	
	půda	středně těžká		lehká	
	optimální počet	72,47		51,25	
	maximální výnos	6,31		4,34	
	hnojení dusíkem	120 kg/ha		150 kg/ha	
	optimální počet	70,92		52,80	
	maximální výnos	5,61		5,04	

Např. na lokalitě Pohronský Ruskov je dosahováno vysokého výnosu i při relativně nižší hustotě porostu. Extrémním případem je lokalita Trebišov, jejíž výsledky ukazují, že pro odrůdy použité v pokuse jsou na východním Slovensku horší agroekologické podmínky, neumožňující zahušťování porostů a dosažení srovnatelně vysokých výnosů z jednotky plochy. Přitom je produkce z rostliny vyšší na lokalitě Trebišov než na lokalitě Vrakuňa, kde je dosahován nejvyšší výnos z plochy, díky možnosti vysokého zahuštění porostu.

Srovnání půdních podmínek ukazuje na předpokladatelnou možnost zahuštění porostu u středně těžkých půd ve srovnání s půdami lehkými. Přitom se výnos z jedné rostliny ve zředěných porostech na lehkých půdách nikterak nezvyšuje.

Naopak při vysokých dávkách dusíku (150 kg/ha lze již považovat za přehnojení) sice klesá výnos z plochy, ale při menší optimální hustotě porostu stoupá výnos z rostliny.

Pokud se týče odrůd, raný hybrid Fundulea 90 vyžaduje vysoké zahuštění porostu proto, aby dosáhl srovnatelného výnosu se středně raným hybridem nebo populací.

Stanovený výnosový potenciál v prvním pokuse se pro jednotlivé odrůdy téměř neliší (pohybuje se mezi 4,9 a 5,0 t/ha), ale je dosahován při různé optimální hustotě porostu.

Srovnáme-li výsledky prvního a druhého pokusu u genotypů zastoupených v obou případech (VNIIMK 6540 a Fundulea 52), je zřejmé, že hybrid reaguje mnohem výrazněji změnou optimální hustoty na pod-

mínky prostředí než odrůdová populace, která nedovede využít zlepšené úrovně faktorů ve druhém pokusu k zahuštění porostu a zvýšení výnosu jako hybrid.

Celkově lze říci, že v našich podmínkách bude optimální hustota porostu kolísat podle lokality, druhu půdy, typu hybridu a případně i úrovně výživy a agrotechniky od 50 do 70 tis. jedinců na ha, při středním optimu 60 až 65 tis. a výnosu z plochy (výnosovém potenciálu) do 5,5 t/ha na pokusných plochách a 4,5 t/ha na produkčních plochách.

Literatura

ARNAUD, F. — CHONÉ, E. — MERRIEN, A. — REGNAULT, Y. a kol.: Physiologie de la formation du rendement chez le tournesol. Inform. Techn. CETIOM, 1984, č. 87, s. 1-86.

CARTER, J. F.: Sunflower science and technology. Wisconsin, USA, Amer. Soc. Agron. Soil Sci. Soc. Amer. Inc., Publ. Madison, 1987, 505 s.

KOVÁČIK, A. — ŠKALOUD, V.: Early sunflower cultivars ideotype for humid regions. I. Symp. Eucarpia Oil and Protein Crops Section. Praha, 26—30 October 1981.

KOVÁČIK, A. — ŠKALOUD, V.: Variabilita genetických parametrů výnosových znaků u slunečnice. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1985, 28 s.

KOVÁČIK, A. ŠKALOUD, V.: Rendement en huile du tournesol comme modèle graphique des valeurs d'un caractère complexe. Helia, 1986, č. 9, s. 27-31.

KOVÁČIK, A. — ŠKALOUD, V.: Možnosti zvyšování výnosového potenciálu slunečnice při využití progresivních znaků rostliny. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1987, 33 s.

KOVÁČIK, A. — JANOVEC, J. — ŠKALOUD, V.: A blueprint for maximising yield of oil crops. 16 IKI-Kolloq., Warszawa, 1981, s. 223-225.

KOVÁČIK, A. — MACHÁČEK, Č. — ŠKALOUD, V.: Hodnocení struktury výnosu oleje slunečnice. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 7, s. 755-760.

KOVÁČIK, A. — ŠKALOUD, V. — SMUTNÝ, J.: Příspěvek k výzkumu odrůdové agrotechniky slunečnice. Rostl. Výr., 32, 1986, č. 9, s. 983-992.

KOVÁČIK, A. — ŠKALOUD, V. — VLČKOVÁ, V.: Využití některých biometrických metod při hodnocení šlechtitelského materiálu (na modelu slunečnice). [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1979, 32 s.

YU JIU-JIANG: Analysis of Seed Yield Stability in Sunflower Hybrids. Intern. Sunflow. Yearbook, Int. Sunf. Assoc., Australia, 1985, s. 30-34.

Došlo dne 6. 1. 1988

КОВАЧИК, А. — ШКАЛОУД, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): **Определение оптимальной густоты посева подсолнечника.** Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 607-612.

Оптимальная густота посева подсолнечника представляет 60—65 тыс. растений на 1 га. На легких почвах, менее обеспеченных влагой и питательными веществами следует понизить густоту посева до 60 тыс. Местонахождения выращивания в более северных и западных областях ССР позволяют большее загущение посевов. Подкормка азотом вызывает понижение урожаев в более густых посевах. Гибриды реагируют более выразительно на изменение агроэкологических условий изменением оптимальной густоты посева, чем сортовой популяции. Единично появляются гибриды, которые высокопроизводительны и при густоте посева около 55 тыс. растений.

подсолнечник; густота посева

KOVÁČIK, A. — ŠKALOUD, V. (Plant Production Research Institute, Praha-Ruzyně): *Determination of the Optimum Density of a Sunflower Stand*. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 607-612.

The optimum density for a sunflower stand is represented by 60 to 65 thousand plants per hectare. On lighter soils, less supplied with water and nutrients, it is necessary to reduce the density of the stand to less than 60,000 plants. The cultivation areas in the northerly and westerly parts of the Slovak Socialist Republic permit greater density of stands. Excessive application of nitrogen causes a drop of yields in denser stands. Hybrids respond more intensively to a change in agro-ecological conditions by a change in the optimum density of the stand than do variety populations. In exceptional cases such hybrids can be found that give extremely good yields even with a stand density of around 55,000 plants.

sunflower; stand density

KOVÁČIK, A. — ŠKALOUD, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Bestimmung der optimalen Bestandsdichte der Sonnenblume*. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 607-612.

Die optimale Bestandsdichte der Sonnenblume beträgt 60 bis 65 Tsd. Individuen je Hektar. Auf leichteren, mit Wasser und Nährstoffen weniger versorgten Böden ist die Bestandsdichte auf unter 60 Tsd. Pflanzen je ha herabzusetzen. Die Anbaulokalitäten in den nördlichen und westlichen Gebieten der Slowakischen Soz. Republik ermöglichen eine höhere Verdichtung der Bestände. Ein Stickstoffüberschuß verursacht eine Ertragsminderung in dichteren Beständen. Hybriden reagieren auf Veränderungen agroökologischer Bedingungen durch eine Änderung der optimalen Bestandsdichte weit markanter als Reinsortenpopulationen. Nur vereinzelt gibt es Hybriden, die auch bei einer Bestandsdichte von etwa 55 Tsd. Individuen je ha hohe Erträge bringen.

Sonnenblume; Bestandsdichte

Adresa autorů:

Prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., člen korespondent ČSAV, ing. Vojtěch Škaloud, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

STUDIUM ROZDÍLŮ V REGENERAČNÍ SCHOPNOSTI U RŮZNÝCH GENOTYPŮ *Vicia faba* L. V MERISTÉMOVÉ KULTUŘE *IN VITRO*

M. Griga

GRIGA, M. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice): *Studium rozdílů v regenerační schopnosti u různých genotypů Vicia faba* L. v meristémové kultuře *in vitro*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 613-626.

Meristémová kultura bobu byla odvozena z apikálních a axilárních meristémů klíčnicích rostlin pěti genotypů, lišících se výrazně obsahem taninu. Na modifikovaném MS-médiu doplněném různými koncentracemi a kombinacemi 6-benzylaminopurinu (BAP) a kyseliny α -naftyloctové (NAA) byl sledován: vliv výchozího explantátu a genotypu na tvorbu mnohonásobných prýtů, prodlužovací růst prýtů, frekvence rhizogeneze, frekvence tvorby květů *in vitro*, stupeň nekrotizace explantátů a regenerační schopnost v dlouhodobé kultuře. Za standardních kultivačních podmínek reagovaly pozitivně všechny testované genotypy bobu, lepších hodnot však dosahovaly genotypy s nižším obsahem taninu. V této souvislosti lze zvláště bílekvetoucí genotypy (nízkotaninové) doporučit jako vhodný modelový systém pro studium *in vitro* manipulací u *Vicia faba* L.

Vicia faba L.; meristémová kultura; regenerace *in vitro*; genotypové rozdíly

I přes značný pokrok v rozvoji explantátových technik v posledních letech je hlavním problémem zobecnění poznatků a vytvoření postupů nebo technologií univerzálních pro větší skupinu rostlinných druhů. Skutečnost je naopak taková, že vyvinuté technologie vyhovují pouze u konkrétního druhu, či dokonce genotypu a jejich aplikace třeba i na druh taxonomicky velmi příbuzný zcela selhává. Hovoříme pak o druhové, či odrůdové citlivosti na kultivaci *in vitro*. Druh, resp. odrůda citlivá (responsibilní) vykazují dobré morfogenické schopnosti *in vitro*, naproti tomu druh necitlivý (nonresponsibilní) v kultuře *in vitro* neroste nebo vykazuje minimální schopnost regenerace *in vitro*. Kromě genotypové variability hraje značnou roli i výchozí explantát a fyziologický stav donorové rostliny.

Vnitřní příčiny uvedených skutečností mohou být různé. Někteří badatelé přímo hovoří o genetické podmíněnosti, resp. znaku „vhodnost pro kultivaci *in vitro*“, či „schopnost regenerace *in vitro*“ (Malmberg, 1982; Schulze et al., 1985). Možnou příčinou je výrazná variabilita některých odrůd v rámci druhu, zahrnující habitus, obsahové látky, či sekundární metabolity, odrážející se pak v různé schopnosti růstu a morfogeneze v kultuře *in vitro*.

Luskoviny patří ve vztahu k regeneraci *in vitro* ke skupině rostlin hůře reagujících, přičemž bob patří vůbec k nejobtížnějším. Doposud

I. Charakteristika použitých genotypů *Vicia faba* L. — Characterization of *Vicia faba* L. genotypes used in experiments

Genotyp	Barva květu	Obsah taninu	Relativní koeficient
6823	bílá	nízký	0,04
6806	bílá	nízký	0,06
HM-57	hnědá skvrna na křídlech	střední	0,51
HM-342	hnědá skvrna na křídlech	střední	0,78
'Fribo'	hnědá skvrna na křídlech	vysoký	1,00

V pokusech byla použita semena ze sklizně 1984, lokalita Stará Ves; výběr genotypů na základě chemických rozborů v laboratoři Šlechtitelské stanice Horní Moštěnice

publikované práce popisují regeneraci z preexistujících meristémů [Martin et al., 1979; Galzy, Hamoui, 1981; Tejklová et al., 1984; Schulze et al., 1985; Busse, 1986], úspěšné regenerace *de novo* prostřednictvím somatické embryogeneze bylo dosaženo až v poslední době [Griga et al., 1987].

Komplex polyfenolických látek u bobu, jepichž obsah je zvlášť vysoký u barevně kvetoucích genotypů [Marek, Homola, 1975; Lachman et al., 1979, 1982; Carbrera, Martin, 1986], je možnou příčinou výrazné nekrotizace bobu v kultuře *in vitro*. Obsah polyfenolických látek (konkrétně kondenzovaných taninů) jsme proto zvolili jako kritérium při výběru pěti různých genotypů pro testování regeneračních schopností na bázi meristémové kultury.

MATERIÁL A METODY

Pro založení meristémové kultury bylo vybráno pět genotypů bobu s rozdílným obsahem taninu v semeni (tab. I).

Semena bobu byla povrchově sterilizována v 70% etanolu 1 min, poté v 5% w/u Chloraminu B 30 min na laboratorní třepačce a nakonec třikrát promyta ste-

II. Použitá kultivační média* — The culture media used*

Základní médium	BAP (μ M)	NAA (μ M)	Aktivní uhlí (g/l)**)	Zaměření
Makroelementy a mikroelementy (Murashige, Skoog, 1962), vitamíny B5 (Gamborg et al., 1968), 3% sacharóza, 0,7–0,8% Difcoagar ***)	20	0,1	—	indukce mnohonásobných prýtlů
	20	0,1	1,0	indukce mnohonásobných prýtlů; eliminace černání explantátů
	40	0,2	1,0	
	—	1,0	—	indukce rhizogeneze; (indukce tvorby květů <i>in vitro</i>)
	0,1	1,0	—	

*) pH všech médií bylo před autoklávováním (100 kPa, 121 °C, 15 min) upraveno na hodnotu 5,8

**) Norit A

***) 0,7% — baňky, 0,8% — zkumavky, šikmý agar

rilní destilovanou vodou. Semena byla ponechána naklíčit v 250ml Erlenmeyero-vých baňkách (pět semen na baňku) na filtračním papíru navlhčeném sterilní vodou, při 25 °C ve tmě. Ze sedm až deset dnů starých klíčenců byly pod stereo-mikroskopem izolovány apikální meristémy a axilární meristémy děloh a 1. a 2. prvotního listu a inokulovány na modifikované médium (Murashige, Skoog, 1962), doplněné různými koncentracemi a kombinacemi 6-benzylaminopurinu (BAP) a kyseliny α -naftyloctové (NAA), jak uvádí tab. II.

Kultury byly umístěny na 16 h fotoperiodě a střídavé teplotě (25 °C — den, 20 °C — noc) a pasážovány ve čtyřtýdenních intervalech. Každá pokusná varianta (genotyp X výchozí explantát X modifikace média) zahrnovala 10 až 20 výchozích explantátů.

V průběhu kultivace byly hodnoceny následující parametry: 1. vliv výchozího explantátu a genotypu na frekvenci tvorby mnohonásobných prýtů, 2. prodlužovací růst prýtů (frekvence explantátů s prýty ≥ 2 cm), 3. frekvence rhizogeneze, 4. frekvence tvorby květů *in vitro*, 5. stupeň nekrotizace explantátů, 6. regenerační schopnost v dlouhodobé kultuře.

VÝSLEDKY

Vliv výchozího explantátu a genotypu na frekvenci mnohonásobných prýtů

Z výsledků uvedených v tab. III lze konstatovat, že frekvence tvorby mnohonásobných prýtů byla u všech výchozích typů explantátů i všech testovaných genotypů vysoká. Při hodnocení po osmi týdnech kultivace se jako lepší jeví explantáty odvozené z axilárních meristémů 1. prvotního listu (u čtyř genotypů), během další kultivace (hodnocení po 12 týdnech od založení kultury) se rozdíl smazal a prakticky všechny typy explantátů u všech genotypů tvořily mnohonásobné prýty. Hodnotíme-li frekvenci tvorby mnohonásobných prýtů u jednotlivých genotypů bez ohledu na výchozí explantát, pak nejlepších (a srovnatelných) hodnot v 1. subkultuře bylo dosaženo u genotypu 6806 (90,48 %) a u odrůdy 'Fribo' (89,12 %). Při druhém hodnocení dochází k vyrovnání všech genotypů (nevýrazně nižší hodnota 96,43 % u HM-57). Počet pupenů a prýtů na explantát (hodnocen jako přídatný parametr) se pohyboval po osmi týdnech kultivace od dvou do 15, po 12 týdnech se zvýšil u všech genotypů i všech typů výchozích explantátů. Nejvyšších hodnot (30) dosahoval u axilárních meristémů 1. prvotního listu bílékvetoucích genotypů (6806 a 6823).

Prodlužovací růst prýtů (frekvence explantátů s prýty ≥ 2 cm)

Pro získání kompletních rostlin je nutno prýty indukované na médiu s vysokou hladinou cytokininu (20 μ M BAP) zakořenit. Minimální délka prýtů vhodná pro rhizogenezi je kolem 2 cm. Počet prýtů vhodných pro zakořenění významně ovlivňuje výtěžnost zisku kompletních regenerantů. Z tab. III je zřejmé, že prodlužovací růst pupenů indukovaných cytokininem jeví především mezi genotypy značnou variabilitou (naopak srovnání výchozích explantátů nevykazuje určitou tendenci vzhledem k jejich typofyzické lokalizaci). Genotyp 'Fribo' v 1. subkultuře nevykazoval žádný explantát s prýty ≥ 2 cm, v 2. subkultuře pak 7,29 %, naproti tomu bílékvetoucí genotyp 6806 zahrnoval v 1. subkultuře 24,72 % explantátů s prýty ≥ 2 cm, v 2. subkultuře pak 47,09 %. Zbývající tři sledované genotypy se svými hodnotami pohybovaly mezi odrůdou 'Fribo' a 6806.

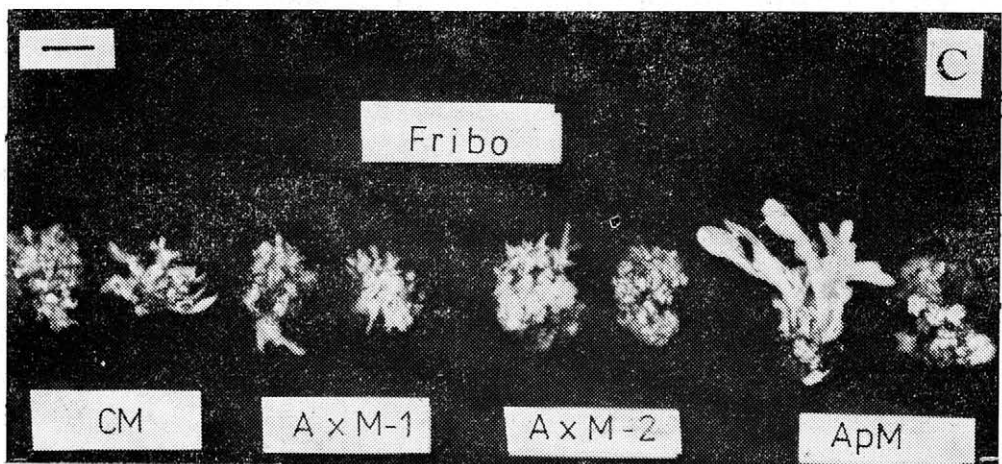
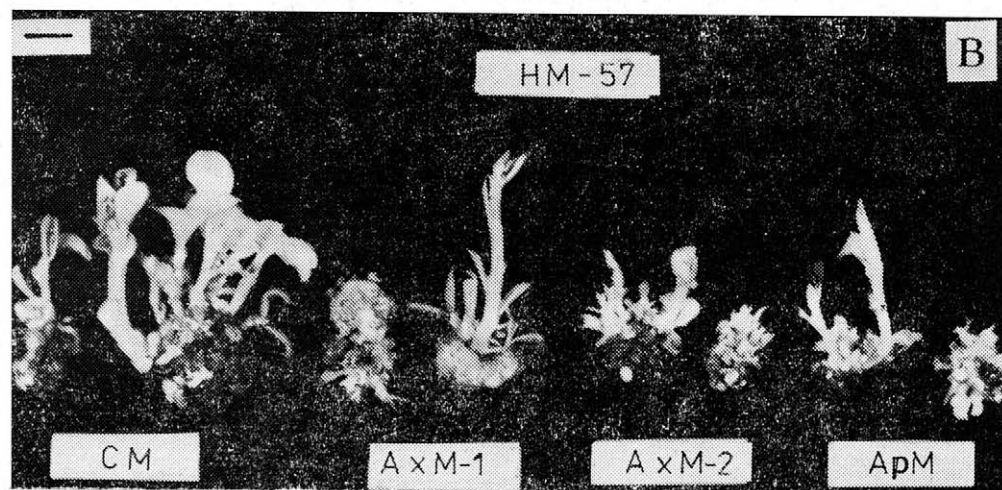
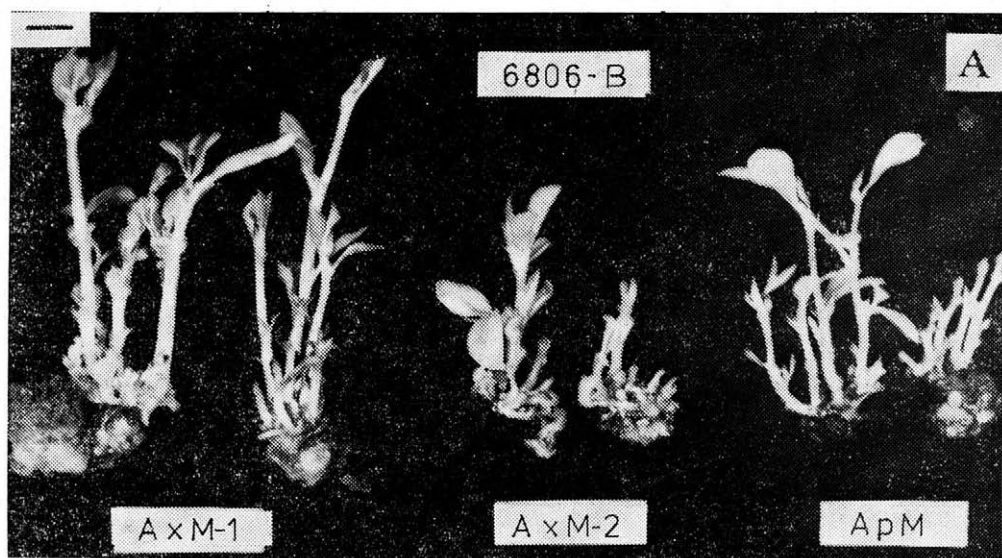
III. Tvorba mnohonásobných prýtů a prodlužovací růst prýtů ve dvou následných subkulturách na médiu s 20 μM BAP a 0,1 μM NAA — Multiple shoot formation and shoot elongation in two successive subcultures on medium with 20 μM BAP and 0.1 μM NAA

Genotyp	Typ explantátu	MSF — 1. subkultura, 8 týdnů		MSF — 2. subkultura, 12 týdnů			MSF $\geq$ 2 cm, 1. subkultura	MSF $\geq$ 2 cm, 2. subkultura		
		%	počet prýtů/ /explantát	%	počet prýtů/ /explantát	délka (cm)	%	%	počet prýtů/ /explantát	délka (cm)
6823	AxM-1	92,86	3–15	100,00	2–30	0,1–7,0	14,29	47,06	1–5	2,0–7,0
	AxM-2	100,00	3–10	100,00	5–20	0,1–3,0	0	7,69	5	2,0–3,0
	ApM	76,92	2–8	100,00	3–12	0,1–3,0	0	10,00	4	2,0–3,0
	CM	55,56	2–5	100,00	4–10	0,1–3,0	0	20,00	1	3,0
	$\bar{x}$	81,34	2–15	100,00	2–30	0,1–7,0	3,57	21,19	1–5	2,0–7,0
6806	AxM-1	100,00	3–8	100,00	4–30	0,2–7,0	38,46	62,50	1–6	2,0–7,0
	AxM-2	92,86	3–9	100,00	2–20	0,1–4,0	7,14	33,33	1–3	2,0–4,0
	ApM	78,57	—*)	100,00	2–8	0,1–4,0	28,57	45,45	3–4	2,0–4,0
	CM	nehodnoceno								
	$\bar{x}$	90,43	3–9	100,00	2–30	0,1–7,0	24,72	47,09	1–6	2,0–7,0

HM-57	AxM-1	100,00	2-8	100,00	5-20	0,1-5,0	14,29	16,67	1-3	2,5-5,0
	AxM-2	81,82	2-5	100,00	4-15	0,1-2,0	0	14,29	1	2,0
	ApM	83,33	2-6	85,71	2-10	0,1-3,0	16,67	28,57	1-2	2,0-3,0
	CM	68,75	2-8	100,00	3-12	0,1-4,5	6,25	33,33	1-7	2,0-4,5
	$\bar{x}$	83,48	2-8	96,43	2-20	0,1-5,0	9,30	23,22	1-7	2,0-5,0
HM-342	AxM-1	88,89	2-8	100,00	3-10	0,1-1,5	5,56	0	—	—
	AxM-2	53,85	—*)	100,00	3-8	0,1-2,5	0	25,00	1	2,5
	ApM	61,11	—*)	100,00	3-10	0,1-3,0	11,11	40,00	1-2	2,0-3,0
	CM	nehodnoceno								
	$\bar{x}$	67,95	2-8	100,00	3-10	0,1-3,0	4,17	21,67	1-2	2,0-3,0
'Fribo'	AxM-1	100,00	2-5	100,00	3-15	0,1-0,6	0	0	—	—
	AxM-2	82,35	3-15	100,00	3-20	0,1-0,8	0	0	—	—
	ApM	81,82	—*)	100,00	3-10	0,1-2,5	0	12,50	3	2,0-2,5
	CM	92,31	—*)	100,00	3-6	0,1-2,0	0	16,67	1	2,0
	$\bar{x}$	89,12	2-15	100,00	2-20	0,1-2,5	0	7,29	1-3	2,0-2,5

MSF — tvorba mnohonásobných prýtů; AxM-1 — axilární meristém 1. prvotního listu, AxM-2 — axilární meristém 2. prvotního listu, ApM — apikální meristém, CM — axilární meristém dělož., $\bar{x}$ — průměr na genotyp bez ohledu na typ výchozího explantátu, respektive rozmezí znaku u genotypu, MSF $\geq$ 2 cm — explantáty s prýty $\geq$ 2 cm

*) prýty, resp. stonkové pupeny velmi drobné, těžko počitatelné



Počet prýtů ≥ 2 cm na explantát a jejich délka byly vyšší u genotypů 6806, 6823 a HM-57, nižší u genotypů HM-342 a odrůdy 'Fribo'. Obr. 1 ilustruje morfologický vzhled explantátů tří hodnocených genotypů v 2. subkultuře.

Frekvence rhizogeneze

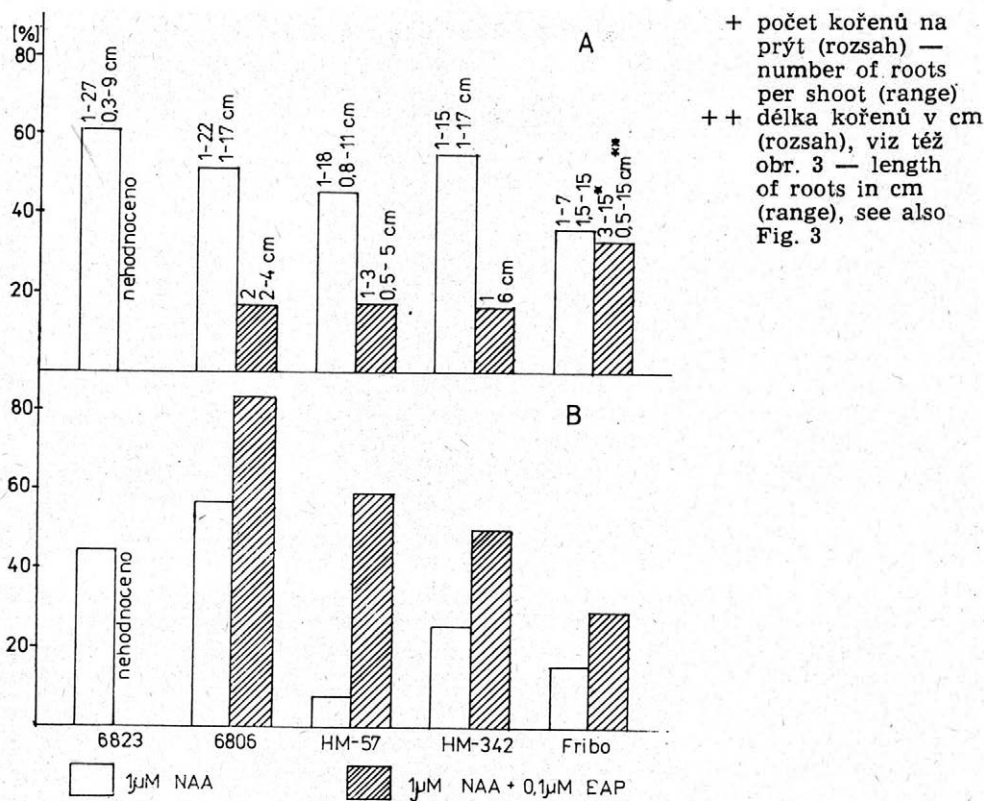
Frekvenci rhizogeneze na dvou variantách zakořeňovacích médií (tab. II) ilustruje obr. 2. Prýty minimální velikosti 2 cm byly umístěny na zakořeňovacím médiu a hodnoceny po čtyřech až pěti týdnech kultivace (obr. 3). Graf znázorňuje průměrné hodnoty dvou až čtyř opakování, přičemž frekvence zakořeňování se snižovala jako funkce stáří explantátové kultury sloužící k odběru prýtů a vlivu roční doby na proces rhizogeneze.

Standardní zakořeňovací médium ($1 \mu\text{M}$ NAA) stimulovalo uspokojivě frekvence rhizogeneze, zaručující dobrou výtěžnost při použití ke klonovému množení (od 36,27 do 61,00 %). Převod prýtů z kultury s vysokou dávkou cytokininu ($20 \mu\text{M}$ BAP) na zakořeňovací médium s auxinem a bez cytokininu vedl k vizuálně pozorovatelnému světlejšímu zbarvení prýtů, v některých případech až ke žloutnutí. K zamezení tohoto vlivu bylo zakořeňovací médium doplněno $0,1 \mu\text{M}$ BAP, který zbrzdil proces žloutnutí, u tří genotypů však rovněž významně snížil frekvenci kořenění (6806, HM-57, HM-342). Zároveň došlo ke snížení počtu kořenů na prýt a jejich délky (hodnoty jsou uvedeny v grafu na obr. 2). Výjimkou byla odrůda 'Fribo', kde po přidání BAP došlo pouze k nevýraznému poklesu frekvence rhizogeneze, počet kořenů na prýt se dokonce zvýšil, rozsah délek zůstal přibližně stejný.

Frekvence tvorby květů *in vitro*

Na zakořeňovacích médiích (tab. II) docházelo na prýtech ke květní morfogenezi, a to jak na prýtech kořenících, tak na prýtech s absencí rhizogeneze. Situaci u jednotlivých genotypů znázorňuje obr. 2. Aplikace BAP do zakořeňovacího média výrazně zvýšila frekvenci květní tvorby a zvýraznila ji ve prospěch genotypů s nízkými a středními hodnotami obsahu taninu. Květy vykazovaly normální morfologii a velikost srovnatelnou s květy u rostlin pěstovaných na poli (obr. 4). V nízké frekvenci docházelo k samosprášení *in vitro* a vývoji lusků.

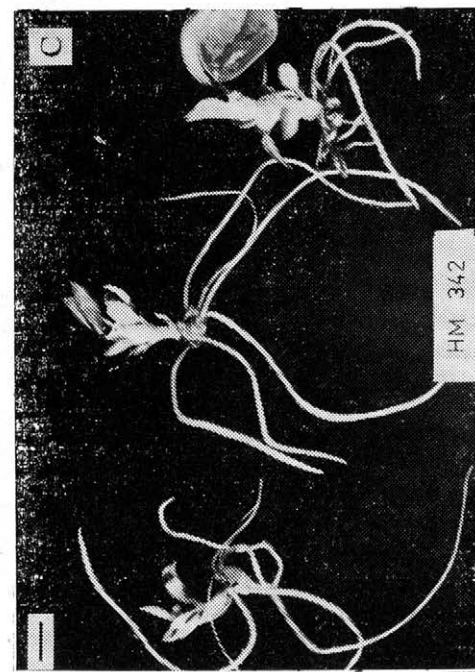
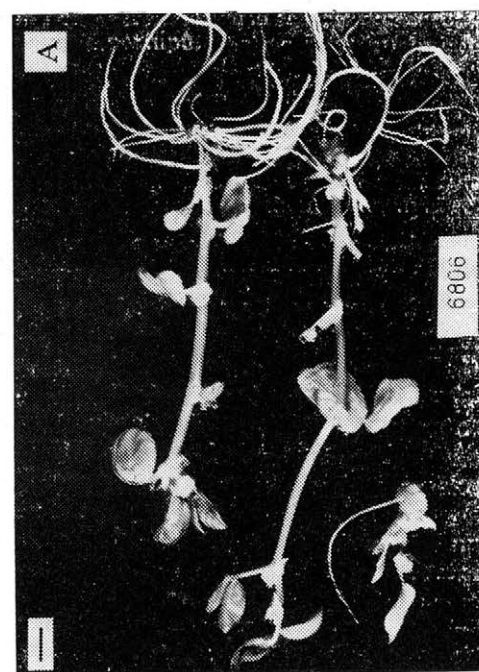
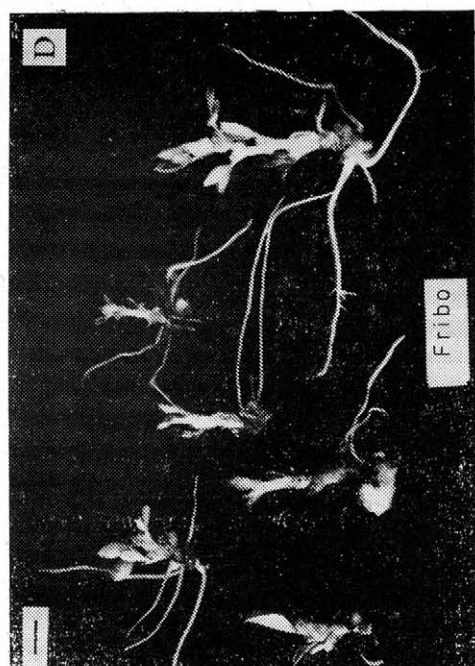
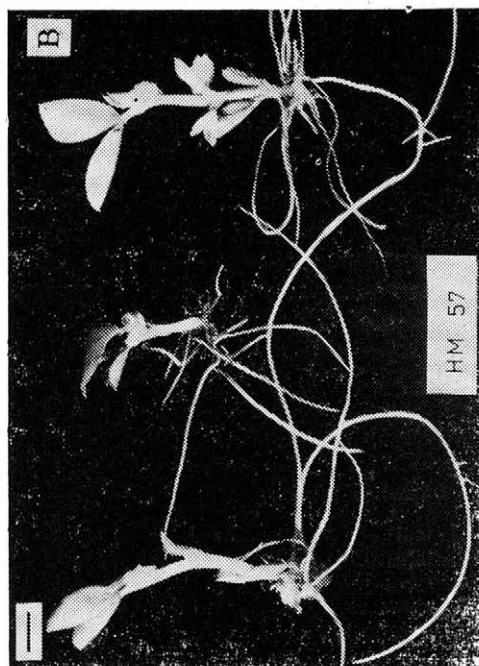
1. Tvorba mnohonásobných prýtů na modifikovaném MS-médiu s $20 \mu\text{M}$ BAP a $0,1 \mu\text{M}$ NAA u tří genotypů bobu; u genotypu 6806 (A) se založené stonkové pupeny dobře vyvíjejí v prýty vhodné pro zakořeňování, naproti tomu u odrůdy 'Fribo' (C) je prodlužování prýtů minimální (hodnoceno po 12 týdnech kultivace výchozích meristémů, úsečka představuje 1 cm) — Multiple shoot formation on modified MS-medium with $20 \mu\text{M}$ BAP and $0,1 \mu\text{M}$ NAA in three horse bean genotypes; good development of shoot-buds into shoots suitable for rooting in cv. 6806 (A), on the other side in cv. 'Fribo' (C) the elongation of shoots is minimum (evaluated after 12 weeks of culture of initial meristems; the bar represents 1 cm)



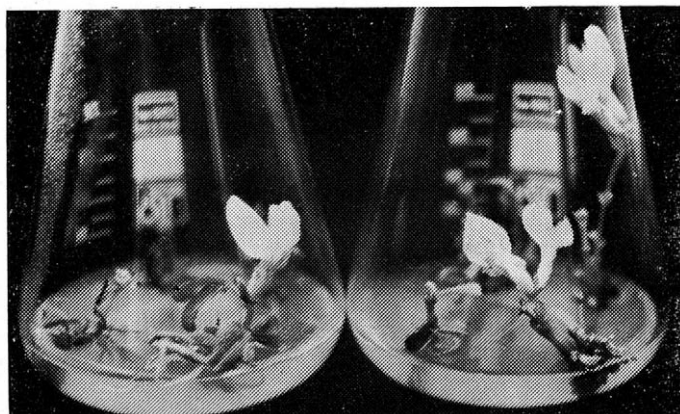
2. Frekvence rhizogeneze (A) a tvorby květů (B) *in vitro* na dvou variantách modifikovaného MS-média u prýtů bobu izolovaných z meristémové kultury (hodnoty představují průměry dvou až čtyř opakování u každého genotypu a varianty média; hodnoceno po čtyřech až pěti týdnech kultivace) — The frequency of rhizogenesis (A) and flower formation (B) *in vitro* on two variants of modified MS-medium in horse bean shoots isolated from meristem-tip culture (the data show mean values of 2–4 replications in each genotype and culture medium variant; evaluated after 4–5 weeks of culture)

Stupeň nekrotizace explantátů

Růst meristémů bobu na médiu stimulujícím proliferaci prýtů je provázen kalogenezí bází, resp. řezných ploch explantátů a postupným černáním vytvořených kalusů. Oba jevy postihují všechny genotypy ve vysokých frekvencích (tab. IV). Aplikace aktivního uhlí (1 g/l) do média nevedla k odstranění černání, nýbrž pouze k retardaci růstu a prakticky k zástavě růstu v 2. subkultuře. Dvojnásobné zvýšení koncentrace růstových regulátorů, vzhledem k předpokládané adsorpci na aktivní uhlí, neovlivňovalo pozitivně růst explantátů. Na variantách médií s aktivním uhlím však docházelo k přímé tvorbě květů, prakticky bez prodlužování prýtů, a to u apikálních meristémů a axilárních meristémů 1. a 2. prvotního listu (6806 a HM-57).



3. Tvorba kořenů u čtyř genotypů bobu po čtyř- až pětitédenní kultivaci na zakořeňovacím médiu s $1 \mu\text{M}$ NAA (úsečka představuje 1 cm) — Root formation in four genotypes of horse bean after 4—5 week culture on root-inducing medium with $1 \mu\text{M}$ NAA (the bar represents 1 cm)



4. Indukce tvorby květů *in vitro* u genotypu 6806 na modifikovaném MS-médiu s 1 μM NAA a 0,1 μM BAP — Induction of flower formation *in vitro* in genotype 6806 on modified MS-medium with 1 μM NAA and 0.1 μM BAP

Regenerační schopnost v dlouhodobé kultuře

Porovnání regenerační schopnosti jednotlivých genotypů při osmi-měsíční kultivaci ukázalo lepší schopnost růstu explantátů a proliferace mnohonásobných prýtů u bílekvetoucích genotypů (6806 a 6823), nicméně během dlouhodobé kultivace lze selekci dobře rostoucích explantátů v rámci každého genotypu konstituovat optimálně rostoucí klony. Pravidelná subkultivace těchto klonů zaručuje dobrou proliferaci explantátů a tvorbu prýtů (pět až deset na explantát) i při dlouhodobé kultivaci. Častým jevem v dlouhodobé kultuře je však vitifikace (sklovitý vzhled) explantátů, jež pak vykazují nižší hodnoty rhizogeneze, případně květní morfogeneze.

DISKUSE

Hodnotíme-li výsledky experimentů z hlediska využitelnosti pro klonové množení *in vitro* s praktickými šlechtitelskými dopady, jsou klíčovými momenty tvorba mnohonásobných prýtů (ad 1), prodlužovací růst prýtů (ad 2) a jejich zakořenění (ad 3).

Tvorba mnohonásobných prýtů na proliferačním médiu s 20 μM BAP a 0,1 μM NAA (Tejklová et al., 1984) je u všech testovaných

IV. Frekvence tvorby kalusů a nekrotizace explantátů na médiu s 20 μM BAP a 0,1 μM NAA — The frequency of callus formation and necrosis of explants on medium with 20 μM BAP and 0.1 μM NAA

Genotyp	Tvorba kalusu (%)		Nekrotizace explantátů (%)	
	1. subkultura	2. subkultura	1. subkultura	2. subkultura
6823	90,17	100,00	97,22	100,00
6806	73,97	79,80	92,68	100,00
HM-57	74,36	69,84	88,65	97,92
HM-342	67,10	73,06	91,45	100,00
'Fribo'	80,20	82,08	100,00	100,00

genotypů vysoká; námi doporučovaná kombinace růstových regulátorů je stejně efektivní jako kombinace, kterou užívá v proliferačním médiu Busse (1986), tj. 10 μM BAP a 1 μM IAA (kyselina β -indolyloctová). Po 12 týdnech od založení kultury prakticky všechny explantáty u všech genotypů vytvářejí mnohonásobné prýty. Ve shodě s výsledky uvedeného autora (Busse, 1936) i našimi výsledky u hrachu (Griga et al., 1986) lze konstatovat, že v iniciační kultuře vykazují nejlepší proliferační schopnost axilární meristémy prvotních listů, takže pro rychlé namnožení materiálu je lze doporučit jako výchozí explantát. V subkulturách spojených s postupným dělením explantátu na více částí a odstraňováním nekrotických partií se však počáteční vliv výchozího explantátu postupně stírá a proliferační schopnost je víceméně srovnatelná.

Výraznější genotypové rozdíly se projevují v prodlužovacím růstu cytokininem indukovaných stonkových pupenů. Velmi dobré hodnoty byly zaznamenány u bíleketoucího genotypu 6806, naopak u odrůdy 'Fribo' dochází k minimálnímu prodlužování prýtů při relativně velkém množství založených pupenů.

Stimulace velkého množství stonkových pupenů u bobu pomocí 20 μM BAP je provázána výrazným duřením explantátů, až tvorbou kalusu různé konzistence; tento jev za obdobných podmínek není ve srovnatelné míře pozorován u meristémové kultury hrachu (Griga et al., 1984, 1986). Ve srovnání s meristémovou kulturou hrachu je prodlužování prýtů u bobu (na médiu s 20 μM BAP) všeobecně nižší a více závislé na genotypu.

Frekvence rhizogeneze dosahuje u všech genotypů vcelku srovnatelných hodnot (nejvyšší u genotypu 6823, průměr 61,00 %, nejnižší u odrůdy 'Fribo', průměr 36,27 %), přidavkem BAP do média se snižuje. Morfologie vzniklých kořenů je normální a umožňuje dostatečnou frekvenci přežití regenerantů při převodu do nesterilních podmínek (nepubl.). Přídavek 0,1 μM BAP do zakořeňovacího média naopak výrazně zvyšuje tvorbu květů *in vitro*, u genotypu HM-57 více než osminásobně. Květní tvorbu *in vitro* lze využít jako genetický marker čistoty linie v kultuře *in vitro*, vzhledem k vývoji morfologicky i funkčně normálních květů se naskytá možnost využití uvedeného jevu ke studiu možnosti opylení a mezidruhově hybridizace *in vitro* u bobu.

Nekrotizace explantátů (jev typický pro kulturu bobu *in vitro*) nebyla shledána genotypově závislou, i když výběr genotypů byl prováděn na základě obsahu taninu v semeni, tedy kritéria, jež by mohlo potenciálně nekrotizaci ovlivnit. Nekrotizace je všeobecně vysoká a postihuje zkalusovatělé části explantátů a báze prýtů. Při dlouhodobé kultivaci lze však selekcí konstituovat klony s omezenou nekrotizací explantátů v rámci všech genotypů. Z dosažených výsledků je zřejmé, že nekrotizaci (tj. procesy oxidačního charakteru) způsobuje patrně jiná skupina z komplexu polyfenolických látek, nikoliv však taniny. Z metodického hlediska nelze opomenout fakt, že výběr genotypů bobu byl prováděn na základě chemických rozborů suchých semen, nikoliv zelených tkání intaktních rostlin.

Aplikace aktivního uhlí do média nesnížila nekrotizaci explantátů, vedla naopak k retardaci růstu meristémů, patrně adsorpcí růstově aktivních látek na aktivní uhlí, a tím k výrazným nutričním ochuzením mé-

dia. Na takto modifikovaném médiu docházelo paralelně s retardací růstu naopak k urychlenému procesu květní morfogeneze.

Podle dosažených výsledků lze konstatovat, že pět testovaných genotypů bobu vykazuje určité rozdíly v morfogenetické reakci *in vitro*, přičemž genotypy s nízkým a středním obsahem taninu dosahují v průměru lepších hodnot sledovaných parametrů a zároveň i citlivěji reagují na exogenně aplikované růstové regulátory. S různým obsahem taninu (resp. polyfenolických látek vůbec) je zřejmě spojen i různý obsah nativních růstových regulátorů (auxiny, cytokininy, gibereliny, kyselina abscisová) a enzymatických systémů podílejících se na jejich biosyntéze či degradaci, což je pravděpodobně hlavní příčinou různé citlivosti těchto genotypů v kultuře *in vitro*. Obsah endogenních růstových regulátorů a jejich interakce s regulátory exogenně aplikovanými pak vede na jedné straně k vysoké citlivosti *in vitro* některých genotypů [zejména 6806, 6823, HM-342], na druhé straně pak k relativně méně výrazné odezvě *in vitro* (odrůda 'Tribo').

V rámci studovaných *in vitro* podmínek reagovaly pozitivně všechny genotypy, z hlediska citlivosti *in vitro* však lze doporučit spíše bílékvetočí (nízkotaninové) genotypy jako vhodný modelový systém pro studium *in vitro* manipulací u *Vicia faba* L.

Poděkování

Za technickou spolupráci při fotodokumentaci experimentů děkuje autor E. Jahodovi.

Literatura

- BUSSE, G.: *In vitro* cultivation of *Vicia faba* and induction of morphogenesis. Biol. Zbl., 105, 1986, s. 97-104.
- CABRERA, A. — MARTIN, A.: Variation in tannin content in *Vicia faba* L. J. Agric. Sci., 106, 1986, s. 377-382.
- GALZY, R. — HAMOUI, M.: Induction de l'organogénese sur des cals de *Vicia faba minor* provenant d'apex. Can. J. Bot., 59, 1981, s. 203-207.
- GAMBORG, O. L. — MILLER, R. A. — OJIMA, K.: Nutrient requirements for suspension cultures of soybean root cells. Exp. Cell Res., 50, 1968, s. 151-158.
- GRIGA, M. — KUBALÁKOVÁ, M. — TEJKLOVÁ, E.: Somatic embryogenesis in *Vicia faba* L. Pl. Cell Tissue Org. Cult., 9, 1987, s. 167-171.
- GRIGA, M. — TEJKLOVÁ, E. — NOVÁK, F. J.: Hormonální regulace růstu vzrostných vrcholů hrachu setého (*Pisum sativum* L.) v kultuře *in vitro*. Rostl. Vyr., 30, 1984, s. 523-530.
- GRIGA, M. — TEJKLOVÁ, E. — NOVÁK, F. J. — KUBALÁKOVÁ, M.: *In vitro* clonal propagation of *Pisum sativum* L. Pl. Cell Tissue Org. Cult., 6, 1986, s. 95-104.
- LACHMAN, J. — ŘEHÁKOVÁ, V. — TROJNA, M. — HUBÁČEK, J.: Látky polyfenolického charakteru v bobu obecném (*Vicia faba* L.). Rostl. Vyr., 25, 1979, č. 4, s. 343-347.
- LACHMAN, J. — ŘEHÁKOVÁ, V. — PIVEC, V. — HUBÁČEK, J.: Polyfenolické látky v semenech některých odrůd bobu (*Vicia faba* L.). Rostl. Vyr., 28, 1982, č. 4, s. 211-220.
- MALMBERG, R. L.: The inheritance of the ability to regenerate plants from cell cultures of *Pisum sativum* L. — A preliminary analysis. Pisum Newslett., 14, 1982, s. 39-40.
- MAREK, V. — HOMOLA, I.: Průzkum vybraných odrůd bobu (*Faba vulgaris* Mönch.) na obsah hořkých látek a jeho využitelnost ve šlechtění. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 11, 1975, s. 131-137.

MARTIN, C. — CARRÉ, M. — DUC, G.: Note sur les cultures de tissus de féverole (*Vicia faba* L.). Bouturage, culture de cals, culture de meristèmes. Ann. Amélior. Pl., 29, 1979, s. 277-287.
 MURASHIGE, T. — SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant., 15, 1962, s. 473-497.
 SCHULZE, S. — GRUNEWALD, J. — SCHMIDT, H.: Zur *in vitro*-regeneration von *Vicia faba* L. Z. Pfl.-Zücht., 94, 1985, s. 244-250.
 TEJKLOVÁ, E. — GRIGA, M. — NOVÁK, F. J.: Hormonální regulace růstu vzrostných vrcholů bobu obecného (*Vicia faba* L.) v kultuře *in vitro*. Rostl. Výr., 30, 1984, č. 5, s. 543-550.

Došlo dne 6. 1. 1988

ГРИГА, М. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт технических культур и зернобобовых, Шумперк-Теменице): Изучение различий в регенерирующей способности у разных генотипов *Vicia faba* L. в культуре тканей *in vitro*. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 613-626.

Культура меристемов боба была выведена из апикальных и аксиальных тканей прорастающих растений пяти генотипов, которые отличаются выразительно содержанием танина. На модифицированном MS-медиуме дополненном различными концентрациями и комбинациями 6-бензиламинопурина (BAP) и кислоты α -нафтилуксусной (NAA) наблюдался комплекс факторов: влияние исходного эксплантата и генотипа на формирование побегов, пролонгирующий рост побегов, частота ризогенеза, частота формирования цветков *in vitro*, степень некротизации эксплантатов и регенерирующая способность в долгосрочной культуре. При стандартных условиях культивации реагировали положительно все аттестированные генотипы боба, лучших значений однако достигали генотипы с более низким содержанием танина. В этой связи особенно можно белоцветущие генотипы (содержащие малые количества танина) рекомендовать в качестве подходящей модельной системы для изучения *in vitro* манипуляций у *Vicia faba* L.

Vicia faba L.; тканевая культура, регенерация *in vitro*; генотипические различия

GRIGA, M. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Technical Crops and Legumes, Šumperk-Temenice): The Study of Differences in Regeneration Potential of Various *Vicia faba* L. Genotypes in Meristem-tip Culture *in vitro*. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 613-626.

The meristem-tip culture was derived from apical and axillary meristems of aseptically germinated seedlings of five horse bean genotypes differing significantly in seed tannin content. On modified MS-medium with various concentrations and combinations of 6-benzylaminopurine (BAP) and μ -naphthaleneacetic acid (NAA) the following parameters were evaluated: the effect of initial explant and genotype on multiple shoot formation, shoot-bud elongation, the frequency of rhizogenesis, the frequency of flower formation *in vitro*, the rate of explant necrosis, and regeneration potential in long-term culture. Under standard culture conditions all horse bean genotypes responded positively, the genotypes with lower tannin content attained better values. In this respect especially white-flowering (low-tannin) ones can be recommended as a proper model system for studies of *in vitro* manipulations in *Vicia faba* L.

Vicia faba L.; meristem-tip culture; regeneration *in vitro*; genotype differences

GRIGA, M. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut der technischen Pflanzen und Hüsenfrüchte, Šumperk-Temenice): Studium der Unterschiede des Regenerationsvermögens verschiedener Genotypen der *Vicia faba* L. in Meristemkultur *in vitro*. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 613-626.

Die Meristemkultur der Ackerbohne wurde aus apikalen und axillaren Meristemen von Keimpflanzen fünferlei Genotypen abgeleitet, die in bezug auf den Tanningehalt

starke Unterschiede aufwiesen. Auf modifiziertem, durch verschiedene Konzentrationen und Kombinationen des 6-Benzylaminopurins (BAP) und der α -Naphthylelessigsäure (NAA) ergänztem MS-Medium wurden untersucht: der Einfluß des Ausgangsexplantats und des Genotyps auf die Bildung mehrfacher Triebe, das Längenwachstum der Triebe, die Frequenz der Rhizogenese, die Frequenz der Blütenbildung *in vitro*, der Grad der Nekrotisierung der Explantate und die Regenerationsfähigkeit in Langzeitkultur. Unter Standardkultivierungsbedingungen reagierten sämtliche getesteten Genotypen der Ackerbohne positiv. Bessere Werte erreichten jedoch Genotypen mit niedrigerem Taningehalt. In diesem Zusammenhang sind vor allem die weiß blühenden (taninarmen) Genotypen als ein geeignetes Modellsystem zum *in vitro*-Studium der Manipulationen bei *Vicia faba* L. zu empfehlen.

Vicia faba L.; Meristemkultur; Regeneration *in vitro*; Genotypunterschiede

Adresa autora:

RNDr. Miroslav Griga, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk-Temenice

VLIV INHIBITORŮ NITRIFIKACE NA VÝNOS A KVALITU HRACHU SETÉHO [*PISUM SATIVUM* L.]

S. Ficnar

FICNAR, S. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice): *Vliv inhibitorů nitrifikace na výnos a kvalitu hrachu setého (Pisum sativum L.)*. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 627-634.

V polním tříletém pokusu na hnědé půdě oglejené byl sledován u dvou typů hnojiv vliv inhibitorů nitrifikace N-Serve a ATL (4-amino-1,2,4-triazol s lignin-sulfonanem sodným a vápenatým) na změny minerálního dusíku v půdě a na výnos a kvalitu hrachu. Inhibitory ovlivnily ve vrstvě ornice 0 až 20 cm nitrifikaci, N-Serve inhiboval přeměnu amoniakálního dusíku výrazněji. Inhibitory neovlivnily koncentraci dusíku, bílkovin a fosforu v semenech. ATL zvýšil výnos semen a výnos slámy. Zvýšení výnosu semen se odrazilo ve zvýšení celkového množství dusíku, bílkovin a fosforu. V případě močoviny bylo zvýšení průkaznější vzhledem k dusičnanu amonnému. Snížení koncentrace draslíku při aplikaci ATL se neprojevilo v celkovém množství semeny přijatého draslíku. Při aplikaci N-Serve se však zvýšila koncentrace některých aminokyselin. Hrách v důsledku snížené dostupnosti dusíku z půdy pravděpodobně užíval ve větší míře vzdušný dusík a dusíkaté látky dříve exkretované kořeny.

hrách; inhibitory nitrifikace; výnos; kvalita semen

Význačným činitelem ovlivňujícím výnos i kvalitu hrachu je hnojení minerálním dusíkem. Vysoké dávky minerálního dusíku však snižují nodulaci, a tím ovlivňují i symbiotickou fixaci vzdušného dusíku. Mezi hladinou přístupného minerálního dusíku a dusíku symbioticky fixovaného existuje doplňkový vztah, což znamená, že je třeba usilovat o optimalizaci dusíkové výživy hrachu s ohledem na uvedené závislosti.

U některých plodin byl v polních pokusech sledován vliv látek inhibujících nitrifikaci na jejich výnos a kvalitu [Welch et al., 1985; Smittle, 1985; Undersander, 1985; Malzer, Randall, 1985; aj.]. Cílem práce bylo zjistit v polním pokuse vliv inhibitorů nitrifikace na výnos a kvalitu hrachu. Tyto vztahy nebyly dosud u hrachu sledovány.

MATERIÁL A METODY

Polní pokus byl založen v Šumperku, v letech 1983 až 1985 na parcelách o velikosti 1 × 1 m, na pozemcích ve vlhčím bramborářském výrobním typu, s nadmořskou výškou 300 až 330 m, půdní typ je hnědá půda oglejená, půdní druh jílovito-hlinitá ornice. Charakteristiku uvádí tab. I.

Pokusný rok	pH KCl	P	K	N _t	C _{ox}	C : N
		mg. kg ⁻¹				
1983	6,0	103	62	0,12	1,19	9,9 : 1
1984	6,4	116	78	0,11	1,17	10,6 : 1
1985	6,4	89	74	0,11	1,02	9,3 : 1

Schéma pokusu:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1. D1 PK | 7. M1 PK |
| 2. D1 PK + ATL | 8. M1 PK + ATL |
| 3. D1 PK + N-Serve | 9. M1 PK + N-Serve |
| 4. D2 PK | 10. M2 PK |
| 5. D2 PK + ATL | 11. M2 PK + ATL |
| 6. D2 PK + N-Serve | 12. M2 PK + N-Serve |

Použité inhibitory nitrifikace byly: ATL (účinná látka 60% 4-amino-1,2,4-triazol a 15% lignin-sulfonan sodný a vápenatý, VŠCHT Pardubice) a N-Serve [účinná látka 24% 2-chlor-6-(trichlormetyl)pyridin, USA].

Byly aplikovány dvě formy dusíkatého hnojiva, a sice D = NH₄NO₃ a M = CO(NH₂)₂ v dávkách dusíku 3 g.m⁻² (index 1) a 6 g.m⁻² (index 2), dávka fosforu činila 2,18 g.m⁻² v superfosfátu, dávka draslíku 6,64 g.m⁻² v síranu draselném. Dávka inhibitorů nitrifikace (účinná látka) byla ATL 144 mg.m⁻², N-Serve 72 mg.m⁻². Hnojiva byla aplikována v pevném stavu a inhibitory nitrifikace ve formě vodných roztoků do hloubky 6 až 8 cm ve třech opakováních. Byla použita odrůda 'Bohatýr', osivo nebylo mořeno, výsevек představoval 100 klíčivých semen na m². Půdní vzorky ke stanovení koncentrace formy NH₄⁺-N a NO₃⁻-N byly odebrány ve vrstvě ornice 0 až 20 cm z parcel s rostlinami. Průběh pokusu v jednotlivých letech byl:

- 1983 — založení pokusu 28. 4., setí 28. 4., vzcházení 11. 5., sklizeň 12. 8.;
půdní odběry 14, 28, 42, 56 a 70 dní od založení pokusu;
1984 — založení pokusu 24. 4., setí 25. 4., vzcházení 8. 5., sklizeň 13. 8.;
půdní odběry 17, 27, 36, 46, 57 a 70 dní od založení pokusu;
1985 — založení pokusu 22. 4., setí 23. 4., vzcházení 8. 5., sklizeň 15. 8.;
půdní odběry 18, 26, 36, 43, 50 a 56 dní od založení pokusu.

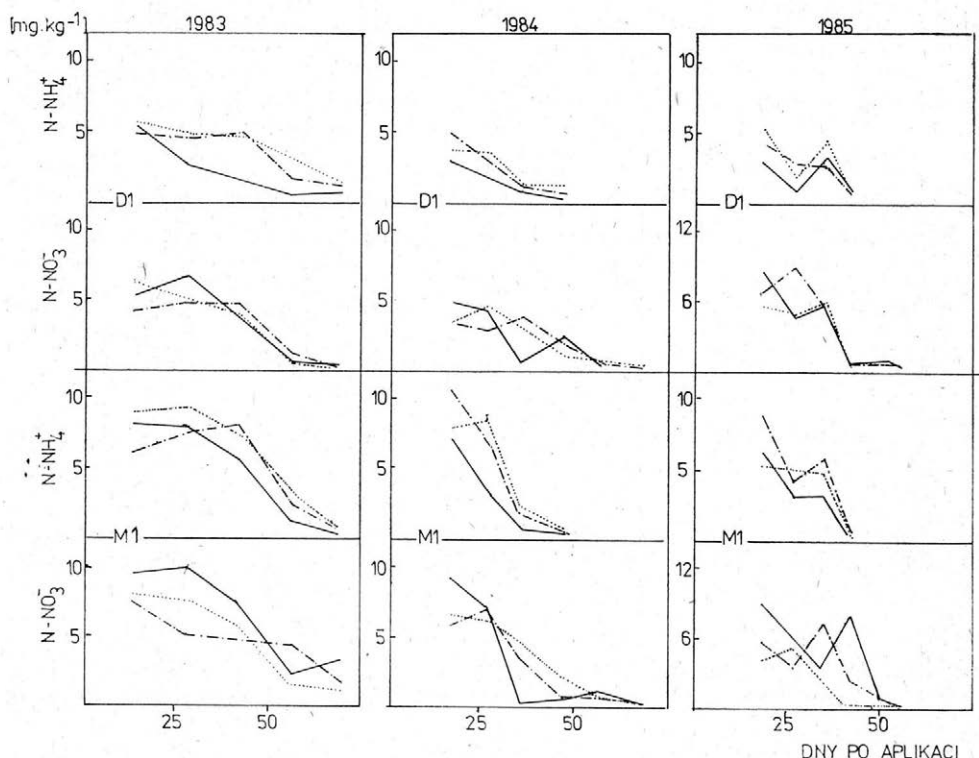
Ve sklizeném materiálu byl hodnocen výnos semen, slámy, v sušině semen byla stanovena koncentrace dusíku, bílkovin, fosforu a draslíku, celkové množství dusíku, bílkovin, fosforu a draslíku v semenech, koncentrace aminokyselin (hydrolyzáty) v semenech.

Dusík byl stanoven Kjeldahlovou metodou, bílkoviny podle Barnsteina, fosfor fotometricky a draslík plamenovou fotometrií. Koncentrace aminokyselin v semenech na aminoanalyzátoru AAA 339 podle metody, kterou popsal Spitz (1973). Koncentrace NH₄⁺-N a NO₃⁻-N v půdě byly stanoveny iontově selektivními elektrodami Crytur. Výsledky byly hodnoceny analýzou rozptylu trojného třídění s počtem opakování *n*.

VÝSLEDKY

Průběh nitrifikace (obr. 1, 2)

Změny koncentrace forem dusíku jsou odrazem průběhu nitrifikačního procesu. Koncentrace obou forem dusíku se v celém průběhu sledování snižovaly. Na koncentraci pohyblivější dusičnanové formy ve 20cm vrstvě ornice měla výraznější vliv srážková činnost, zejména květnové srážky ve všech třech sledovaných letech.



1. Vliv inhibitorů nitrifikace na přeměnu dusíku dusičnanu amonného a močoviny při dávce dusíku 3 g/m² — Influence of nitrification inhibitors on the conversion of nitrogen, ammonium nitrate and urea with a nitrogen dosage of 3 g/m²

Vysvětlivky k obr. 1 a 2:

— bez inhibitoru, N-Serve, —. — ATL

Výnos semen a slámy (tab. II)

Nejvyšší výnos semen byl zjištěn u obou forem hnojiva s inhibitorem ATL, u močoviny vysoce průkazně vyšší vzhledem k variantám bez inhibitoru a s N-Serve. Výnos slámy byl po aplikaci ATL u dusičnanu amonného průkazně a u močoviny vysoce průkazně vyšší vzhledem k N-Serve.

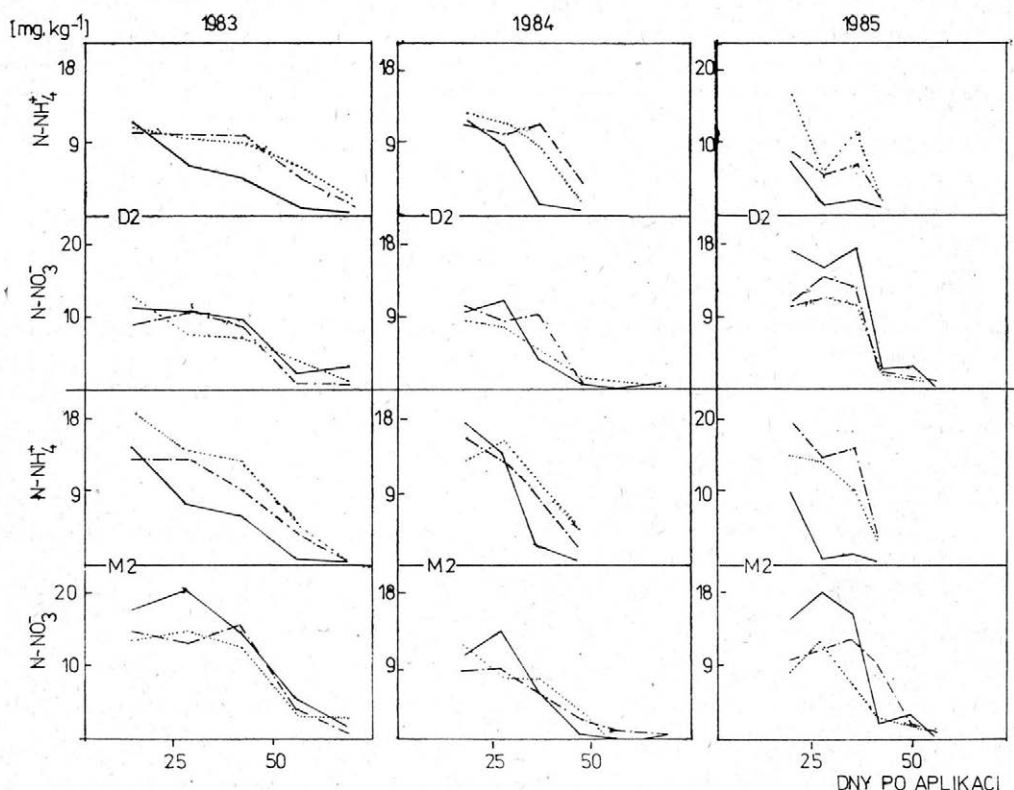
Koncentrace dusíku a bílkovin, fosforu a draslíku (tab. III)

U obou forem hnojiva koncentrace dusíku a bílkovin neprůkazně klesala v pořadí: varianta bez inhibitoru, ATL, N-Serve.

Neprůkazně nejvyšší koncentraci fosforu u obou hnojiv vykázaly varianty bez inhibitoru, nejnižší byly varianty s ATL. U varianty s N-Serve u dusičnanu amonného a varianty bez inhibitoru u močoviny byly koncentrace draslíku vysoce průkazně vyšší vzhledem k variantám s ATL.

Celkové množství dusíku a bílkovin, fosforu a draslíku (tab. III)

Nejvyšší celkové množství dusíku a bílkovin bylo u obou forem hnojiva zjištěno u varianty s ATL a nejnižší s N-Serve. U močoviny byla



2. Vliv inhibitorů nitrifikace na přeměnu dusíku dusičnanu amonného a močoviny při dávce dusíku 6 g/m² — Influence of nitrification inhibitors on the conversion of nitrogen, ammonium nitrate and urea with a nitrogen dosage of 6 g/m²

II. Výnos semen a slámy hrachu (g/m²) — Yield of pea seed and straw (g/m²)

Va- rianta	Semen				Sláma			
	1983	1984	1985	Ø	1983	1984	1985	Ø
1.	443	365	864	558	604	773	1156	844
2.	506	393	841	580	629	798	1115	847
3.	457	245	883	528	593	550	1092	745
4.	448	411	789	549	593	877	1133	868
5.	508	336	906	583	631	784	1228	881
6.	451	216	828	498	590	524	1153	756
7.	449	264	832	515	627	695	1148	823
8.	549	362	961	624	667	736	1126	843
9.	472	248	897	539	620	491	1221	777
10.	450	294	918	554	629	685	1198	837
11.	547	420	1012	660	662	860	1312	945
12.	485	323	788	532	619	589	1098	769

III. Koncentrace a celkové množství dusíku, bílkovin, fosforu a draslíku v seme-
nech (Ø 1983—1985) — Concentration and total amounts of nitrogen, proteins,
phosphorus and potassium in seed (average values for 1983—1985)

Va- rianta	Koncentrace				Celkové množství			
	%		mg.g ⁻¹		g.m ⁻²			
	N	bílk.	P	K	N	bílk.	P	K
1.	3,96	3,39	5,28	9,93	22,35	19,38	2,87	5,46
2.	3,89	3,30	5,16	9,98	23,01	19,58	2,94	5,73
3.	3,79	3,19	5,18	11,29	20,31	17,59	2,68	5,90
4.	3,92	3,38	5,38	10,02	21,73	19,00	2,88	5,45
5.	3,90	3,42	5,24	9,84	22,81	21,73	2,96	5,64
6.	3,83	3,23	5,42	11,14	19,34	16,85	2,60	5,47
7.	3,98	3,37	5,42	10,67	20,69	17,97	2,71	5,40
8.	3,85	3,34	5,15	9,82	24,49	21,67	3,12	6,03
9.	3,85	3,17	5,43	10,93	21,22	18,08	2,91	5,83
10.	3,96	3,44	5,51	10,75	22,10	19,15	3,01	5,80
11.	3,86	3,31	5,25	9,65	25,78	22,52	3,38	6,29
12.	3,85	3,22	5,45	10,71	20,56	17,72	2,86	5,62

varianta s ATL v celkovém množství dusíku vysoce průkazně vyšší vzhledem k ostatním variantám a v celkovém množství bílkovin také vysoce průkazně vyšší, avšak jen vzhledem k variantě s N-Serve. Co se týká celkového množství fosforu, varianta s aplikací močoviny a ATL obsahovala průkazně vyšší množství semeny přijatého fosforu vzhledem k ostatním variantám. Vliv inhibitorů nitrifikace se při aplikaci u dusičnanu amonného průkazně neprojevil. Ani v celkovém množství draslíku se vliv inhibitorů nitrifikace výrazně neprojevil, nejvyšší množství semeny přijatého draslíku bylo u obou forem hnojiva u variant bez inhibitoru.

Koncentrace aminokyselin (tab. IV)

Aplikace inhibitoru N-Serve zvyšovala u obou forem hnojiva vzhledem k ATL vysoce průkazně koncentraci kyseliny asparagové, threoninu, serinu, kyseliny glutamové a prolinu. U dusičnanu amonného dále vysoce průkazně koncentraci alaninu a průkazně koncentraci valinu a histidinu. U močoviny zvýšil N-Serve vzhledem k ATL vysoce průkazně ještě koncentraci glycinu a průkazně koncentraci alaninu.

DISKUSE

Aplikované inhibitory nitrifikace ovlivnily průběh nitrifikace. Z křivek průběhu nitrifikačního procesu je za daných podmínek zřejmá výraznější inhibice přeměny amoniakálního dusíku v NO₃⁻-N u inhibitoru N-Serve. K podobným závěrům dospěli také jiní autoři (Thomas, Prasad, 1983; Lištánská, 1984; Jaakkola, Ylärinta, 1985; aj.).

Varianta číslo	ASP	THR	SER	GLU	PRO	GLY	ALA
1.	10,29	3,47	4,59	14,32	3,61	4,20	3,75
2.	10,68	3,56	4,63	15,31	3,55	3,95	3,62
3.	11,26	3,87	5,01	16,47	4,60	4,20	3,88
4.	10,76	3,57	4,66	15,05	3,76	4,01	3,76
5.	11,01	3,59	4,66	15,65	3,91	4,09	3,77
6.	11,63	3,92	5,09	17,03	4,45	4,37	4,14
7.	11,14	3,69	4,91	16,11	4,08	4,13	3,81
8.	10,25	3,53	4,61	14,98	3,83	3,99	3,64
9.	11,11	3,82	4,92	16,23	4,44	4,23	3,91
10.	11,30	3,76	4,99	16,52	4,27	4,24	3,90
11.	10,38	3,53	4,67	15,21	3,65	4,00	3,67
12.	11,42	3,83	4,98	16,55	4,45	4,29	3,94

U obou forem hnojiva se vliv inhibitorů nitrifikace průkazně neprojevil v koncentraci dusíku, bílkovin a fosforu a v celkovém množství semeny přijatého draslíku. Aplikace inhibitoru ATL zvýšila výnos slámy a zvýšení výnosu semen se projevilo i ve zvýšení celkového množství dusíku a bílkovin v semenech hrachu. Také celkové množství semeny přijatého fosforu bylo aplikací ATL zvýšeno. Uvedená zvýšení sledovaných parametrů jsou výraznější u močoviny, tedy u hnojiva neobsahujícího v původní formě dusičnanový dusík. Podobné výraznější působení inhibitoru N-Serve u močoviny vzhledem k ledku amonnému s vápencem zjistili Das, Chatterjee (1980). Inhibitor ATL průkazně snížil u obou forem hnojiva koncentraci draslíku, což se v důsledku zvýšení výnosu semen po jeho aplikaci neprojevilo v celkovém množství semeny přijatého draslíku.

Průkazně zvýšené koncentrace některých aminokyselin po aplikaci N-Serve jsou zřejmě důsledkem snížení dostupnosti dusíku z půdy pro hrách a jeho následným projevem schopnosti fixovat vzdušný dusík a pravděpodobně užívat i dusík z dusíkatých látek nebo přímo dusíkaté látky exkretované kořeny v době plné aktivity hlízek (Virtanen, Valle, 1960; Rubes, 1969).

Literatura

- DAS, M. — CHATTERJEE, B. N.: N-Serve treated urea and calcium ammonium nitrate for transplanted rice. *Oryza*, 17, 1980, s. 12-17.
- JAAKKOLA, A. — YLÄRANTA, T.: Effect of nitrification inhibitors on nitrogen uptake by barley in a pot experiment. *Ann. Agric. Fenn.*, 24, 1985, s. 77-87.
- LIŠANSKÁ, J.: Ovlivnění přeměny dusíku v půdě novými typy inhibitorů nitrifikace při různých podmínkách. *Rostl. Vyr.*, 30, 1984, č. 11, s. 1213-1224.
- MALZER, G. L. — RANDALL, G. W.: Influence of nitrification inhibitors, N-source, and time of N application on yield and N utilization of corn. *J. Fert. Issues*, 2, 1985, s. 117-123.
- RUBES, L.: Výzkum využitelnosti dusíku při kombinovaném hnojení s molybdenem u hrachu. [Závěrečná zpráva.] Šumperk-Temenice, VÚTPL 1969.

	VAL	MET	ILE	LEU	TYR	PHE	HIS	LYS	ARG
	4,62	1,12	3,83	6,63	2,92	4,24	2,66	7,20	9,49
	4,69	1,19	3,99	6,57	2,92	4,04	2,54	6,99	9,98
	4,82	1,07	3,90	6,69	3,01	4,15	2,77	7,25	9,84
	4,69	1,22	4,05	6,75	2,96	4,13	2,66	7,27	9,62
	4,84	1,24	4,04	6,67	3,00	4,26	2,61	7,36	9,56
	5,11	1,01	3,99	6,78	3,02	4,33	2,75	7,49	9,95
	4,79	1,05	3,93	6,73	2,85	4,15	2,65	7,27	9,91
	4,91	1,16	3,89	6,53	2,88	4,09	2,46	7,26	9,66
	4,78	1,02	4,06	6,66	2,95	4,35	2,61	7,32	9,76
	4,74	1,06	3,98	6,67	2,87	4,16	2,64	7,50	10,02
	4,95	1,32	4,09	6,73	2,98	4,27	2,71	7,78	9,89
	4,84	1,07	4,05	6,72	3,04	4,31	2,74	7,40	10,33

SMITTLE, D. A.: Sweet corn response to nitrogen source, nitrogen application methods and Nitrapyrin. J. Fert. Issues, 2, 1985, s. 53-57.

SPITZ, H. D.: A new approach for sample preparation of protein hydrolyzates for amino acids analysis. Analyt. Biochem., 56, 1973, s. 66-73.

THOMAS, J. — PRASAD, R.: Mineralization of urea, coated urea and nitrification inhibitor treated urea in different rice growing soils. Z. Pfl.-Ernähr. Bodenkde, 146, 1983, s. 341-347.

UNDERSANDER, D. J.: Effect of nitrification inhibitor on nutrient composition of winter wheat forage. J. Pl. Nutr., 8, 1985, s. 977-988.

VIRTANEN, A. I. — VALLE, E.: On the uptake and assimilation of D and L amino acids by pea and barley plants. Soum. Kem., B 33, 1960, s. 201-204.

WELCH, N. C. — TYLER, K. B. — RIRIE, D.: Nitrogen rates and nitrapyrin influence on yields of Brussels Sprouts, Cabbage, Cauliflower, and Celery. Hort Sci., 20, 1985, s. 1110-1112.

Došlo dne 6. 1. 1988

ФИЦНАР, С. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт технических культур и зернобобовых, Шумперк-Теменице): Влияние ингибиторов нитрификации на урожайность и качество гороха посевного (*Pisum sativum* L.). Rostl. Vým., 34, 1988 (6) : 627-634.

В трехлетнем полевом опыте на бурой оглеенной почве изучалось у двух типов удобрений влияние ингибиторов нитрификации N-Serve и ATL (4-амино-1,2,4-триазол с лигнин-сульфонатом натрия и кальция) из изменения минерального азота в почве и на урожай и качество гороха. Ингибиторы в пахотном слое 0—20 см повлияли на нитрификацию, N-Serve ингибировал превращение аммонийного азота более выражено. Ингибиторы не повлияли на концентрацию азота, белковых веществ и фосфора в семенах. ATL увеличил урожайность семян и соломы. Увеличение урожая семян проявилось в повышении содержания общего азота, белковых веществ и фосфора. В случае мочевины было повышение более доказательным по отношению к аммонийной селитре. Снижение концентрации калия при применении ATL себя не проявило в общем количестве семенами принятого калия. При применении N-Serve однако увеличилась концентрация некоторых аминокислот. Горох в результате пониженной доступности азота из почвы правдоподобно утилизировал в большей мере воздушный азот и азотистые вещества ранее выделяемые корнями.

горох; ингибиторы нитрификации; качество семян

FICNAR, S. (OSEVA — Research and Breeding Institute for Technical Crops and Pulses, Šumperk-Temenice): *Influence of Nitrification Inhibitors on the Yield and Quality of Field Pea (Pisum sativum L.)*. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 627-634.

In a three-year field trial on brown pseudogley soil the influence was studied, with two types of fertilisers, of the nitrification inhibitors N-Serve and ATL (4-amino-1,2,4-triazol with sodium and calcium lignin-sulphonate) on changes in the mineral nitrogen in the soil and on the yield and quality of the peas. The inhibitors influenced nitrification in the topsoil layer from 0 to 20 cm, N-Serve inhibited the conversion of ammonia nitrogen more markedly. The inhibitors did not influence the concentration of nitrogen, proteins and phosphorus in the seeds. ATL increased the yields of seed and straw. The increase in the yield of seed was reflected in an increase in the total contents of nitrogen, proteins and phosphorus. In the case of urea the increase was more evident due to the ammonium nitrate. The reduction in the concentration of potassium by the application of ATL did not manifest in the total amount of potassium taken in by the seeds. With the application of N-Serve, however, there was an increase in the concentration of certain amino acids. As a result of the reduced availability of nitrogen from the soil the pea plants probably utilised to a greater extent nitrogen from the air and nitrogen substances previously excreted by the roots.

pea; nitrification inhibitors; quality of seed

FICNAR, S. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut der technischen Pflanzen und Hülsenfrüchte, Šumperk-Temenice): *Einfluß von Nitrifikationsinhibitoren auf Ertrag und Qualität der Saaterbse (Pisum sativum L.)*. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 627-634.

In einem dreijährigen Feldversuch auf Braunerde mit Gleyhorizont wurde bei zwei Typen von Düngemitteln der Einfluß der Nitrifikationsinhibitoren N-Serve und ATL (4-amino-1,2,4-triazol mit Natrium- und Kalzium-Ligninsulfonan) auf Veränderungen des mineralischen Stickstoffs im Boden und auf den Ertrag und die Qualität der Saaterbse untersucht. Die Inhibitoren beeinflussten die Nitrifikation in der Ackerkrumenschicht von 0 bis 20 cm, das Präparat N-Serve inhibierte die Umwandlung des Ammoniakstickstoffs stärker. Die Stickstoff-, Eiweiß- und Phosphorkonzentration in den Samen war durch die Inhibitoren nicht beeinflusst. Das ATL erhöhte den Samen- sowie den Erbsenstrohertrag. Die Erhöhung des Samen-ertrags kam durch eine Erhöhung der Gesamtmenge des Stickstoffs, der Eiweißstoffe und des Phosphors zum Ausdruck. Im Falle des Harnstoffs war die Erhöhung in bezug auf das Ammoniumnitrat signifikanter. Eine Herabsetzung der Kaliumkonzentration bei Applikation von ATL äußerte sich in der Gesamtmenge des durch die Samen aufgenommenen Kaliums nicht. Bei der Applikation von N-Serve erhöhte sich jedoch die Konzentration einiger Aminosäuren. Infolge der verminderten Verfügbarkeit des Stickstoffs aus dem Boden verwertete die Erbse wahrscheinlich in höherem Maße den Luftstickstoff sowie die bereits vorher durch die Wurzeln exkretierten N-Stoffe.

Saaterbse; Nitrifikationsinhibitoren; Samenqualität

Adresa autora:

Ing. Stanislav Ficnar, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk-Temenice

VITALITA OSIVA HRACHU V ZÁVISLOSTI NA ZRALOSTI A ZPŮSOBU SKLIZNĚ

V. Hosnedl, Z. Růžicková

HOSNEDEL, V. — RŮŽICKOVÁ, Z. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Vitalita osiva hrachu v závislosti na zralosti a způsobu sklizně*. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 635-640.

Za normálního průběhu zrání hrachu je ukončován převod asimilátů do semen při jejich vlhkosti 50 až 55 %. Tohoto stupně zralosti dosahují lusky postupně od spodu generativní části k vrcholu rostliny. Klíčivost semen rychle narůstá při poklesu vlhkosti semen na 65 % a hodnoty klíčivosti požadované normou může být dosaženo již při poklesu vlhkosti pod 55 %. S postupem zrání se zvyšuje vitalita semen hodnocená prostřednictvím individuálního konduktometrického vodivostního testu. Vodivost exsudátu semen, která jsou na počátku zrání, převyšuje 1600 μS (10 000 $\mu\text{S/g}$). Dobrou vitalitou se vyznačují semena, u kterých byl ukončen převod asimilátů. Vysokou vitalitu, charakterizovanou průměrnou vodivostí exsudátu menší než 500 μS , dosahují semena hrachu při poklesu vlhkosti pod 28 %. Ke kvalitativním změnám semenářských hodnot, včetně změn vodivosti exsudátu, dochází při dělené sklizni hrachu. Hodnota změn je závislá na stupni zralosti lusků při sečení hrachu a na vnějších podmínkách vysychání rostlin, lusků a semen.

hrách; zrání; semenářská hodnota; klíčivost; vitalita

Jedním z rozhodujících faktorů ovlivňujících kvalitu osiva luskovin je stupeň zralosti porostu v době sklizně. Semena jsou schopna klíčit již v poměrně časných fázích jejich vývoje. Semenářskými normami požadovaného procenta klíčivosti hrachu (min. 75 %) může být dosaženo ve stupni zralosti, vyjádřené vlhkostí semen 30 až 55 %. Pozitivně na zvýšení klíčivosti nezralých semen působí podmínky dělené sklizně. Z praxe i výzkumu je však znám malý stupeň korelace mezi procentem laboratorní klíčivosti a polní vzházivostí, zejména za méně příznivých podmínek vzcházení. Proto výše uvedené výsledky se nemohly stát dobrým podkladem k určování doby sklizně množitelských porostů. Navíc významnou úlohu zde sehrává poškození semen při sklizni v závislosti na jejich vlhkosti a poškození kvality osiva při sušení velmi vlhkých semen.

Snahou semenářského výzkumu je vyjadřovat vitalitu osiva. Přes určité specifické problémy testování vitality polních plodin dochází u hrachu na základě iniciativy Mezinárodní organizace pro zkoušení osiv (ISTA) k rozvoji konduktometrických testů vitality, a to s velmi dobrými výsledky (Perry, 1984). Testy jsou založeny na principu měření konduktometrické vodivosti exsudátu ze semen po jejich bobtnání v destilované vodě. Bedford, Matthews (1976), Siddique, Goodwin (1985) zjistili u semen hrachu a fazolu závislost mezi konduktometrickou vodivostí exsudátu a stupněm zralosti. Zároveň stanovili, že významný vliv na vyluhování látek ze semen při jejich bobtná-

ní má rychlost a způsob sušení sklizených semen nebo celých lusků. V našich pokusech (Hosnedl et al., 1985a) bylo stanoveno, že kvalitní osivo hrachu dosahuje průměrné vodivosti exsudátu do 700 μS (mikrosiemens), ve vzorku je vysoký podíl semen vysoce vitálních s vodivostí exsudátu do 500 μS a naopak zanedbatelný podíl semen neživých a málo vitálních, vyznačujících se vodivostí exsudátu vyšší než 950 μS .

MATERIÁL A METODY

Cílem studia bylo zjistit dynamiku tvorby semenářské kvality hrachu (klíčivost, vitalita, polní vzcházivost) v období zrání a prověřit vztah přímé a dělené sklizně ke kvalitě osiva.

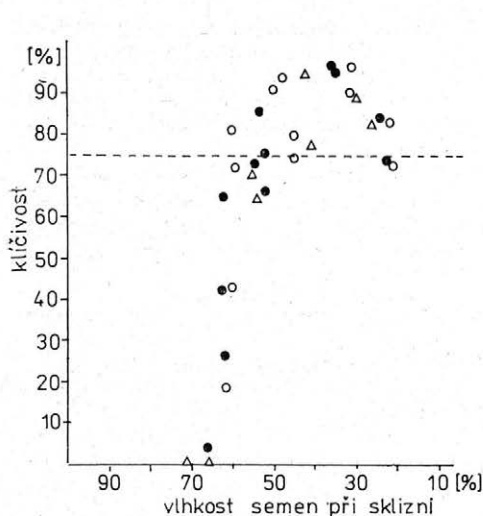
V roce 1980 a 1982 byly při dozrávání dvou odrůd hrachu ('Smaragd' a 'Bohatýr') ručně odebírány vzorky. Lusky byly tříděny do tří skupin podle polohy na rostlině (1. až 2., 3. až 4., 5. a další květonosná internodia). Při odběrech byla část rostlin ponechána pět dnů na pokose k simulování podmínek dělené sklizně. Stupeň zralosti semen byl charakterizován jejich vlhkostí v době odběru. Vylustěná semena byla dosušena na speciálním zařízení aktivním větráním atmosférickým vzduchem. U suchých semen byla zjištěna laboratorní klíčivost a HTS (hmotnost 1000 semen) podle ČSN a konduktometrická hodnota vodivosti exsudátu metodou individuálního testu, jak uvádějí Hosnedl et al. (1983). Polní vzcházivost byla hodnocena na jaře následujících roků v přesných polních pokusech ve čtyřech opakováních po 100 semenech u každé varianty (dodržena podmínka včasných termínů setí).

VÝSLEDKY

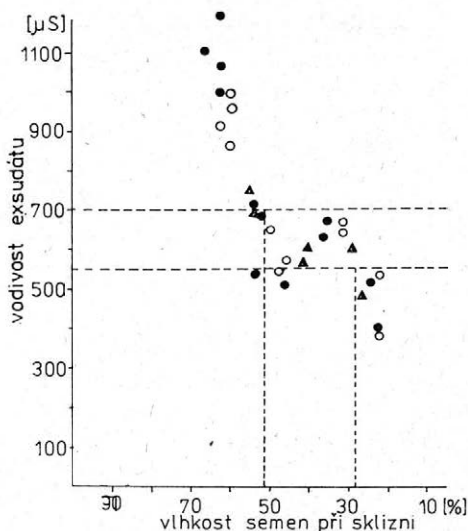
Postup zrání byl hodnocen od fáze nalévání semen. Konečné velikosti, vyjádřené hodnotou HTS, dosáhla semena obou zkoušených odrůd v každém patru lusků při vlhkosti 55 až 50 %. Postupné zrání lusků na rostlině bylo při odběrech rozlišeno vyšší vlhkostí semen podle pořadí květonosných pater a v konečné fázi menší velikostí semen vyšších pater. Laboratorní klíčivost se rychle zvyšuje od fáze, kdy vlhkost semen poklesla na 65 % a při vlhkosti 55 až 50 % již průměrné procento klíčivosti semen každého patra lusků převyšuje hodnotu 70 % (obr. 1).

Změny ve stupni zralosti hrachu bylo možné dobře rozlišit na suchých semenech konduktometrickým vodivostním testem (obr. 2). Na počátku fáze nalévání semen (po vyschnutí jsou tato semena silně svraštělá) dosahuje vodivost exsudátu hodnot nad 1600 μS (při přepočtu na jednotku hmotnosti testovaných semen jsou hodnoty vodivosti nad 10 000 $\mu\text{S/g}$). Postup zrání se výrazně odráží v rychlém snižování vodivosti exsudátu, a to v závislosti na patru lusků generativní části rostliny. Ve sledovaných letech došlo k poklesu průměrné vodivosti exsudátu na hodnoty pod 700 μS u semen, jejichž vlhkost při sklizni byla nižší než 52 %. Vysoce vitální semena byla u vzorků sklizených při vlhkosti nižší než 28 %, a to u všech pater generativní části rostliny. V průběhu zrání dochází k výraznému nárůstu podílu semen s vodivostí výluhu pod 500 μS , nejdříve u dolních pater lusků. U obou sledovaných odrůd hrachu byl zjištěn podobný průběh závislosti změn konduktometrické vodivosti exsudátu na stupni zralosti semen při sklizni.

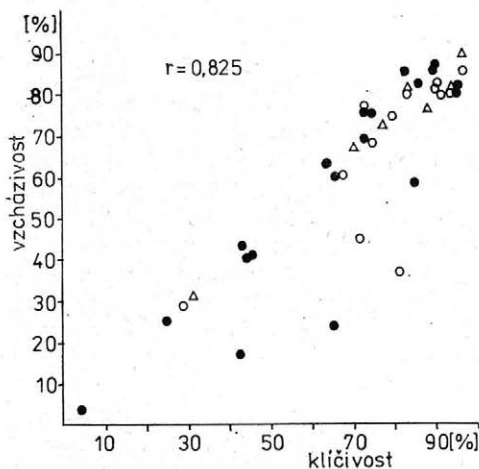
Polní vzcházivost dosahovala v založených pokusech vysoké korelace s laboratorní klíčivostí — korelační koeficient $r = 0,825$ (obr. 3). Podobně vysoký korelační koeficient (avšak záporné hodnoty) byl vypočten pro vztah polní vzcházivosti k průměrné konduktometrické vodivosti exsudátu semen (obr. 4).



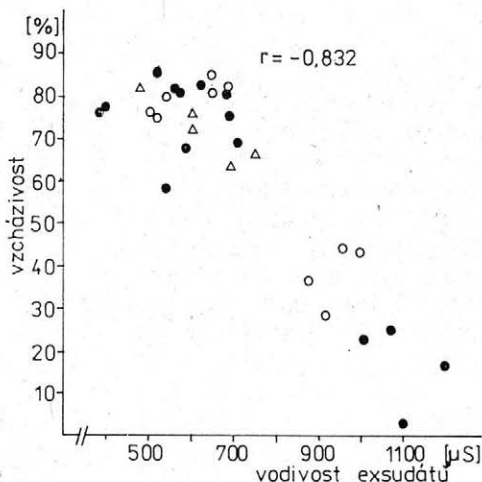
1. Laboratorní klíčivost semen hrachu v závislosti na stupni zralosti — Laboratory germination of pea seed in relation to the degree of ripeness



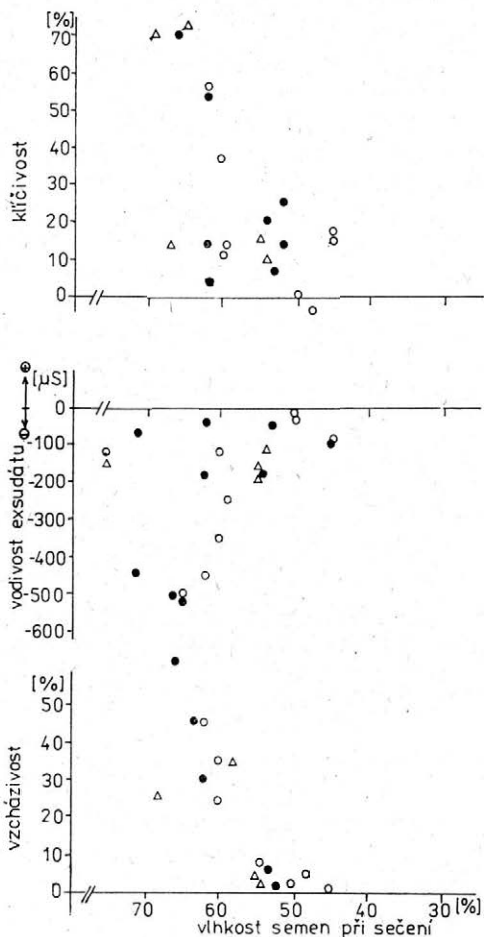
2. Konduktometrická vodivost exsudátu semen hrachu v závislosti na stupni zralosti — Conductometric conductivity of the exudate of pea seeds in relation to the degree of ripeness



3. Polní vzcházivost hrachu různého stupně zralosti v závislosti na klíčivosti (rok 1981 a 1983) — Field emergence from the seed of various degrees of ripeness in relation to germinating power (1981 and 1983)



4. Polní vzcházivost hrachu různého stupně zralosti v závislosti na hodnotě konduktometrického testu vitality — Field emergence from the seed of various degrees of ripeness in relation to the value of the conductometric test of seed vigour



5. Změny semenářských hodnot osiva a polní vzcházivosti vlivem dělené sklizně — Changes in the seed values of the pea seed and in field emergence due to the divided harvest

Vysvětlivky k obr. 1 až 5:

- semena 1.—2. plodonosného internodia
- semena 3.—4. plodonosného internodia
- △ semena 5. a vyššího plodonosného internodia
- plus v kroužku se rovná zvýšení hodnoty v porovnání s přímou sklizní
- minus v kroužku se rovná snížení hodnoty v porovnání s přímou sklizní

Podmínky dělené sklizně mají vliv na změnu všech semenářských hodnot, a to v závislosti na stupni zralosti v období sečení porostu, tj. i na patru lusků na rostlině. U nezralých semen se zvyšuje HTS a zejména laboratorní klíčivost (obr. 5). Změny v kvalitě semen při uložení hrachu na pokose postihuje též konduktometrický vodivostní test. V závislosti na stupni zralosti a na podmínkách prostředí dochází diferencovaně k poklesu konduktometrické vodivosti exsudátu a ke zvyšování podílu semen vysoce vitálních s vodivostí pod $500 \mu\text{S}$. K největším změnám ve vitalitě a v polní vzcházivosti docházelo u semen s vlhkostí v době sečení porostu 55 až 70 % (obr. 5).

DISKUSE

Jedním z projevů postupného zrání lusků na rostlině hrachu je nestejná biologická kvalita semen. Již v dřívějších výzkumech bylo zjištěno, že semena hrachu jsou schopná klíčit v poměrně časných fázích vývoje, což bylo námi potvrzeno. Nezodpovězenou otázkou až doposud byla vitalita těchto semen. Vývoj konduktometrických testů vitality, a již hromadných podle ISTA (Perry, 1984), nebo individuálních (Hosnedl et al., 1985a; Siddique, Goodwin, 1985), a jejich praktické ověření umožňují lépe rozlišit kvalitu semen. V uskutečněném výzku-

mu bylo vysoké kvality dosaženo vždy u semen, jejichž vlhkost v době sklizně byla nižší než 28 %; s dobrou vitalitou se setkáváme již dříve při vlhkosti pod 52 %. Semenařské porosty se dříve nesklízely, a proto je možné počítat s dobrou vitalitou semen v porostu za předpokladu splnění dalších požadavků agroekologických a zdravotního stavu. V práci nebyl studován vliv dalších faktorů souvisejících se sklizní, s poškozováním semen při výmlatu a posklizňovém ošetření a zejména s poškozováním při sušení. Jak upozorňují Siddique, Goodwin (1985) a Bedford, Matthews (1976), tyto pracovní operace se výrazně projevují na zvyšování konduktometrických hodnot semen luskovin a na snižování jejich vitality. Podle uvedených autorů jakékoliv vysušování semen mimo luský vede ke zvyšování konduktometrických hodnot, zejména vysušování rychlé. Potvrzují to i výsledky dělené sklizně, kdy docházelo k částečnému vyschnutí semen v luscích u rostlin na pokose a ke zlepšení semenářských hodnot těchto semen. Nelze však dát jednoznačné doporučení k přechodu na dělenou sklizeň množitelských porostů, neboť její výsledek je silně závislý na podmínkách počasí při uložení rostlin na pokose, které mohou způsobit též výrazné zhoršení jakosti. Své opodstatnění může mít dělená sklizeň při využití sušáků, např. při získávání šlechtitelského materiálu. K výraznému zhoršování vitality může docházet bezprostředně po sklizni při opožděném ošetření semen, kdy dochází k rychlému rozvoji mikroorganismů. Výsledky byly potvrzeny našimi pokusy v letech 1981 a 1983, kdy se rovněž ukázala použitelnost konduktometrického testu k vyjádření těchto změn (Hosnedl et al., 1985b).

Literatura

- BEDFORD, L. V. — MATTHEWS, S.: The effect of seed age at harvest on the germinability and quality of heat-dried seed peas. *Seed Sci. and Technol.*, 1976, č. 4, s. 275-286.
- HOSNE DL, V. — BĚHAL, J. — ČINGLOVÁ, O.: Vztah mezi vyluhováním elektrolytů a vitalitou semen hrachu. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd., Fak. agron., Řada A, 38, 1983, s. 265-279.
- HOSNE DL, V. — BĚHAL, J. — ČINGLOVÁ, O.: Laboratorní klíčivost, konduktometrický test vitality a polní vzházivost hrachu. *Rostl. Výr.*, 31, 1985a, č. 3, s. 269-276.
- HOSNE DL, V. — BĚHAL, J. — ANDRESOVÁ, A. — ČINGLOVÁ, O.: Výzkum biologické hodnoty osiva hrachu setého. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1985b, 96 s.
- PERRY, D. A.: Commentary on ISTA vigour test committee collaborative trials. *Seed Sci. and Technol.*, 12, 1984, č. 1, s. 301-308.
- SIDDIQUE, M. A. — GOODWIN, P. B.: Conductivity measurements on single seeds to predict the germinability of French beans. *Seed Sci. and Technol.*, 13, 1985, s. 643-652.

Došlo dne 6. 1. 1988

ГОСНЕДЛ, В. — РУЖИЧКОВА, З. (Сельскохозяйственный институт Прага): Витальность посевного материала гороха в зависимости от спелости и способа уборки. *Rostl. Výr.*, 34, 1988 (6) : 635-640.

При нормальном течении созревания гороха заканчивается перевод ассимилятов в семена при их влажности 50—55 %. Этой степени спелости достигают бобы постепенно начиная с низа генеративной части к верхушке растения. Всхожесть семян быстро нарастает при понижении влажности семян на 65 % и величины всхожести, которую требуют указания нормы может быть достигнуто уже при понижении влажности под 55 %. С ходом созревания повышается витальность семян оцениваемая посредством индивидуального кондуктометрического теста проводимости. Проводимость эксудата семян, которые находятся в начале созревания, превышает 1600 μS (10 000 $\mu\text{S/r}$). Хо-

рошей витальностью отличаются семена, у которых был закончен перевод ассимилятов. Высокую витальность, которая характеризуется средней проводимостью эксудатов, меньшей чем 500 μS , достигают семена гороха при понижении влажности под 28 %. К качественным изменениям семеноводческих значений, включительно изменений проводимости эксудатов, приводит при раздельной уборке гороха. Значение изменений зависит от степени зрелости бобов при уборке гороха и от внешних условий высева растений, бобов и семян.

горох; созревание; семеноводческое качество; всхожесть; витальность

HOSNEDL, V. — RŮŽIČKOVÁ, Z. (University of Agriculture, Praha): *The Vigour of Pea Seed in relation to Ripeness and the Method of Harvesting*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 635-640.

In the normal course of pea ripening the transfer of assimilates into the seed is finished when they have the moisture content of 50 to 55 %. This degree of ripeness is achieved by the pods gradually from the bottom of the generative part to the top of the plant. The germinating power of the seeds increases rapidly as the moisture content of the seeds drops to 65 % and the value of germinating power required by standards can be achieved once the moisture content drops below 55 %. With the progress of ripening there is an increase in the seed vigour, evaluated by means of the individual conductometric conductivity test. The conductivity of the exudate of seeds at the onset of ripening exceeds 1600 μS (10,000 $\mu\text{S/g}$). Good vigour distinguishes those seeds in which the transfer of assimilates has been completed. High vigour, characterised by the average conductivity of the exudate lower than 500 μS , is achieved by pea seed when the moisture content drops below 28 %. Qualitative changes in seed values, including changes in the conductivity of exudate, occur during the divided harvest of peas. The value of the changes depends on the degree of pod ripeness when the pea is harvested and on the external conditions of the drying of the plants, pods and seeds.

peas; ripening; seed value; germinating power; seed vigour

HOSNEDL, V. — RŮŽIČKOVÁ, Z. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Vitalität von Erbsensaatgut in Abhängigkeit von Reifegrad und Ernteverfahren*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 635-640.

Bei normalem Verlauf der Reifung bei der Erbse ist das Überführen der Assimilate in die Samen bei deren Feuchtigkeit von 50 bis 55 % beendet. Diesen Reifegrad erreichen die Hülsen schrittweise u. zw. vom Unterteil des generativen Teils an bis hin zum Pflanzengipfel. Die Keimfähigkeit der Samen nimmt bei einer Verringerung der Feuchtigkeit der Samen auf 65 % rasch zu und die durch die Norm vorgeschriebenen Keimfähigkeitswerte können bereits bei einem Rückgang der Feuchtigkeit unter 55 % erreicht werden. Die Leitfähigkeit des Exsudats von Samen, die sich am Anfang der Reifephase befinden, übersteigt 1600 μS (10 000 $\mu\text{S/g}$). Durch eine gute Vitalität sind Samen, bei denen das Überführen der Assimilate beendet ist, gekennzeichnet. Eine hohe, durch eine mittlere Leitfähigkeit des Exsudats von weniger als 500 μS charakterisierte Vitalität erreichen Erbsensamen bei einem Feuchtigkeitsrückgang unter 28 %. Zu qualitativen Veränderungen der Saatgutparameter, einschl. Veränderungen der Exsudatleitfähigkeit, kommt es bei der geteilten Erbsenernte. Der Umfang der Veränderungen hängt vom Reifegrad der Hülsen zum Zeitpunkt des Schnitts und von den äußeren Bedingungen der Trocknung der Pflanzen, Hülsen und Samen ab.

Saaterbse; Reifung; Samenbauwert; Keimfähigkeit; Vitalität

Adresa autorů:

Ing. Václav Hosnedl, CSc., ing. Zuzana Růžičková, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

VARIABILITA TECHNOLOGICKÝCH PARAMETRŮ HRACHU PRO POTRAVINÁŘSKÉ ÚČELY

A. Chalupa

CHALUPA, A. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice): *Variabilita technologických parametrů hrachu pro potravinářské účely*. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 641-648.

V letech 1981 až 1986 byly sledovány na pěti pokusných lokalitách technologické vlastnosti hrachu, především hmotnost tisíce semen (HTS v g), obsah dusíkatých látek, procento tvrdých semen. Výsledky stanovení byly doplněny o údaje získané na lokalitách v NDR a v PLR. Bylo zjištěno, že větší vliv na sledované ukazatele má lokalita a ročník. Genetické rozdíly mezi odrůdami se zachovávají, jsou však méně významné než oba předchozí vlivy. Na lokalitách s vysokým výnosem byl současně zjištěn i vysoký obsah dusíkatých látek a lepší ukazatele kvality (HTS, nižší podíl tvrdých semen, nižší slupkatost). Jako nejvhodnější k posuzování kvality pro potravinářský průmysl se ukázala lokalita Horná Streda, nejméně vhodná pro sledování zkoumaných kritérií je lokalita Šlechtitelské stanice Horní Moštěnice.

hrách; vliv ročníku; vliv lokalit; kvalita semen; obsah dusíkatých látek; tvrdost semen; HTS

Kvalitativní charakteristiky většiny zemědělských plodin byly již mnohokrát studovány, variabilitou znaků i produkcí se zabývala celá řada autorů. Je logické, že větší pozornost byla věnována masovým plodinám, které tvoří základ lidské výživy nebo jsou svým významem velmi důležité pro zpracovatelský průmysl. Podrobně byly zkoumány vlivy ročníků (Veselý, 1968), hnojení (Voňka et al., 1987; Kandra, Kandra, 1987), počasí (Petr et al., 1987), podrobně byla studována struktura výnosu ve vztahu k nadmořské výšce (Baadshaug et al., 1987).

Dlouholetý program spolupráce potravinářského průmyslu a šlechtitelů VŠÚTPL a výsledky, ke kterým jsme dospěli spoluprací se šlechtiteli v NDR, dovolily stanovit přesná kvalitativní kritéria i pro jedlý hrách, jehož produkce zásluhou nových intermediárních odrůd vzrostla natolik, že značná část může být poskytována krmivářskému průmyslu a jen nejlepší z produkce je využívána pro potřeby lidské výživy.

Hrách je jednou z mála plodin, které se před vlastním použitím neupravují, po uvaření se konzumují přímo. Avšak kulturně sociálními změnami společnosti dochází i ke změnám v přípravě pokrmů, od vaření předmáčených celých semen se plně přechází na nředváření hrachu a k většímu rozšíření výrobků z preparované hrachové mouky. Tyto změny vyvolaly i nové požadavky na kvalitu plodiny, které se doposud věnoval jen úzký okruh specialistů. Požadavky průmyslu jsou stanoveny

na současné rozšíření produkčních ploch hrachu a k orientaci na některé odrůdy. Cílem předložené práce je vymezení vlivu lokalit na hlavní kvalitativní ukazatele hrachu pro potravinářské účely.

Průzkumu byly podrobeny důležité znaky; hmotnost tisíce semen (HTS) v g, procento veškerých dusíkatých látek (N-1 %) a procento tvrdých semen po nabobtnání, a to na pěti lokalitách v ČSSR na souboru odrůd a novošlechtění, zkoušených v letech 1981 až 1986. Pro srovnání byly ke stanovení rozdílu využity údaje ze stejných odrůd, zkoušených na dvou lokalitách v PLR a na třech místech v NDR.

MATERIÁL A METODY

Charakteristika pokusných míst (lokalit) v ČSSR

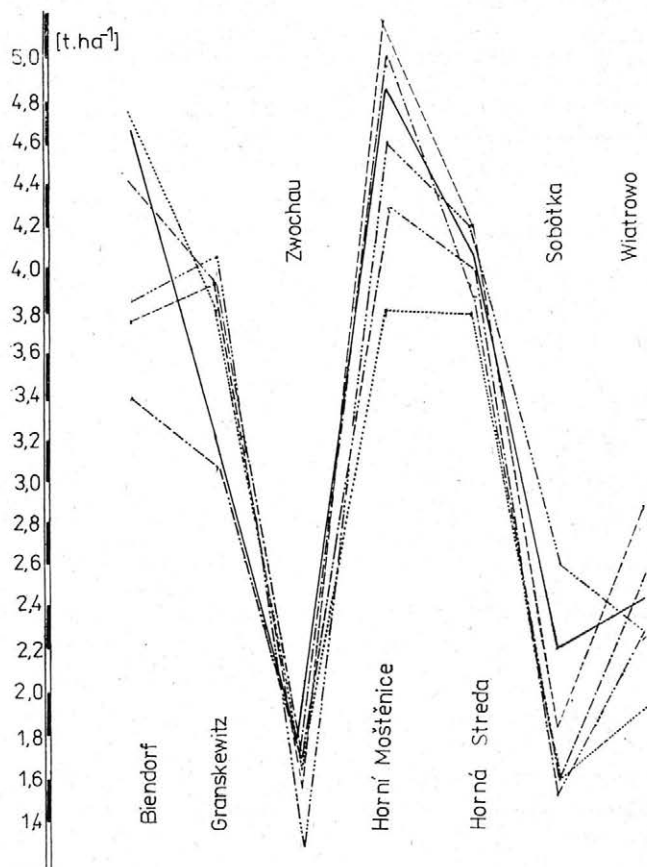
- Šlechtitelská stanice Horní Moštěnice: nadmořská výška 206 m, výrobní typ řepařský, půda — degradovaná černozem, pH 7, $\emptyset$ teplota (35 let) 9,04 °C, úhrn ročních srážek 610 mm;
- Šlechtitelská stanice Chlumec nad Cidlinou: nadmořská výška 230 m, výrobní typ řepařský, půda — hnědozem, pH 7,2, $\emptyset$ teplota 8,31 °C, úhrn ročních srážek 635,8 mm;
- Šlechtitelská stanice Lužany u Přestic: nadmořská výška 360 m, výrobní typ bramborářský, půda — hnědozem, hloubka ornice 30 cm, pH 6,0, $\emptyset$ teplota 7,8 °C, úhrn ročních srážek 538 mm;
- Šlechtitelská stanice Horné Chlebany, nadmořská výška 170 m, výrobní typ řepařský, půda — hnědozem, hloubka ornice 60 cm, pH 7,1, $\emptyset$ teplota 9,87 °C, úhrn ročních srážek 487 mm;
- Šlechtitelská stanice Horná Streda: nadmořská výška 165 m, kukuřičný výrobní typ, půda — černozem, hloubka ornice 70 cm, $\emptyset$ teplota 9,66 °C, úhrn ročních srážek 460 mm;
- Charakteristiky pracovišť v PLR a NDR, jejichž výsledky jsou uvedeny z ilustračních důvodů, nejsou autoru k dispozici.

VÝSLEDKY A DISKUSE

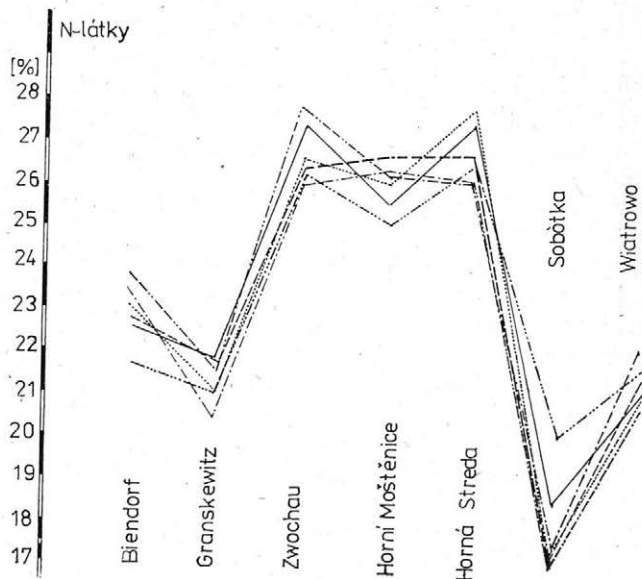
Souhrnné výsledky mezinárodních odrůdových pokusů se stejným souborem hrachu upozornily na různost dosažených výsledků z hlediska výnosu a konzumní kvality. Prokázaly, že některá tvrzení o záporném vztahu mezi výnosem a obsahem veškerých dusíkatých látek v semeni (N-1) nemusí být obecně platné. Z výsledků je patrné, že např. lokalita Zwochau v NDR, kde bylo docíleno nejnižšího výnosu semen, měla absolutně nejvyšší obsah dusíkatých látek. Podobný průběh byl očekáván i na lokalitě Sobótka v PLR, kde byl rovněž velmi nízký výnos, avšak na této lokalitě byl i nejnižší obsah dusíkatých látek ze všech stanovišť. Vysoký výnos semen s vysokým obsahem dusíkatých látek byl naproti tomu na pracovištích v ČSSR (Horní Moštěnice, Horná Streda), čímž bylo upozorněno na možnost výběru lokality pro získání kvalitního, na bílkoviny bohatého semena jako suroviny pro potravinářský průmysl (obr. 1 a 2).

Šestileté zkoumání odrůdy hrachu 'Bohatýr' na pěti lokalitách v ČSSR prokázalo, že v delší časové řadě je rozhodující pro většinu hlavních kvalitativních ukazatelů potravinářské hodnoty hrachu především ročník. Ročníkové rozdíly byly sledovány u všech důležitých potravinářských znaků, především u obsahu dusíkatých látek v procen-

1. Výnos mezinárodního odrůdového pokusu s hrachem na lokalitách v NDR, ČSSR a v PLR v roce 1986 — Yield of the international variety trial with peas at localities in the GDR, Czechoslovakia and Poland in 1986

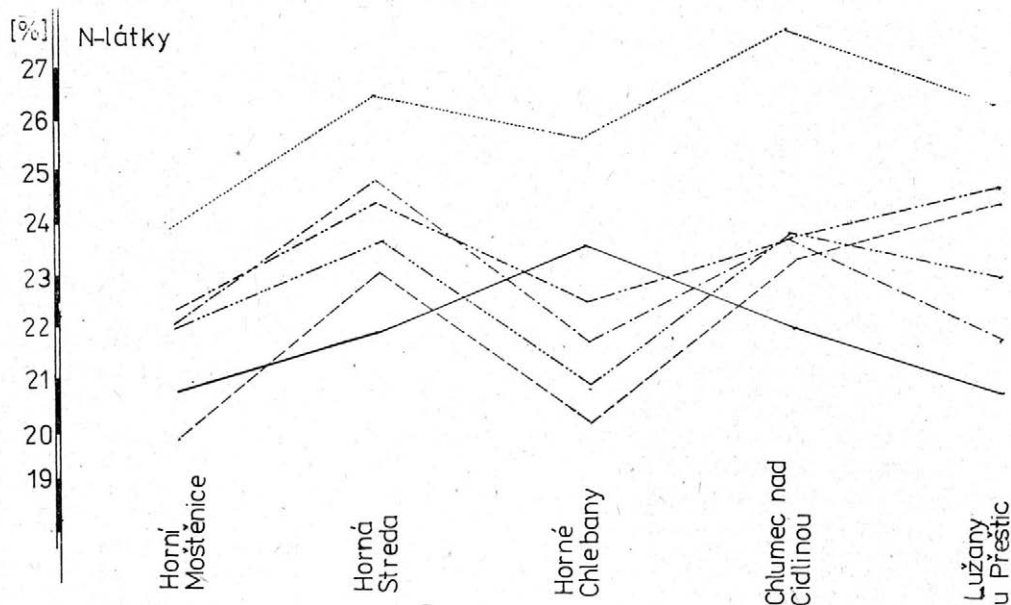


2. Obsah dusíkatých látek (‰) u odrůd hrachu z mezinárodního pokusu v roce 1986 — Content of crude protein (‰) in pea varieties from the international trial in 1986

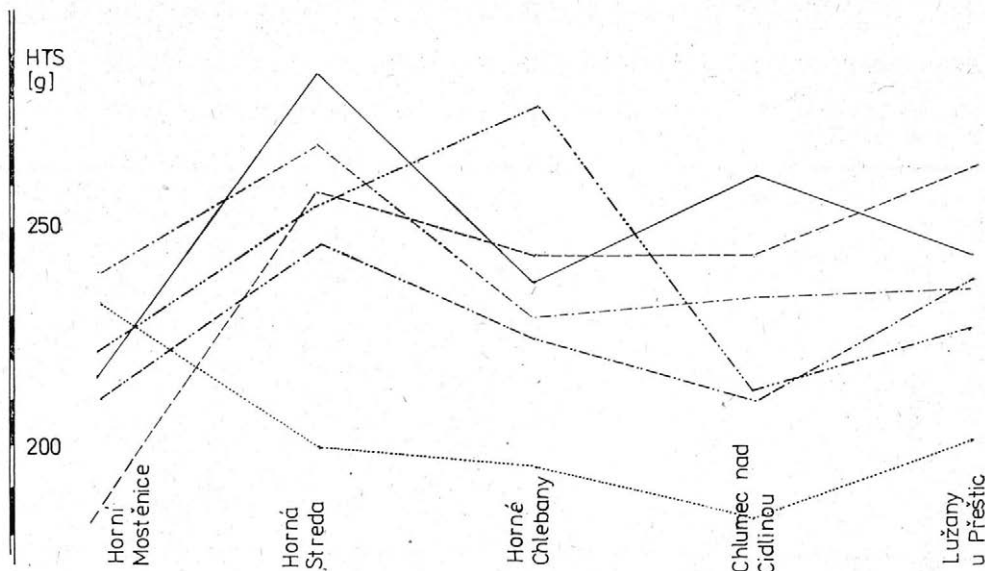


I. Stanovení vlivu ročníku a stanoviště na obsah dusíkatých látek (v %) u hrachu odrůdy 'Bohatýr' (analýza variance) — Determination of the influence of year and site on the content of crude protein (in %) in peas of the 'Bohatýr' variety (analysis of variance)

	Pořadí		Průměr stanovení N-látek (%)	Významnost (Tukey) od pořadového čísla při hladině významnosti	
				$P = 5 \%$	$P = 1 \%$
				2,10	2,56
Vliv ročníku	1.	1986	25,90	2	3
	2.	1984	23,34	—	—
	3.	1983	22,71	—	—
	4.	1985	22,55	—	—
	5.	1982	22,00	—	—
	6.	1981	21,61	—	—
Vliv stanoviště				1,82	2,25
	1.	Horná Streda	24,03	4	—
	2.	Chlumec nad Cidlinou	23,83	5	—
	3.	Lužany u Přestic	23,07	—	—
	4.	Horné Chlebany	22,22	—	—
	5.	Horní Moštěnice	21,90	—	—



3. Obsah dusíkatých látek (%) u odrůdy hrachu 'Bohatýr' na lokalitách v ČSSR v letech 1981 až 1986 — Content of crude protein (%) in the 'Bohatýr' variety of pea at localities in Czechoslovakia in 1981 to 1986



4. Hmotnost tisíce semen u odrůdy hrachu 'Bohatýr' na lokalitách v ČSSR v letech 1981 až 1986 — The thousand-seed weight in the 'Bohatýr' variety of pea at localities in Czechoslovakia in 1981 to 1986

tech, hmotnosti tisíce semen, tvrdosti semen, podílu slupek a vařivosti suroviny.

U obsahu dusíkatých látek jsou ročníkové rozdíly vysoce průkazné v rozpětí ročníků od roku 1986 (25,90 %) do roku 1981 (21,61 %), jak udává tab. I a graf na obr. 3. Obdobné závěry umožnilo udělat sledování hmotnosti tisíce semen (obr. 4).

S ohledem na umístění produkčních ploch hrachu pěstovaného pro potravinářské účely nás více než ročník zajímaly lokality. Zkoumání potvrdilo, že klimatické a půdní podmínky pro pěstování hrachu jsou natolik určující, že je možné předem stanovit lokalitu, na níž lze pěstovat hrach s vysokým obsahem dusíkatých látek, příznivou HTS a nejnižším procentem tvrdých semen. Výsledky uvedené v tab. I a II potvrzují, že pracoviště Horná Streda, Chlumec nad Cidlinou a Lužany jsou pro pěstování hrachu vhodně umístěny, produkce na nich a zejména kvalita sklizeného hrachu je vynikající. Průkazně horší lokality jsou obě zbývající pracoviště (Horné Chleby a Horní Moštěnice). Na těchto lokalitách se tedy ukazuje posuzování kvality pěstovaného hrachu jako problematické.

V tab. II jsou pro srovnání uvedeny hodnoty perspektivních novoslechtění, zařazených v předzkouškách. Ukazuje se, že meziodrůdové rozdíly v kvalitě jsou minimální, přestože byly provedeny rozborů dosti početného souboru ($n = 15$). I když nšl. LU 75 vykazuje proti ostatním materiálům vyšší procento dusíkatých látek, pak vliv ročníku a místa pěstování tento náznak zvýšeného obsahu dusíkatých látek vyrovnává. Průběh klimatických podmínek některých let podstatně ovlivňuje zkoumané znaky (v roce 1986 obsah dusíkatých látek i HTS) a může vést k názoru, že existuje záporný vztah mezi HTS a obsahem dusíkatých látek. Protože však tento vztah je ojedinělý a nepotvrdil se v dalších

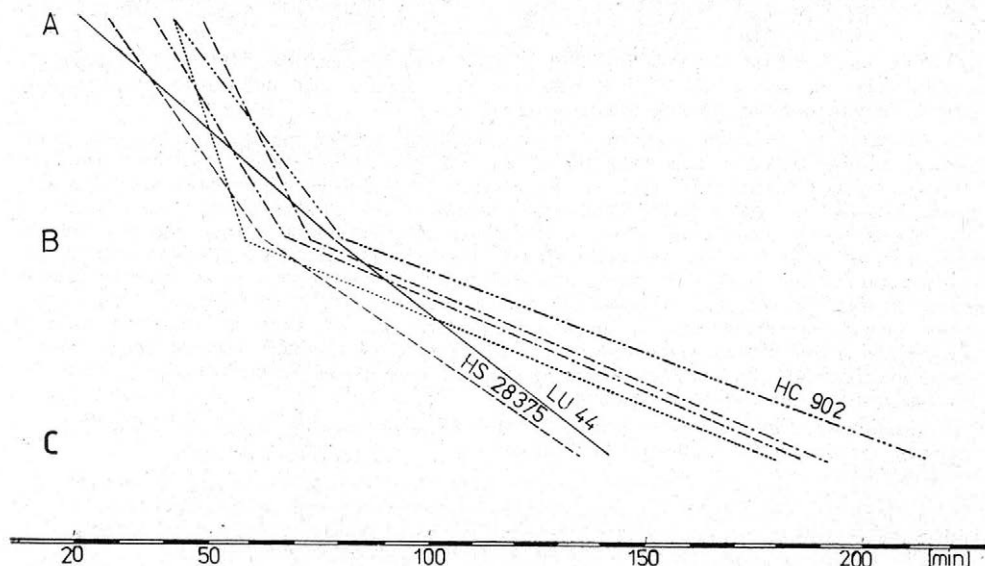
II. Proměnlivost celkového obsahu dusíkatých látek (v %) v souboru odrůd hrachu v ČSSR v letech 1984 až 1986 (analýza variance) — The variability of the total content of crude protein (in %) in a set of pea varieties in Czechoslovakia in 1984 to 1986 (analysis of variance)

	Pořadí		Průměr obsahu N-látek (%)	Významnost (Tukey) od pořadového čísla	
				$P = 5 \%$	$P = 1 \%$
				0,68	0,86
Vliv ročníku	1.	1986	25,63	2	2
	2.	1984	23,32	—	—
	3.	1985	22,90	—	—
Vliv stanoviště				1,03	1,25
	1.	Chlumec nad Cidlinou	25,07	4	4
	2.	Lužany u Přestic	24,25	4	—
	3.	Horná Streda	24,14	—	—
	4.	Horné Chlebany	23,25	—	—
	5.	Horní Moštěnice	23,05	—	—
Vliv genotypu odrůd hrachu				1,18	1,42
	1.	Tyrkys	24,44	—	—
	2.	LU 75	24,28	—	—
	3.	Bohatýr	23,93	—	—
	4.	HC 2181	23,74	—	—
	5.	HS 6868	23,72	—	—
	6.	HS 8282	23,60	—	—

letech, bylo provedeno sledování i u souboru pokusů v NDR a v PLR. Z těchto výsledků je zřejmé, že jen na některých místech je vztah mezi těmito znaky kladný.

Mezi velmi důležité technologické parametry především pro posuzování potravinářské hodnoty hrachu patří procento tvrdých semen. Znak je podmíněn geneticky — existují odrůdy s vysokým procentem tvrdých semen, např. odrůda 'Ramir' ($\bar{x} = 20,9 \%$) a 'Opál' ($\bar{x} = 18,1 \%$), tyto rozdíly jsou však podmíněny zejména místem pěstování. Odrůdy hrachu pěstované v intenzivních podmínkách mají větší podíl těchto semen (v souboru 20 odrůd zkoušených v různých lokalitách je rozmezí hodnot $\bar{x}$ mezi lokalitami od 4,51 do 16,51 %, absolutní nulová hodnota byla získána pouze u čs. novošlechtění LU 74, nejvyšší výskyt tvrdých semen vykazovalo nšl. PRC 384 z PLR, a sice 33,2 %).

Tvrдость semen je z hlediska potravinářské kvality snad nejdůležitějším kritériem. Tento znak se zjišťuje podílem nenabobtnalých semen po určitém časovém období (zpravidla za šest hodin). Zastoupení těchto semen ve vzorku má vliv na další sledované znaky jako např. vařivost



5. Průběh doby a stejnoměrnosti vaření u různých genotypů hrachu — The time and evenness of cooking in various genotypes of pea

A — počátek změny konzistence, B — střední hodnocení, C — ukončení cyklu

a stejnosměrnost vaření. Průzkum metodik stanovení vařivosti umožnil spojit tradiční metody stanovení vařivosti s výskytem těchto tvrdých semen pomocí automatické registrační aparatury polské výroby. Přístroj umožnil posoudit další, dosud nezjišťované hodnoty, vhodné ke stanovení kvality materiálu hrachu podle způsobu pěstování nebo jeho geneticky fixovaných vlastností pro potravinářské využití. Graf na obr. 5 představuje průběh vaření několika čs. odrůd a novošlechtění, zkoušených v mezistaničních předzkouškách. Z grafu je patrný různý počátek změny konzistence, ze zalomení křivky se usuzuje na přítomnost tvrdých semen ve vzorku a z ukončení cyklu nejkratší doba potřebná na uvaření hrachu. Strmý, rovnoměrný průběh grafu znamená, že jde o nejvhodnější materiál pro potravinářské využití, graf s pozdním začátkem cyklu, dlouhou dobou vaření a vysokým procentem tvrdých zrn předurčuje materiál pro využití pouze ke krmeným účelům.

Literatura

- BAADSHAUG, O. A. — HANSEN, V. — HEGG, K.: Plant production potential in mountain areas. *Acta Agric. scand.*, 37, 1987, č. 1, s. 67-84.
 KANDERA, J. — KANDERA, M.: Vplyv ročníku a hnojenia dusíkom na úrodu a kvalitu zrna jarného jačmeňa. *Rostl. Výr.*, 33, 1987, č. 4, s. 389-396.
 PETR, J. — COUFAL, V. — BRYCHTOVÁ, J.: Vliv počasí na tvorbu výnosu u ozimé pšenice. *Rostl. Výr.*, 33, 1987, č. 2, s. 141-152.
 VESELÝ, L.: Vliv klimatických faktorů na tvorbu výnosů polních plodin. *Stud. Inform. ÚVTIZ, Rostl. Výr.*, 6, 1968, č. 4, 52 s.
 VOŇKA, Z. — KOPECKÝ, M. — MENČL, J.: Vliv stupňování dávek dusíku na výnos a jakost jarního ječmene v bramborářském a kukuřičném výrobním typu. *Rostl. Výr.*, 33, 1987, č. 4, s. 381-388.

Došlo dne 6. 1. 1988

ХАЛУПА, А. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт технических культур и зернобобовых, Шумперк-Теменице): *Вариабильность технологических параметров гороха для пищевых целей*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 641-648.

В 1981—1986 гг. изучались на пяти опытных локальностях технологические свойства гороха, прежде всего масса 1000 зерен в г, содержание азотистых веществ, процент твердых семян. Результаты определений дополнялись данными полученными на место-произрастаниях в ГДР и ПНР. Было установлено, что большее влияние на изучаемые показатели имеет локальность и год. Генетические различия между сортами сохраняются, они однако менее знаменательны, чем оба предыдущих влияния. На место-нахождениях с высоким урожаем было одновременно установлено и высокое содержание азотистых веществ и более лучшие показатели качества (масса 1000 зерен, более низкая шелушистость). Самой подходящей для оценивания качества используемой для пищевой промышленности себя показала локальность Горная Среда, самой менее подходящей для изучения испытываемых критериев является локальность Селекционная станция Горные Моштенце.

горох; влияние года; влияние локальностей, качество семян; содержание азотистых веществ, твердость семян; масса 1000 зерен

CHALUPA, A. (OSEVA — Research and Breeding Institute for Technical Crops and Pulses, Šumperk-Temenice): *Variability of the Technological Parameters of Peas for Food Purposes*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 641-648.

In the years 1981 to 1986 there were studied at five test localities the technological properties of peas, in particular the thousand-seed weight (HTS in g), the content of crude protein, the percentage of hard seeds. The results were supplemented by data acquired at localities in the GDR and Poland. It was ascertained that the locality and year had a greater influence on the parameters under study. The genetic differences between varieties are preserved, but they are less significant than the two previously mentioned influences. At localities with a high yield there was also ascertained a high content of crude protein and better quality indices (HTS, lower proportion of hard seeds, lower huskiness). The most suitable locality for judging the pea quality for the food industry appeared to be Horná Sreda, the least suitable for the study of the criteria dealt with is the locality of the Horní Moštěnice Breeding Station.

peas; influence of years; influence of localities; quality of seed; content of crude protein; hardness of seed; thousand-seed weight

CHALUPA, A. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut der technischen Pflanzen und Hülsenfrüchte, Šumperk-Temenice): *Variabilität technologischer Parameter der Erbse für Speisezwecke*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 641-648.

In den Jahren 1981 bis 1986 wurden auf fünf Versuchslokalitäten technologische Eigenschaften von Erbsen untersucht u. zw. insbesondere die Tausend-Korn-Masse (TKM in g), der Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen und der Prozentanteil harter Samen. Unsere Ergebnisse wurden durch die auf Lokalitäten in der DDR und der VRP gewonnenen Angaben ergänzt. Es wurde festgestellt, daß Lokalität und Jahrgang die verfolgten Parameter in höherem Maße beeinflussen. Die genetischen Unterschiede zwischen den Sorten bleiben erhalten, sie sind jedoch weniger bedeutsam, als die beiden vorher genannten Einflüsse. Auf Lokalitäten mit einem hohen Ertrag wurden gleichzeitig auch ein hoher Gehalt an N-Stoffen sowie bessere Qualitätsparameter verzeichnet (TKM, niedrigerer Anteil harter Samen, niedrigerer Hülsenanteil). Als für die Beurteilung der Qualität der Erbsen vom Gesichtspunkt der Lebensmittelindustrie am besten geeignet erwies sich die Lokalität Horná Streda, die Züchtungsstation Horní Moštěnice dagegen ist für eine Testung der angeführten Kriterien am wenigsten geeignet.

Speiseerbse; Jahrgangseinfluß; Lokalitäteneinfluß; Samenqualität; N-Stoffgehalt; Samenhärte; Tausend-Korn-Masse

Adresa autora:

Ing. Alois Chalupa, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk-Temenice

J. Kolařík, P. Hofírek, S. Studénka

KOLAŘÍK, J. — HOFÍREK, P. — STUDÉNKA, S. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice, pracoviště Uherský Ostroh): *Reakce odrůd sóje na výsevní množství*. Rostl. Výr., 34, 1988 (6) : 649-657.

V agrotechnickém pokusu, který proběhl v letech 1985 a 1986 na pracovišti Uherský Ostroh, byl sledován vliv výsevního množství (350, 600 a 850 tis. klíčivých semen na ha) na odrůdy sóje ('Aida', 'Maple Arrow', 'Sluna' a nšl. UO-7-90) při mezirádkové vzdálenosti 45 cm. U uvedených odrůd bylo hodnoceno celkem 12 znaků. V průměru obou let byly zjištěny průkazné rozdíly mezi odrůdami pouze u délky rostlin a HTS, zatímco výsevek ovlivnil průkazně téměř všechny znaky, kromě hmotnosti tisíce semen. Interakce mezi odrůdami a výsevky byla zjištěna pouze u počtu semen na rostlině v průměru obou let. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo u nejnižšího výsevku. Z odrůd bylo nejvýnosnější nšl. UO-7-90.

sója; odrůdy; výsevní množství; výnos semene; výnosotvorné prvky

Základním předpokladem úspěchu při pěstování sóje vždy byla a je i v současné době vhodná odrůda, která vyhovuje našim pedoklimatickým podmínkám.

Mezi rozhodující prvky úrodnosti sóje patří počet vyvinutých rostlin na jednotce plochy, počet lusků na rostlině, počet semen v lusu a hmotnost semen (HTS).

Počet rostlin na jednotce plochy ovlivňuje výsevek. Při jeho určování vycházíme ze zákonitosti korelačních vztahů hlavních morfologických a výnosových znaků rozhodujících o tvorbě výnosu. Řada výzkumníků se zabývala problematikou reakce odrůd sóje na výsevní množství. Kolařík (1974, 1975) ve víceletém vícefaktorovém pokusu zjistil, že nejlépe se uplatnilo spolupůsobení šířky řádků 45 cm a výsevku 800 tis. klíčivých semen na ha. Tentýž autor (Kolařík, 1977) v agrotechnickém pokusu s odrůdou 'Zora' a nšl. CES III sledoval vliv řádkové vzdálenosti 12,5; 25; 45; 75 a 90 cm a výsevku 500 a 800 tis. klíčivých semen na ha na výnos semene sóje. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo při řádkové vzdálenosti 12,5 cm. Výše výsevku ovlivnila výnos semene významně jen v roce 1974.

Domínguez, Hume (1978) uvedli, že jedním ze způsobů zvýšení výnosů semene sóje je větší hustota porostu. Z toho důvodu v letech 1975 až 1976 pěstovali čtyři rané genotypy sóje při řádkové vzdálenosti 30 cm a při výsevku 400, 800 a 1200 tis. rostlin na ha. Průměrný výnos semene za dva roky činil 2,74 t/ha. Při zvýšení hustoty na

800 tis. rostlin se výnos zvýšil o 190 kg a při dalším zvýšení výsevu na 1 mil. 200 tis. rostlin o dalších 100 kg na ha.

Vliv hustoty výsevků na komponenty výnosů a výnos sóje vyhodnotoval Hruštíč (1983). Zjistil, že hustota výsevků neovlivnila délku vegetační doby. Největší poléhání porostů se projevilo u nejvyššího výsevu. Se zvyšováním hustoty porostu se snižoval počet větví na rostlině, počet lusků a počet semen.

Agrotechnickou charakteristikou některých odrůd sóje se zabývali Svoboda, Hruška (1983). V tříletém pokusu se třemi odrůdami a výsevky 450, 600 a 750 tis. semen na ha přišli k závěru, že počet rostlin na ploše je závislý na hustotě výsevu, na hodnotě osiva a na polní vzcházivosti. Hustota porostu v průběhu tří let výnos semene průkazně neovlivnila.

Svoboda (1984) ve svých pokusech zjistil, že optimální hustota porostu v době sklizně je 35 až 50 rostlin na m². Výnos semene je vážně ohrožen, klesne-li počet rostlin před sklizní pod 30 na m².

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen na pozemku, který patří do přechodné kukuřično-řepařské oblasti a po stránce klimatické do oblasti teplé, okruhu teplého, mírně suchého s mírnou zimou. Průměrná roční teplota je 9,2 °C a průměrné roční srážky 551 mm. Pozemek je typu hnědozemě.

Pokus byl hodnocen jako dvoufaktorový polní pokus metodou dělených dílců ve čtyřech opakováních v letech 1985 a 1986:

- faktor A — odrůdy: 'Aida', 'Maple Arrow', 'Sluna' a nšl. UO-7-90;
- faktor B — výsevky: 350; 600 a 850 tis. klíčivých semen na ha.

Pokusná parcelka byla tvořena třemi řádky o rozteči 45 cm. Velikost parcelky byla 18,7 m². Před sklizní byly ručně (tedy beze ztrát) odebrány rostliny z 1 m² na rozboru.

VÝSLEDKY

V tab. I jsou uvedeny dvouleté výsledky agrotechnického pokusu se čtyřmi odrůdami a třemi hladinami výsevu sóje. Celkově je zpracováno hodnocení 12 vybraných znaků (tab. II). Výnosové rozdíly mezi odrůdami v jednotlivých letech jsou statisticky významné. V roce 1985 poskytla nejvyšší výnos odrůda 'Maple Arrow' (3,38 t/ha). V roce 1986 se nejlépe umístilo nšl. UO-7-90 s výnosem 2,92 t/ha. Výnosové rozdíly mezi zkoušenými odrůdami za dva roky jsou statisticky nevýznamné. Nejvyšší výnos za oba pokusné roky činil 3,14 t/ha u nšl. UO-7-90.

Vliv hustoty výsevu na výnos semene se v roce 1985 neprojevil statisticky významně. Avšak v následujícím roce hladina výsevu ovlivnila výnos statisticky vysoce průkazně. Nejvyšší výnos semen (3,10 t/ha) byl zjištěn u nejnižšího výsevu. Nejnižší výnosové výsledky (2,54 t/ha) se projeví naopak u nejvyššího výsevu. Jak se ukázalo, průměrný výnos semen za obě pokusná období byl počtem klíčivých semen na ha ovlivněn statisticky velmi vysoce významně. Výnosový rozdíl semene mezi nejnižším a nejvyšším výsevkem byl 0,41 t/ha.

Vliv odrůdy na délku rostliny byl významný. Nejdelší rostliny v obou ročních měla odrůda 'Sluna', a sice 84,9 cm v roce 1985,

I. Průměrné výsledky rozboru rostlin v letech 1985 a 1986 — Average results of the analysis of plants in 1985 and 1986

Varianta		Délka rostliny v cm			Délka po 1. lusk v cm			Počet větví			Počet lusků na rostlině		
		1985	1986	Ø	1985	1986	Ø	1985	1986	Ø	1985	1986	Ø
Aida	350 000	78,7	65,3	72,0	12,1	9,1	10,6	2,0	1,8	1,90	18,2	20,8	19,5
	600 000	74,4	62,3	68,4	15,7	12,2	14,0	1,3	1,4	1,35	11,0	15,1	13,1
	850 000	68,9	57,9	63,4	16,9	12,5	14,7	0,9	1,0	0,95	9,7	11,2	10,4
Maple Arrow	350 000	77,9	67,1	72,5	11,9	11,9	11,9	2,4	1,6	2,00	22,8	19,2	21,0
	600 000	76,8	67,5	72,2	13,9	16,2	15,0	1,9	0,8	1,35	17,4	11,5	14,4
	850 000	71,9	66,7	69,3	16,6	19,2	17,9	1,3	0,7	1,00	12,7	9,4	11,0
Sluna	350 000	90,2	78,0	84,1	11,6	9,2	10,4	2,1	1,6	1,85	28,6	38,6	33,6
	600 000	81,7	78,2	80,0	17,1	10,6	13,8	1,0	1,1	1,05	16,1	23,1	19,6
	850 000	82,7	76,9	79,8	19,9	14,6	17,2	0,5	0,6	0,55	17,4	15,2	16,3
UO-7-90	350 000	78,1	64,6	71,4	11,6	10,0	10,8	2,4	3,0	2,70	24,7	27,4	26,0
	600 000	78,8	60,3	69,6	13,0	11,1	12,0	2,0	2,1	2,05	19,5	19,0	19,2
	850 000	74,6	58,6	66,6	14,1	13,5	13,8	1,7	1,4	1,55	16,6	11,5	14,0
Aida		74,0	61,8	67,9	14,9	11,3	13,1	1,4	1,4	1,40	13,0	15,7	14,3
Maple Arrow		75,5	67,1	71,3	14,1	15,8	15,0	1,9	1,0	1,45	17,6	13,4	15,5
Sluna		84,9	77,7	81,3	16,2	11,5	13,8	1,2	1,1	1,15	18,7	25,6	22,2
UO-7-90		77,1	61,2	69,2	12,9	11,5	12,2	2,0	2,2	2,10	20,2	19,3	19,8
350 000 klíčivých semen		81,2	68,7	75,0	11,8	10,1	10,9	2,2	2,0	2,10	23,6	26,5	25,0
600 000 klíčivých semen		77,9	67,1	72,5	14,9	12,5	13,7	1,6	1,4	1,50	16,0	17,2	16,6
850 000 klíčivých semen		74,5	65,0	69,8	16,9	15,0	15,9	1,1	0,9	1,00	16,8	11,8	14,3
Celkem		77,9	67,0	72,4	14,5	12,5	13,5	1,6	1,4	1,50	17,9	18,5	18,2

1. pokračování tab. I

Varianta		Podíl počtu lusků*)			Počet semen na rostlině			Podíl počtu semen*)			Hmotnost semen na rostlině		
		1985	1986	Ø	1985	1986	Ø	1985	1986	Ø	1985	1986	Ø
Aida	350 000	58,5	60,8	59,6	31,6	36,9	34,2	57,7	59,3	58,5	6,30	7,84	7,07
	600 000	68,2	65,3	66,8	18,6	26,5	22,6	68,2	63,8	66,0	3,55	5,28	4,42
	850 000	80,4	73,4	76,9	16,0	19,3	17,6	80,0	71,3	75,7	2,97	3,77	3,37
Maple Arrow	350 000	47,7	68,6	58,2	42,4	36,0	39,2	46,5	67,7	57,1	8,28	7,08	7,68
	600 000	53,4	81,1	67,2	32,3	20,8	26,6	54,0	80,1	67,1	6,24	3,78	5,01
	850 000	58,8	85,7	72,2	22,4	16,5	19,4	59,8	84,6	72,2	4,47	2,99	3,73
Sluna	350 000	69,3	64,9	67,1	61,9	72,6	67,2	69,9	64,0	67,0	8,15	11,60	9,88
	600 000	81,7	81,4	81,6	33,9	43,5	38,7	77,6	80,8	79,2	4,38	6,10	5,24
	850 000	91,4	87,3	89,4	22,7	28,7	25,7	91,8	87,5	89,7	2,94	4,10	3,52
UO-7-90	350 000	55,5	51,6	53,5	43,2	51,2	47,2	54,0	48,8	51,4	7,74	9,49	8,62
	600 000	62,5	61,2	61,8	35,3	34,6	35,0	61,9	59,5	60,7	6,37	6,49	6,43
	850 000	69,2	70,4	69,8	29,5	20,6	25,0	68,5	68,7	68,6	5,17	4,14	4,66
Aida		69,0	66,5	67,8	22,1	27,6	24,8	68,7	64,8	66,8	4,28	5,63	4,96
Maple Arrow		53,3	78,5	65,9	32,3	24,4	28,4	53,4	77,4	65,4	6,33	4,61	5,47
Sluna		80,8	77,9	79,3	39,5	48,3	43,9	79,8	77,4	78,6	5,15	7,27	6,21
UO-7-90		62,4	61,0	61,7	36,0	35,4	35,7	61,4	59,0	60,2	6,42	6,71	6,57
350 000 klíčivých semen		57,7	61,5	59,6	44,8	49,1	47,0	57,0	60,0	58,5	7,62	9,00	8,31
600 000 klíčivých semen		66,4	72,3	69,4	30,0	31,3	30,7	65,4	71,1	68,3	5,13	5,41	5,27
850 000 klíčivých semen		74,9	79,2	77,1	22,7	21,3	22,0	75,0	78,0	76,5	3,89	3,75	3,82
Celkem		66,4	71,0	68,7	32,5	33,9	33,2	65,8	69,7	67,8	5,54	6,06	5,80

2. pokračování tab. I

Varianta		Podíl hmotnosti semen*)			Počet semen v lusku			HTS v g			Výnos semen v g.m ⁻²		
		1985	1986	Ø	1985	1986	Ø	1985	1986	Ø	1985	1986	Ø
Aida	350 000	58,8	59,6	59,2	1,74	1,76	1,75	201	217	209	236	261	249
	600 000	68,3	64,4	66,4	1,69	1,71	1,70	190	208	199	222	238	230
	850 000	80,3	71,7	76,0	1,66	1,70	1,68	186	203	195	230	235	233
Maple Arrow	350 000	46,9	68,4	57,7	1,86	1,86	1,86	196	201	199	351	312	332
	600 000	54,2	81,2	67,7	1,85	1,80	1,83	195	185	190	344	265	305
	850 000	60,0	85,3	72,7	1,76	1,73	1,75	201	186	194	320	241	281
Sluna	350 000	70,6	64,6	67,6	2,17	1,86	2,02	131	159	145	314	322	318
	600 000	77,6	81,6	79,6	2,09	1,86	1,98	127	144	136	272	278	275
	850 000	91,9	88,0	90,0	2,00	1,89	1,95	128	144	136	234	276	255
UO-7-90	350 000	55,4	50,7	53,1	1,77	1,85	1,81	178	188	183	338	307	323
	600 000	63,0	60,1	61,6	1,82	1,82	1,82	181	190	186	357	302	330
	850 000	69,9	70,1	70,0	1,77	1,76	1,77	175	203	189	317	263	290
Aida		69,1	65,2	67,2	1,70	1,72	1,71	192	209	201	229	245	237
Maple Arrow		53,7	78,3	66,0	1,82	1,79	1,81	197	191	194	338	272	305
Sluna		80,0	78,1	79,1	2,09	1,87	1,98	128	149	139	273	292	283
UO-7-90		62,8	60,3	61,6	1,79	1,81	1,80	178	194	186	337	291	314
350 000 klíčivých semen		57,9	60,8	59,4	1,89	1,83	1,86	176	191	184	310	301	306
600 000 klíčivých semen		65,8	71,8	68,8	1,86	1,79	1,83	173	182	178	299	271	285
850 000 klíčivých semen		75,2	78,8	77,0	1,80	1,77	1,79	173	184	179	275	254	265
Celkem		66,4	70,5	68,5	1,85	1,80	1,83	174	186	180	295	275	285

*) podíl znaku na hlavní lodyze z celé rostliny v %

II. Výsledky analýzy rozptylu podle jednotlivých znaků (přehled vypočtených F -hodnot) — Results of the analysis of variance according to individual traits (survey of calculated F -values)

Číslo znaku	Znak		Odrůdy			Výsevky			Interakce odrůd a výsevků		
			1985	1986	1985— —1986	1985	1986	1985— —1986	1985	1986	1985— —1986
1.	délka rostliny	F	5,03	35,83	9,30	7,94	4,45	11,80	0,94	1,07	0,90
		Pa	+	+++	+	++	+	++			
2.	délka po 1. lusk	F	3,89	16,30	0,68	16,92	19,67	53,76	1,06	1,80	1,99
		Pa	+	+++		+++	+++	+++			
3.	počet větví	F	10,83	20,25	3,50	41,75	45,90	49,00	1,25	1,40	0,40
		Pa	++	+++		+++	+++	+++			
4.	počet lusků na rostlině	F	5,29	15,05	4,00	23,39	43,40	41,28	0,99	2,23	1,28
		Pa	+	+++		+++	+++	+++			
5.	podíl počtu lusků na hlavní lodyze z počtu lusků na rostlině	F	16,05	25,04	1,20	20,19	35,61	103,65	0,57	0,86	1,52
		Pa	+++	+++		+++	+++	+++			
6.	počet semen na rostlině	F	7,85	14,50	5,28	25,20	40,04	111,63	1,95	1,99	5,95
		Pa	++	+++		+++	+++	+++			+
7.	podíl počtu semen na hlavní lodyze z počtu semen na rostlině	F	12,02	33,41	1,33	17,69	35,89	81,41	0,38	0,96	0,83
		Pa	++	+++		+++	+++	+++			
8.	hmotnost semen na rostlině	F	6,23	5,22	0,77	26,40	37,40	82,37	0,77	1,03	1,88
		Pa	+	+		+++	+++	+++			
9.	podíl hmotnosti semen na hlavní- lodyze z hmotnosti semen na rostlině	F	11,50	34,28	1,19	17,15	35,88	93,73	0,33	1,02	1,00
		Pa	++	+++		+++	+++	+++			
10.	počet semen v lusu na rostlině	F	63,92	9,02	3,80	7,08	4,54	6,77	1,10	1,32	0,47
		Pa	+++	++		++	+	+			
11.	hmotnost tisíce semen na rostlině	F	40,90	18,70	20,71	1,75	2,54	2,90	0,74	1,48	1,24
		Pa	+++	+++	+						
12.	hmotnost semen na 1 m ²	F	4,55	6,17	2,58	1,76	8,24	21,51	0,50	0,63	2,53
		Pa	+	+			++	+++			

+ rozdíl průkazný na 5 % hladině významnosti
 ++ rozdíl průkazný na 1 % hladině významnosti
 +++ rozdíl průkazný na 0,1 % hladině významnosti

a 77,7 cm v roce 1986, v průměru 81,3 cm. Nejkratší byla odrůda 'Aida' (74,0 cm v roce 1985, 61,8 cm v roce 1986, v průměru 67,9 cm). Délka rostlin byla také ovlivněna velikostí výsevu, a to v roce 1985 velmi vysoce významně a v roce 1986 statisticky významně. Největší délky dosáhly rostliny při výsevu 350 tis. klíčivých semen na ha. Nejmenší délka rostliny byla naměřena u výsevu 850 tis. klíčivých semen na ha.

Co se týká výšky nasazení prvního lusku, byla nejlépe hodnocena odrůda 'Maple Arrow', která v roce 1985 nasazovala první lusky ve výšce 14,14 cm, v roce 1986 ve výšce 15,75 cm a v průměru ve výšce 14,95 cm. Nejnižše nasazovalo lusky nšl. UO-7-90, a to v roce 1985 ve výšce 12,85 cm, v roce 1986 ve výšce 11,52 cm a v průměru dosáhla délka po první lusk 12,22 cm. Statisticky velmi vysoký vliv na délku po první lusk měly jednotlivé výsevky. Největší délka po první lusk byla naměřena u nejvyššího výsevu a naopak nejnižše nasazené lusky byly zjištěny u nejnižšího výsevu.

Zkoušené odrůdy vykazaly různý stupeň větvení. V jednotlivých letech i v průměru dvou let nejvíce větvalo nšl. UO-7-90. Nejméně větví bylo zjištěno u odrůdy 'Sluna'. Rozdíly mezi počtem větví u jednotlivých odrůd v roce 1985 byly statisticky průkazné a v roce 1986 vysoce průkazné. V průměru obou let nebyl rozdíl statisticky prokázán. Nejvíce ovlivnily větvení výsevky semen. Vliv velikosti výsevu na počet větví byl statisticky velmi vysoce významný i v průměru obou let. Nejvíce větvaly rostliny při výsevu 350 tis. klíčivých semen na ha. Nejméně větví bylo zjištěno u výsevu 850 tis. klíčivých semen na ha.

V počtu lusků, počtu semen i hmotnosti semen na rostlině vynikly odrůdy 'Sluna' a nšl. UO-7-90. Procentický podíl počtu lusků a semen i hmotnosti semen na hlavní lodyze z celkového počtu na rostlině byl ve všech případech nejvyšší u odrůdy 'Sluna' (ca 79 %). U druhé odrůdy 'Aida' činil ca 67 %, u odrůdy 'Maple Arrow' ca 66 % a u nšl. UO-7-90 ca 61 %.

Se stoupajícím výsevním množstvím klesal počet lusků, počet semen i hmotnost semen na rostlině, podíl sklizený z hlavní lodyhy se naopak u všech tří znaků zvyšoval z ca 59 % na ca 77 %.

Hmotnost 1000 semen je dána velikostí semene jednotlivých odrůd a analýza variance tuto skutečnost jenom potvrdila. Odrůdy 'Aida' a 'Maple Arrow' patří mezi odrůdy s velkými semeny, zatímco 'Sluna' a nšl. UO-7-90 mají semena drobnější. HTS je geneticky tak zafixována, že hustota výsevu neovlivnila tuto odrůdovou vlastnost.

Počet semen v lusk u rostlině je z velké části rovněž odrůdovou vlastností. Důkazem toho je pořadové umístění jednotlivých pokusných variant. První až třetí místo obsadily varianty s odrůdou 'Sluna' a na desáté až dvanácté místo se zařadily varianty s odrůdou 'Aida'.

Vliv hustoty výsevu na počet semen v lusk u obou ročníků i v průměru za obě léta byl také statisticky významný.

DISKUSE

Hlavním cílem pěstování je, jako u každé jiné plodiny, tak i u sóje, dosažení maximálního výnosu. Podle výnosu semene z jednotky plochy je nejlepší novošlechtění UO-7-90, které dosáhlo i nejvyšší hmotnosti semene na rostlinu. Velmi perspektivní je odrůda 'Sluna', která na sebe

upozornila nejvyšším počtem semen v lusku na rostlině, nejvyšším počtem lusků na rostlině a největší délkou rostliny. Uvedené výnosotvorné prvky velmi příznivě ovlivňují výnos semene z jednotky plochy.

Kanadská odrůda 'Maple Arrow' je velmi plastická a u nás osvědčená svou výnosovou stabilitou. V současné době je považována spolu s odrůdou 'Sluna' za základní odrůdu v sortimentu ČSR. V agrotechnickém pokusu se nevýznamně nižším výnosem řadí na druhé místo. Je velmi vhodná pro mechanizovanou sklizeň, neboť má nejvýše nasazený první lusk.

Při hodnocení hustoty výsevu je třeba dbát vlivu tohoto faktoru na jednotlivé hodnocené znaky. Z výsledků pokusu lze konstatovat, že hustota výsevu má stejný dopad na délku rostliny, počet větví, počet lusků na rostlině, počet semen na rostlině, hmotnost semen na rostlině, počet semen v lusku a také hmotnost semen na jednotku plochy. Všechny uvedené znaky mají klesající tendenci s rostoucí hustotou výsevu.

Naproti tomu celkem logicky s rostoucí hustotou výsevu roste podíl počtu lusků, počtu semen a hmotnosti semen na hlavní lodyze k celkovým počtům a hmotnosti na celé rostlině. Zajímavým znakem je délka po první lusk. S hustším výsevem se délka po první lusk zvětšuje. Tento fakt je třeba brát v úvahu především z hlediska pěstitelské praxe v podobě menších sklizňových ztrát při současném stavu sklízecí techniky.

Literatura

- DOMINGUEZ, C. — HUME, D. J.: Flowering, abortion, and yield of early-maturing soybeans at three densities. *Agron. J.*, 70, 1978, č. 5, s. 801-805.
- HRUSTIC, M.: Uticaj gustine sklopa, na komponente prinosa i prinos soje. *Savrem. Poljopriv.*, 31, 1983, č. 1-2, s. 41-52.
- KOLAŘÍK, J.: Studium základních prvků agrotechniky, ovlivňujících tvorbu hospodářského výnosu sóje v pedoklimatických podmínkách ČSR. [Závěrečná zpráva.] Šumperk-Temenice, Uh. Ostroh, VŠÚTPL 1974.
- KOLAŘÍK, J.: Studium vlivu P_2O_5 a K_2O na výnos sóji. [Závěrečná zpráva.] Šumperk-Temenice, Uh. Ostroh, VŠÚTPL 1975.
- KOLAŘÍK, J.: Studium závislosti produkční schopnosti sóje a struktury výnosu na vzdálenosti řádků a výsevu dvou odrůd. [Kandidátská disertace.] Šumperk-Temenice, Uh. Ostroh 1977, VŠÚTPL.
- SVOBODA, J.: Vliv odrůdy a výsevního množství na výnosovou stabilitu semen sóje. *Acta Univ. agric. (Brno) Řada A*, 32, 1984, č. 2, s. 87-93.
- SVOBODA, J. — HRUŠKA, L.: Agrotechnická charakteristika některých odrůd sóje. *Acta Univ. agric. (Brno) Řada A*, 31, 1983, č. 1-2, s. 137-143.

Došlo dne 6. 1. 1988

КОЛАРЖИК, Я. — ГОФИРЕК, П. — СТУДЕНКА, С. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт технических культур и зернобобовых, Шумперк-Теменице, учреждение Угерски Острог): Реакция сортов сои на количество высеваемых семян. *Rostl. Výr.*, 34, 1988 (6) : 649-657.

V агротехническом опыте, который проходил в 1985—1986 гг. на учреждении Угерски Острог, изучалось влияние количества высеваемых семян (350 000, 600 000 и 850 000 всхожих семян на 1 га) на сорта сои ('Aida', 'Maple Arrow', 'Sluna' и новой селекции U 0-7-90) при междрядковом расстоянии 45 см. У приведенных сортов оценивалось

в целом 12 признаков. В среднем из обеих годов были установлены доказуемые различия между сортами у длины растений и массы тысячи семян, в то время как высевок доказательно повлиял почти на все признаки, кроме массы тысячи семян. Взаимоотношения между сортами и высевами устанавливались только у количества семян на растении в среднем из обеих лет. Самого высокого урожая было достигнуто у самого низкого высева. У сортов самым урожайным проявилась себя новая селекция U 0-7-90.

соя; сорта; высевок — количество высеваемых семян; урожайность семян; урожай формирующие элементы

KOLAŘÍK, J. — HOFÍREK, P. — STUDĚNKA, S. (OSEVA — Research and Breeding Institute for Technical Crops and Pulses, Šumperk-Temenice, workplace in Uherský Ostroh): *The Response of Soybean Varieties to Seeding Rates*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 649-657.

In an agrotechnical experiment which took place in the years 1985 and 1986 at the workplace in Uherský Ostroh the influence of seeding rates was studied (350,000; 600,000 and 850,000 germinating seeds per hectare) in the varieties of soybean ('Aida', 'Maple Arrow', 'Sluna' and a new variety UO-7-90) with a distance of 45 cm between the rows. In the above-mentioned varieties a total of twelve traits was evaluated. In the average for the two years significant differences were ascertained between the varieties only in the height of the plants and the thousand-seed weight whereas the seeding rate influenced significantly all traits, except the thousand-seed weight. Interactions between varieties and seeding rates were ascertained only in the number of seeds per plant on average for the two years. The highest yield was achieved with the lowest seeding rate. Of the varieties studied, the highest yield was given by the new variety UO-7-90.

soybean; varieties; seeding rate; yield of seed; yield-forming components

KOLAŘÍK, J. — HOFÍREK, P. — STUDĚNKA, S. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut der technischen Pflanzen und Hülsenfrüchte, Šumperk-Temenice): *Reaktion einzelner Sojasorten auf Aussaatmengen*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 649-657.

In einem agrotechnischen Versuch, der in den Jahren 1985 und 1986 an der Arbeitsstätte Uherský Ostroh vorgenommen wurde, untersuchten wir den Einfluß der Saatmenge (350 000, 600 000 und 850 000 keimfähiger Samen pro ha) auf die Sojasorten 'Aida', 'Maple Arrow', 'Sluna' und die Neuzüchtung UO-7-90, bei einer Reihenerntfernung von 45 cm. Bei den angeführten Sorten wurden insgesamt 12 Merkmale bewertet. Im Durchschnitt beider Jahre wurden signifikante Unterschiede zwischen den Sorten ausschließlich in bezug auf die Wuchshöhe und die TKM festgestellt, während die Saatmenge nahezu alle Parameter — mit Ausnahme der TKM — signifikant beeinflusste. Eine Interaktion zwischen Sorten und Saatmengen wurde nur bei der Samenzahl pro Pflanze im Durchschnitt beider Jahre verzeichnet. Der höchste Ertrag wurde bei der niedrigsten Saatmenge erreicht. Unter den Sorten erwies sich die Neuzüchtung UO-7-90 am einträglichsten.

Sojabohne; Sorten; Saatmenge; Samenertrag; Ertragskomponenten

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Kolařík, CSc., ing. Pavel Hofírek, CSc., ing. Stanislav Studěnka, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice, pracoviště 687 24 Uherský Ostroh

Výběr z nových titulů Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

- BOROWIEC, F.: Optymalizacja wykorzystania pasz produkowanych na użytkach zielonych w warunkach gorskich.**
Kraków, 1987. D 52.844/121
- Evaporation and Weather.**
The Hague, 1987. C 9.778/39
- JACOB, F.: Botanik.**
Jena, 1987. E 46.386
- Katalóg hnojív a ich používanie.**
Bratislava, 1987. C 28.124
- Körner- und Silomais.**
Wien, 1988. C 18.656/356
- Molecular Form and Function of the Plant Genome.**
London, 1985. C 30.476/83
- NIEDZWIECKA, E.: Wpływ wieloletniego nawożenia mineralnego i organicznego na plonowanie roślin i niektóre właściwości chemiczne gleb lekkich.**
Szczecin, 1987. D 57.559/111
- Pilzliche Erkrankungen des Rhizoms der Wurzeln bei Erdbeeren.**
Berlin, 1988. D 37.699/86/1
- Plant Genetic Resources. Newsletter 71.**
Rome, 1987. C 21.800/71
- Prírodná lekárň.**
Bratislava, 1986. D 80.148
- Pšenicy mira. Vidovoj sostav, dostiženija, selekcija, sovremennye problemy, i ischodnyj material.**
Leningrad, 1987. D 80.205
- RADAJEWSKAJA, B.: Wpływ zabiegów agrotechnicznych na wzrost, plonowanie i przydatność technologiczną owców brzoskwini Siewka Jerzykowska i Siewka Rakoniewicka.**
Poznań, 1987. D 66.914/166
- Recommended Varieties of Cereals 1988.**
Cambridge, 1988. C 25.546/1988/8
- Recommended Varieties of Field Peas and Field Beans 1988.**
Cambridge, 1988. C 25.546/1988/10

L. Chalupová

CHALUPOVÁ, L. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice): *Citlivost odrůd hrachu vůči vybraným herbicidům*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 659-666.

Pokusy s citlivostí odrůd a novošlechtění hrachu vůči herbicidům, založené v roce 1983 a 1984 ve VSÚTPL Šumperk, naznačily, že odrůdová citlivost existuje. Byla prokázána její těsná závislost na pedoklimatických podmínkách. Preemergentní aplikace přípravku Topogard s následnou postemergentní aplikací přípravku Fusilade na silně zaplevelených pozemcích se ukázala jako vysoce účinná pro všechny intermediární odrůdy hrachu. Jako méně vhodné herbicidy se jeví Bladex a Lanray, varianty s jejich použitím vykazovaly v obou letech nižší výnosy semen. Ze směsí herbicidů se jako nejúčinnější projevíly Nabu + Togastan s preemergentní aplikací přípravku Topogard, i když se v roce 1984 ukázala zhoršená energie klíčivosti a klíčivost semen, zejména u odrůdy 'Dukát' a 'Tolar'. Citlivost zkoušených pelušek vůči herbicidům byla vyšší než u zařazených intermediárních odrůd hrachu, proto je důležité při aplikaci herbicidů k peluškám volit dávky na spodní hranici doporučeného rozmezí. Pro pelušky byla nejvhodnější aplikace přípravku Topogard nebo postemergentně použitého přípravku Bladex, vyjma suchého roku 1983, kdy Bladex způsobil u pelušek výnosovou depresi.

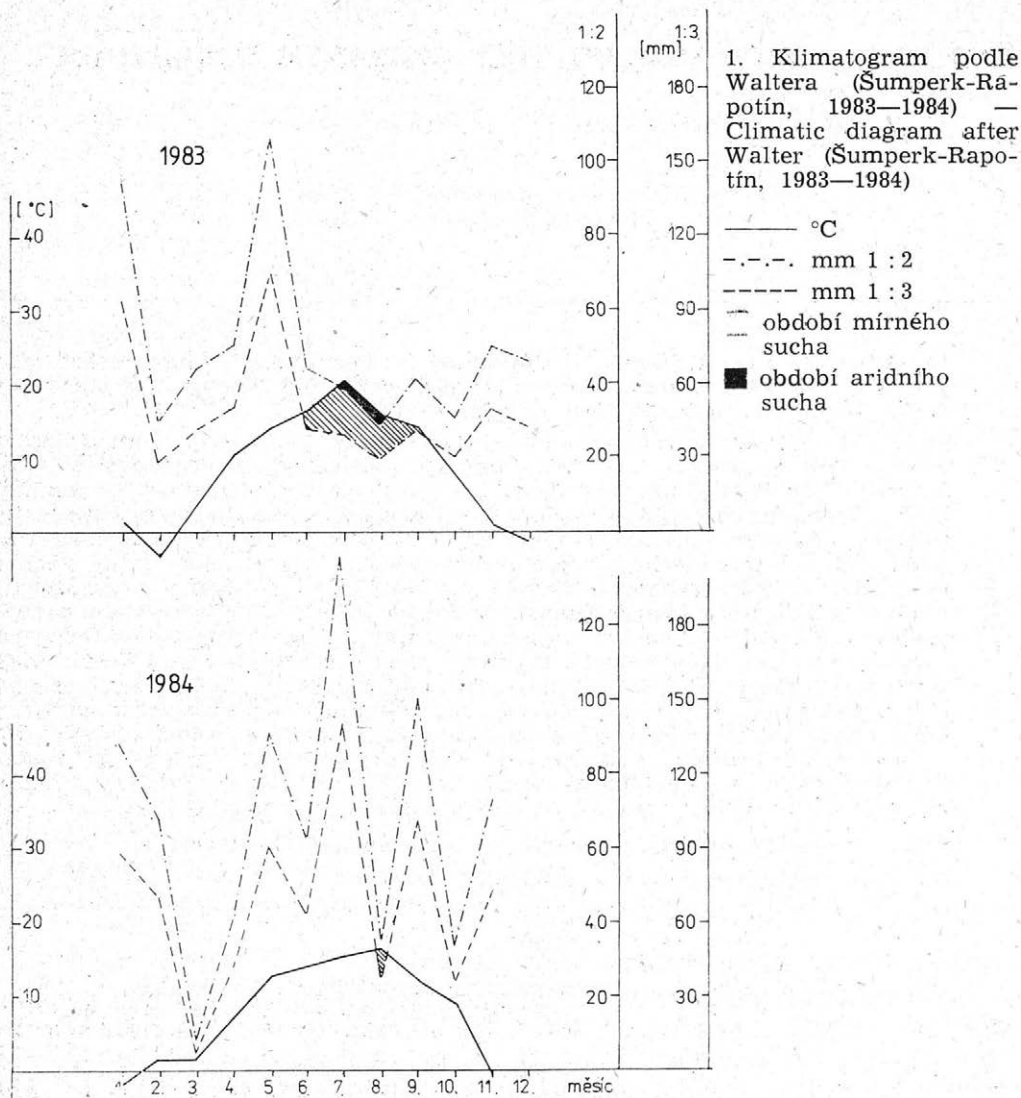
hrách; herbicidy; odrůdová citlivost; výnos; semenářská hodnota

Fytotoxické účinky herbicidů byly sledovány od samého počátku jejich používání. Marlow (1965) konstatuje, že zejména rané odrůdy jsou citlivější v důsledku toho, že u nich na počátku vývoje, kdy se ošetření provádí, probíhá látková výměna intenzivněji, a proto se také poruchy vyvolané herbicidem, výrazněji projeví. Korljakov, Mal'kov (1968) zkoušeli i vysoké dávky účinných látek a konstatovali, že jednotlivé odrůdy mají odlišný práh škodlivosti, který je charakterizován poškozením porostu. V posledních letech se u nás selektivitou zabývá Šmírou (1974, 1975a, b, 1976, 1979, 1984).

Použití herbicidů při pěstování hrachu se stalo nezbytnou součástí pěstelské technologie. V současné době je u herbicidních přípravků dobře znám herbicidní účinek, ale odrůdová citlivost hrachu není zpracována komplexně. Výsledky následujícího pokusu ukazují na nutnost sledování fytotoxicity odrůd hrachu, neboť její intenzita se promítá v biologickém i ekonomickém efektu.

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly založeny v roce 1983 a 1984 ve VSÚTPL Šumperk-Temenice, na pracovišti Rapotín. Ke sledování byly použity odrůdy hrachu 'Bohačův', 'Dukát', 'Smaragd', 'Odeon Tolar', 'Tyrys', HM-1926, HM-1880, pelušky 'Arvika' a nšl. CH-5.



Použité herbicidy byly přípravky Lanray L 60 EC (preemergentně), Bladex 50 WP (postemergentně), herbicidní směs Basagran + Fusilade W (postemergentně), preemergentně Topogard 50 WP a postemergentně herbicidní směs Nabu + Togastan, preemergentně Topogard 50 WP a postemergentně Fusilade S. Dávky herbicidů byly stanoveny podle metodiky MZVŽ ČSR a aplikovány v doporučené optimální době.

Jednotlivé varianty byly uspořádány do blokového pokusu se čtyřmi opakováními, ošetřená plocha varianty byla 2,5 m², sklizňová plocha 1 m².

Charakteristika pokusného pozemku: nadmořská výška 300 m, půda jílovito-hlinitá, hloubka ornice 25 až 30 cm, podloží silně prostoupené šterkem. Výskyt jednoděložných plevelů na pokusném pozemku byl minimální. Průměrné teploty a dešťové srážky uvádí obr. 1.

VÝSLEDKY

Výsledky byly zhodnoceny analýzou rozptylu a kromě hmotnosti sklizeného semene byla sledována energie klíčivosti, klíčivost, hmot-

nost tisíce semen a výška rostlin; v přehledu analýzy rozptylu je uvedena jen jedna složka proměnlivosti — herbicidy, druhá složka — odrůdy je jen komentována; podrobné výsledky udává Šmírouš (1984).

Z přehledu analýzy rozptylu (tab. I) je patrné, že na celkovou hmotnost semene negativně působil Lanray a Bladex, což se projevilo ve výšce výnosu semene zejména u odrůd 'Arvika', CH-5, 'Odeon', 'Tyrkys', HM-1926 a HM-1880, u nichž pokles výnosu oproti ostatním ošetřeným variantám i oproti kontrole, byl značný. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo ve variantách ošetřených přípravkem Nabu + Togastan, a to u odrůd 'Dukát', 'Tolar' a HM-1880 (4,73; 5,28 a 4,75 t/ha), zatímco na vysokém výnosu variant ošetřených přípravkem Fusilade S se podílely zelenosemenné odrůdy 'Smaragd' (5,07 t/ha) a 'Tyrkys' (4,36 t/ha). Odrůda 'Bohatýr' s výnosem 5,10 t/ha a pelušky 'Arvika' a CH-5 s výnosem 3,90 a 3,49 t/ha se podílely na vysokém průměrném výnosu (4,93 t/ha) variant ošetřených směsí Basagran + Fusilade.

Procento energie klíčivosti bylo v roce 1983 vysoké u všech odrůd a mezi průměry nebyly průkazné difference, v roce 1984 bylo průkazně nižší ve variantách ošetřených směsí herbicidů Nabu + Togastan (95,56 %) oproti variantám s přípravkem Bladex (97,89 %) a Fusilade S (97,33 %). Sníženou energii klíčivosti měly v těchto variantách odrůdy 'Dukát' (89 %) a 'Tolar' (86 %), což se projevilo i v procentu klíčivosti, které bylo u těchto odrůd nejnižší (93 a 91 %).

Hmotnost tisíce semen byla průkazně nejnižší ve variantách ošetřených přípravky Bladex a Lanray u všech odrůd, v roce 1984 byla situace podobná, i když jen těsně pod hranicí průkaznosti.

Výška rostlin ve variantách ošetřených postemergentně směsí Basagran + Fusilade byla nápadně zkrácena u všech odrůd oproti kontrole (KO) i ostatním variantám (v roce 1983 to byly rozdíly vysoce průkazné, v roce 1984 pod hranicí průkaznosti): 'Bohatýr' (KO) 100,5 cm, varianta se směsí Basagran + Fusilade 80,5 cm; 'Dukát' (KO) 100 cm, směs 87 cm; 'Smaragd' (KO) 86 cm, směs 76 cm; 'Arvika' (KO) 150 cm, směs 142 cm; CH-5 (KO) 160 cm, směs 149 cm; 'Odeon' (KO) 135 cm, směs 124 cm; 'Tolar' (KO) 95 cm, směs 88 cm; 'Tyrkys' (KO) 82 cm, směs 74 cm; HM 1926 (KO) 99 cm, směs 83 cm; HM-1880 (KO) 83 cm a varianta se směsí Basagran + Fusilade 78 cm. Analýza rozptylu prokázala, že v průměru všech odrůd byly rozdíly vysoce průkazné od varianty ošetřené přípravkem Bladex (109,9 cm) a KO (109,1 cm) a průkazné od varianty ošetřené přípravkem Lanray (106,5 cm). Nižší výška rostlin se projevila i v hmotnosti slámy a varianta ošetřená směsí Basagran + Fusilade měla nejnižší výnos slámy u všech odrůd (průměr odrůd 5,63 t/ha). Rozdíl byl průkazný od varianty ošetřené směsí Nabu + Togastan (průměr odrůd 6,42 t/ha).

DISKUSE

Výzkum citlivosti vůči herbicidům u hrachu probíhal ve VŠÚTPL v Šumperku-Temenici spolu s výzkumem plevelohubných účinků herbicidů tak, jak byly herbicidy postupně zkoušeny a zaváděny do praxe, ale nebyla samostatně řešena otázka odrůdové citlivosti vůči používaným herbicidům. Rozšíření sortimentu intermediárních odrůd hrachu s vysokými nároky, nejen na jejich výnos, ale i na kvalitu, vyžadovalo

I. Přehled analýzy rozptylu — Survey of the analysis of variance

	Rok	Pořadí	Varianta	Průměr	Významnost (Tukey) od pořadového čísla	
					P = 5 %	P = 1 %
Výnos semene	1983	1. 2. 3. 4. 5. 6.	Nabu + Togastan Basagran + Fusilade Fusilade S KO Lanray Bladex	t.ha ⁻¹	0,684	0,806
				5,03 4,93 4,87 4,69 4,55 4,54	5	5
	1984	1. 2. 3. 4. 5. 6.	Nabu + Togastan Fusilade S Basagran + Fusilade Bladex Lanray KO		0,191	0,229
				3,03 2,86 2,82 2,41 2,16 1,74	3 4 4 5 6	4 4 4 6 6
	1983	1. 2. 3. 4. 5. 6.	Lanray Bladex KO Nabu + Togastan Fusilade S Basagran + Fusilade	%	3,49	4,19
				97,08 96,83 95,35 95,13 94,83 94,15		
	1984	1. 2. 3. 4. 5. 6.	Bladex Fusilade S KO Lanray Basagran + Fusilade Nabu + Togastan		1,65	1,99
				97,89 97,33 96,78 96,67 96,33 95,56	6 6	6
Klíčivost	1983	1. 2. 3. 4. 5. 6.	KO Basagran + Fusilade Fusilade S Bladex Nabu + Togastan Lanray	%	0,92	1,10
				98,85 98,68 98,60 98,55 98,33 98,23		
	1984	1. 2. 3. 4. 5. 6.	Bladex KO Fusilade S Lanray Basagran + Fusilade Nabu + Togastan		3,09	3,73
				99,00 98,65 98,44 98,11 97,56 97,11		

	Rok	Pořadí	Varianta	Průměr	Významnost (Tukey) od pořadového čísla	
					P = 5 %	P = 1 %
HTS	1983	1. 2. 3. 4. 5. 6.	Fusilade S Basagran + Fusilade Nabu + Togastan KO Bladex Lanray	g	8,24	9,88
				218,8	4	4
				217,0	4	
				213,6		
				208,3		
				207,9		
				207,3		
	1984	1. 2. 3. 4. 5. 6.	Nabu + Togastan KO Basagran + Fusilade Lanray Bladex Fusilade S		20,06	29,64
				194,1		
				193,4		
				192,9		
				191,7		
				190,4		
Výška rostlin	1983	1. 2. 3. 4. 5. 6.	Bladex KO Lanray Fusilade S Nabu + Togastan Basagran + Fusilade	cm	7,83	9,45
				109,9	6	6
				109,1	6	6
				106,5	6	
				106,1		
				104,8		
	1984	1. 2. 3. 4. 5. 6.	Nabu + Togastan Fusilade S Bladex KO Lanray Basagran + Fusilade		15,61	18,06
				101,6		
				93,6		
				96,6		
				96,3		
				93,9		
Hmotnost slámy	1983	1. 2. 3. 4. 5. 6.	Nabu + Togastan KO Bladex Lanray Fusilade S Basagran + Fusilade	t · ha ⁻¹	0,716	0,853
				6,421	6	
				5,807		
				5,772		
				5,745		
				5,707		
				5,627		

podrobnější studium některých prvků agrotechniky, mezi nimiž přední místo zaujímal studium odrůdové citlivosti vůči herbicidům, jejich vlivu na růst a vývoj hrachu a na hmotnost a kvalitu sklizeného semene.

Odrůdová citlivost hrachu byla řešena v roce 1981 a 1982 na Šlechtitelské stanici v Horní Moštěnici; v roce 1983 a 1984 ve VŠÚTPL v Šumperku-Temenici s deseti odrůdami hrachu a nadějnými novošlechtěními,

zařazenými v SOP s celou řadou běžně používaných herbicidů v metodikou doporučené optimální dávce a době aplikace.

Pokusy v roce 1983 a 1984 na stanovišti v Šumperku prokázaly zvýšenou citlivost všech odrůd vůči herbicidu Lanray. Mírné zežloutnutí listů však velice brzy pominulo a na hrachu nebyly patrné žádné stopy poškození. V obou sledovaných letech se projevil nepříznivý vliv směsi herbicidu Basagran + Fusilade na odrůdě 'Arvika', CH-5 a 'Odeon', a to v takové míře, že byl nepatrně zbrzděn růst následkem poškození listové plochy.

V obou letech bylo nejvyššího výnosu semene dosaženo ve variantě s přípravkem Nabu + Togastan (5,03 t/ha v roce 1983, 3,03 t/ha v roce 1984) a nejnižšího výnosu ve variantách ošetřených přípravkem Lanray (4,55 t/ha v roce 1983, 2,16 t/ha v roce 1984) a Bladex (4,54 t/ha v roce 1983, 2,41 t/ha v roce 1984). Lišilo se jen pořadí a výnosová úroveň kontrol, což bylo způsobeno tím, že v roce 1983 byly kontrolní dílce v důsledku umístění celého pokusu téměř v bezplevelném stavu (výnos 4,69 t/ha), takže ve výnosu semene byly na úrovni výnosných variant a v roce 1984 (výnos 1,74 t/ha) vzhledem k silnému zaplevelení byly v pořadí výnosu na posledním místě.

Průběh klimatických podmínek ovlivňoval i působnost herbicidů. Zatímco v suchém roce 1983 se na vysokém výnosu variant s přípravkem Nabu + Togastan podílely odrůdy 'Dukát' (4,73 t/ha), 'Tolar' (5,28 t/ha) a HM-1880 (4,77 t/ha), měly nejvyšší výnos ve variantách ošetřených přípravkem Fusilade S zelenosemenné odrůdy 'Smaragd' (5,07 t/ha) a 'Tyrkys' (4,35 t/ha). Ve vlhkém roce 1984 mezi nejvýnosnější varianty se směsí Nabu + Togastan kromě výnosných odrůd v roce 1983, patřily i odrůdy 'Smaragd' a 'Tyrkys'. V roce 1983 nebyl snížen výnos semene u odrůd 'Arvika', CH-5 a 'Odeon', přestože tyto odrůdy byly vůči ošetření směsí herbicidů Basagran + Fusilade značně citlivé, naopak v roce 1984 byl výnos semene oproti ostatním variantám snížen.

Analýza rozptylu energie klíčivosti neprokázala průkazné rozdíly minimálních diferencí mezi jednotlivými variantami herbicidů. Nejvyšší klíčivost měla v průměru všech odrůd kontrolní varianta (98 %, 85 %), ale minimální difference od ostatních variant byla neprůkazná. V roce 1984 byla vysoce průkazně nižší energie klíčivosti u variant ošetřených směsí Nabu + Togastan, v procentech klíčivosti nebyly průkazné rozdíly.

Průkazný pokles hmotnosti tisíce semen byl zaznamenán u variant ošetřených přípravky Bladex a Lanray, pravděpodobně jako důsledek značného zbrzdění růstu a omezení listové plochy po ošetření herbicidy.

Nápadné snížené délky rostlin ve variantách ošetřených směsí herbicidů Basagran + Fusilade se projevilo v obou letech, bez dalšího negativního dopadu na růst a vývoj rostlin.

Výsledky pokusu naznačily, že odrůdová citlivost vůči herbicidům u hrachu existuje a její ověřování by se mělo stát součástí kvalitních odrůdových agrotechnik.

- KORLJAKOV, N. A. — MALKOV, V. P.: Chemical weeding of pea crops with Tripotox and Butaphen. *Chim. sel. Choz.*, 5, 1968, s. 43-44.
- MARLOW, H.: Die Wirkung der bei Erbsen und Buschbohnen eingesetzten Herbizide in Abhängigkeit von Standort und Umweltfaktoren. *Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.)*, 62, 1965, s. 101-111.
- ŠMIROUS, P.: Ochrana proti plevelům v luskovinách. [Výroční zpráva.] Šumperk-Temenice, VŠÚTPL 1974, 1975a, 1976.
- ŠMIROUS, P.: Ochrana proti plevelům v luskovinách. [Závěrečná zpráva.] Šumperk-Temenice, VŠÚTPL 1975b, 39 s.
- ŠMIROUS, P.: Herbizidy proti plevelům v hrachu. [Závěrečná zpráva.] Šumperk-Temenice, VŠÚTPL 1979, 47 s.
- ŠMIROUS, P.: Výzkum prvků agrotechniky odrůd a novošlechtění hrachů — citlivost vůči herbicidům. [Závěrečná zpráva.] Šumperk-Temenice, VŠÚTPL 1984.

Došlo dne 6. 1. 1988

ХАЛУПОВА, Л. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт технических культур и зернобобовых, Шумперк-Теменице): **Чувствительность сортов гороха против выбранным гербицидам.** *Rostl. Výr.*, 34, 1988 (6) : 659-666.

Опыты с чувствительностью сортов и новых селекций гороха против гербицидов, заложённые в 1983—1984 гг. в НИИСТКЗ, Шумперк-Теменице, предназначили, что сортовая чувствительность существует. Была доказана её тесная зависимость на почвенно-климатических условиях. Довсходовые применения препарата топогарда с последующим применением после всходов препаратом фусиладе на сильно засорённых участках проявилась как высокоэффективная для всех промежуточных сортов гороха. Как менее подходящие гербициды себя показывали бладекс и ланрай, которые давали в обоих годах более низкие урожаи семян. Из смесей гербицидов самыми эффективными проявились Набу + Тогастан с довсходовым применением препарата топогард, и хотя в 1984 году показала себя ухудшенная энергия всхожести и всхожесть семян, в основном у сортов 'Dukát' и 'Tolar'. Чувствительность испытываемых горохов полевых против гербицидов была более высокой чем у введенных интермедиальных сортов гороха, поэтому важно при применении гербицидов к полевым горохам подбирать дозы на нижних уровнях рекомендуемого интервала. Для полевых горохов самым подходящим было применение препарата топогарда или после всходов примененного препарата бладекс, помимо сухого года 1983, когда бладекс вызвал у горохов полевых депрессию урожая.

горох; гербициды; сортовая чувствительность; урожай; семеноводческие значения

CHALUPOVÁ, L. (OSEVA — Research and Breeding Institute for Technical Crops and Pulses, Šumperk-Temenice): **Sensitivity of Pea Varieties to Selected Herbicides.** *Rostl. Výr.*, 34, 1988 (6) : 659-666.

Experiments with the sensitivity of pea varieties and new strains to herbicides, established in 1983 and 1984 in the Šumperk-Temenice Institute, indicated that variety sensitivity exists. Its close relationship to soil and climatic conditions has been demonstrated. The pre-emergent application of the product Topogard with a following post-emergent application of Fusilade on plots heavily infected with weeds proved to be very efficient for all intermediary varieties of pea. Bladex and Lanray turned out to be less suitable herbicides, which caused lower seed yields in both years. Of the mixtures of herbicides the most effective seemed to be Nabu + Togastan with a pre-emergent application of Topogard, even though in 1984 there was a deterioration of germinating power and germination of seed, especially in the varieties 'Dukát' and 'Tolar'. The sensitivity of the tested field peas to herbicides was higher than that of the intermediary varieties of pea and it is therefore important when applying herbicides to field peas to use the dosages of the lowest level recommended. Most suitable for field peas was the application

of Topogard or the post-emergent application of Bladex, except in the dry year 1983, when Bladex caused yield depression in field peas.

peas; herbicides; variety sensitivity; yield; seed value

CHALUPOVÁ, L. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut der technischen Pflanzen und Hülsenfrüchte, Šumperk-Temenice): *Sensibilität von Erbsensorten gegenüber ausgewählten Herbiziden*. Rostl. Vyr., 34, 1988 (6) : 659-666.

Die im FI f. techn. Kulturen u. Leguminosen in Šumperk-Temenice in den Jahren 1983 und 1984 angelegten Versuche zur Sensibilität von Erbsensorten und -neuzüchtungen deuteten darauf hin, daß eine sortenspezifische Sensibilität vorhanden ist. Es konnte ihre enge Abhängigkeit von pedologisch-klimatischen Bedingungen nachgewiesen werden. Eine präemergente Applikation des Präparats Topogard mit nachfolgender postemergenter Applikation von Fusilade auf stark verunkrauteten Schlägen erwies sich als hoch effektiv für alle intermediären Erbsensorten. Als weniger geeignet erwiesen sich die Herbizide Bladex und Lanray, nach deren Applikation in den beiden Versuchsjahren niedrigere Samenerträge verzeichnet wurden. Unter den Herbizidkombinationen erwiesen sich am wirksamsten die Präparate Nabu + Togastan mit präemergenter Applikation von Topogard, wenn sich auch im Jahre 1984 eine verschlechterte Keimenergie und Keimfähigkeit der Samen bemerkbar machte, insbesondere bei den Sorten 'Dukát' und 'Tolar'. Die Sensibilität der getesteten Peluschken gegenüber den eingesetzten Herbiziden war höher als die der in den Versuch einbezogenen intermediären Erbsensorten; es ist daher wichtig, bei der Applikation von Herbiziden zu Peluschken die Dosen an der unteren Grenze der empfohlenen Gaben zu wählen. Für die Peluschken erwies sich am geeignetesten das Präparat Topogard oder postemergent appliziertes Bladex, mit Ausnahme des sehr trockenen Jahrs 1983, wo Bladex bei den Peluschken eine Ertragsdepression verursachte.

Erbse; Herbizide; sortenspezifische Sensibilität; Ertrag; Samenbauwert

Adresa autorky:

Ing. Lada Chalupová, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk-Temenice

POUŽITÍ MODIFIKACE PALÁDIOVÉHO TESTU VE ŠLECHTĚNÍ ŘEPKY OZIMÉ

O. Kolovrat

V praktickém šlechtění řepky ozimé na nízký obsah glukosinolátů (GSL) je třeba v krátkém období mezi sklizní a výsevem redukovat obsáhlý šlechtitelský materiál (tisíce vzorků) ve výběru (např. na desetinu). Z řady navržených analytických postupů se pro šlechtitelský předvýběr jednoznačně osvědčil v různých svých modifikacích glukotest. Zkušenosti s touto metodou používanou na našem pracovišti již byly shrnuty (Kolovrat, 1987).

Vybraný šlechtitelský materiál je třeba prošetřit přesnou metodou. Tento požadavek vyplývá z nedostatků, které se u glukotestu mohou vyskytnout (např. rušivé látky obsažené v semeni, inaktivita endogenní myrosinázy). Za těchto podmínek je ve výběru šlechtitelského materiálu nezbytné použití dvou různých analytických postupů.

Pro přesnější stanovení obsahu GSL v semenech brukvovitých se nyní převážně používají techniky plynové a kapalinové chromatografie. Jsou však příliš nákladné a časově náročné. Pro uvedené nevýhody byla hledána jiná vhodná analytická metoda. Pro sledování celkového obsahu GSL byla publikována relativně rychlá, jednoduchá a citlivá metoda — tzv. paládiový test (Thies, 1982).

Princip této metody spočívá v tvorbě barevného komplexu mezi glukosinoláty a tetrachloropaladnatanem sodným. Pro kvantitativní měření výsledných koordinačních komplexů je v citované zprávě doporučen osmikanálový fotometr, pro nějž byl vypracován postup úpravy vzorku se zdůvodněním volených parametrů. Možnosti vizuálního hodnocení zabarvení je ve výše uvedené zprávě rovněž věnována pozornost.

Spektrofotometrické měření

Pro naše potřeby s ohledem na vybavení laboratoře spektrálním kolorimetrem Spekol (VEB Carl Zeiss Jena) byl na našem pracovišti vypracován pracovní postup, který vychází z publikovaných údajů a je doplněn některými našimi získanými poznatky.

Pracovní pomůcky a potřeby

1. porcelánová třecí miska (průměr 10 cm, výška 5,5 cm) s tloučkem;
2. kádinka (na odvážení vzorku);
3. kádinka (na vroucí destilovanou vodu);
4. zkumavka se zábrusem a zátkou (vnější průměr 15 mm, zkrácená na 10 cm);
5. zkumavka (na vzorek s přidaným činidlem, např. vnější průměr 10 mm, délka 8 cm);
6. pipeta 5ml;
7. pipeta 2ml;
8. dávkovač na objem 20 μ l;
9. dávkovač křemenného písku (nádobka o objemu 1 ml);
10. násypka;
11. vodní lázeň;

12. odstředivka;
13. spektrofotometr;
14. křemenný písek (95 % hmotnosti zrn menších jak 0,3 a větších jak 0,15 mesh, propraný destilovanou vodou a vysušený);
15. čerstvý roztok 2 mmol Na_2PdCl_4 na 1 l vody připravený ředěním roztoku 20 mmol Na_2PdCl_4 na 1 l vody (skladovat při +4 °C).

Vzhledem k nestabilitě činidla připraveného z Na_2PdCl_4 (Aldrich no. 20 581-8) je možno doporučit přípravu činidla z chemikálií dostupných v ČSSR: 40% roztoku chloridu paladnatého PdCl_2 (Safina, n. p. Vestec) a chloridu sodného NaCl (Labora).

Příprava činidla

100 ml základního roztoku připravíme odvážením 0,8865 g 40% roztoku PdCl_2 a 0,2338 g NaCl , po rozpuštění doplníme destilovanou vodou na objem 100 ml. Pracovní roztok připravíme ředěním základního roztoku destilovanou vodou v objemovém poměru 1 : 9.

Pracovní postup

1. Do porcelánové třecí misky přesypat předem odvážený vzorek semene řepky o hmotnosti 0,40 g.
2. Dávkovacem na písek přidat křemenný písek a tloučkem směs dobře rozetřít.
3. Rozetřený vzorek kvantitativně převést (pomocí násypky) do předehřáté zkumavky se zábrusem a poklepem na zkumavku podélně vzorek rozložit na stěnu zkumavky (z důvodu snadnějšího následného smočení vzorku).
4. Přidat část ze 3 ml vroucí destilované vody, obsah protřepat, přidat zbytek vody tak, aby jím byl ulpěl vzorek na stěně zkumavky spláchnut.
5. Zkumavku uzavřít a umístit ji na 20 min do vroucí vodní lázně.
6. Po ochlazení směs odstředit po dobu 10 min při frekvenci 150 otáček za sekundu. V případě snahy tento krok vypustit lze dosáhnout čirého roztoku nad usazeninou důkladným protřepáním směsi (po vytažení zkumavky z vroucí vodní lázně) s následným ustátím. Je však třeba se rozhodnout pro měření všech vzorků buď odstředěných, nebo pouze ustátých.
7. Vhodným dávkovačem odměřit 20 μl čirého roztoku vzorku do menší zkumavky, přidat 1,5 ml činidla (2 mmol Na_2PdCl_4 na 1 l vody), protřepat a nechat stát po dobu 30 min (tvorba barevného komplexu).
8. Spektrofotometricky při vlnové délce 450 nm (v kyvetě o tloušťce vrstvy 1 cm) zjistit hodnotu absorbance proti slepému pokusu.

Vizuální hodnocení

Předložený způsob vizuálního a rychlého hodnocení spočívá na následujícím principu. Je-li činidlo v přebytku, dochází při reakci GSL a činidla k vypadávání hnědočerveného reakčního produktu z roztoku ve formě pevné fáze. Tento reakční produkt je možno rovnoměrně vázat ve struktuře vhodného typu chromatografického papíru tak, aby byla vytvořena stejnoměrně zbarvená skvrna. Na barevném odstínu takto vytvořené skvrny se podílí svým zabarvením nejen reakční produkt, ale i přebytek činidla. Ten lze velmi snadno odstranit vymytím pomocí zředěné kyseliny chlorovodíkové, která reakční produkt nerozpouští. Po následném promytí destilovanou vodou získáme skvrnu, jejíž intenzita zabarvení je úměrná koncentraci GSL ve vzorku.

Pracovní postup

Příprava výluhu je stejná jako v předchozím případě (kroky 1 až 6). Vhodným dávkovačem, např. mikropipetou s vyměnitelnými špičkami, odměříme 10 μl čirého roztoku. Tento objem (1 kapka) vzorku aplikujeme na odstřížený kousek chromatografického papíru Schleicher-Schüll AG-591 tak, že vzorek nejdříve vytlačíme z prostoru špičky (kapka visí) a kapkou se dotkneme povrchu chromatografického papíru, který ji rychle odsaje. Až ve třetí minutě po aplikaci vzorku (mezitím můžeme aplikovat další vzorky) přidáme stejným způsobem 10 μl činidla o koncentraci 20 mmol Na_2PdCl_4 na 1 l vody (můžeme rovněž použít činidlo připravené z PdCl_2 a NaCl). Reakci necháme probíhat 30 min. Je třeba, aby chromatografický papír ležel na nesavé podložce (např. ze skla).

I. Srovnání významných parametrů našeho postupu s pracovním postupem, který popsal Thies (1982), při analýze celkového obsahu GSL v semeni řepky pomocí paládiového testu — Comparison of significant parameters of our process with the working process described by Thies (1982) in the analysis of the total content of GSL in rapeseed with the aid of the palladium test

Pořadové číslo	Parametry	Pracovní postup	
		podle Thiese	naš
1.	množství extraktu k analýze	15 μ l (< 15 μ mol GSL/g semene)	20 μ l
2.	čínidlo	Na ₂ PdCl ₄ (Aldrich, no. 20 581-8)	PdCl ₂ + NaCl
	koncentrace činidla přidané množství činidla	2 mmol/l vody 300 μ l	2 mmol/l vody 1,5 ml
3.	poměr objemu extraktu vzorku : činidlu (pro < obsah GSL ve vzorku semene)	1 : 20	1 : 75
4.	měřicí přístroj	osmi kanálový fotometr Titertek Multiscan (Flow Laboratories)	spektrální fotometr Spekol (VEB Carl Zeiss JENA)

Po uplynutí uvedené reakční doby vhodíme kousek chromatografického papíru se vzniklou skvrnou do Erlenmayerovy baňky s 1,5% roztokem kyseliny chlorovodíkové a kroužením živě mícháme. Pro kontrolu dobrého promytí vkládáme do baňky stejný kousek chromatografického papíru se skvrnou, která vznikla po nakápnutí samotného činidla (slepý pokus). Promývání ukončíme, když skvrna slepého pokusu zcela zmizí. Pak kyselinu slijeme, přidáme destilovanou vodu a kroužením vzorky promyjeme. Ty pak pokládáme na filtrační papír, kde je necháme uschnout a nakonec vyhodnocujeme. Vyhodnocení provádíme ze strany aplikace vzorku a činidla přiložením papírku k barevné stupnici, kterou si připravíme ze vzorků o známé koncentraci GSL. Vzorky můžeme nalepit do sešitu a uschovat.

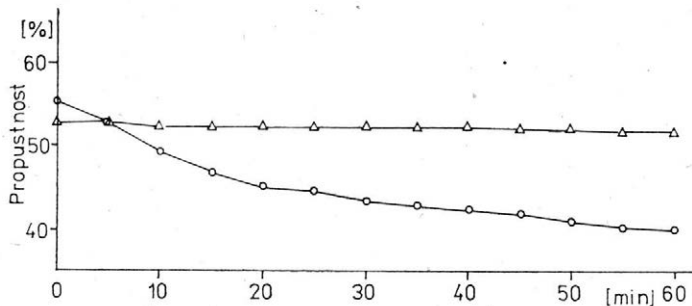
DISKUSE

Rozdíly v obou spektrofotometrických postupech (tab. I) vyplývají především z použití jiných typů fotometrů (velikosti kyvet) a také z našeho záměru proměřovat uvedeným postupem jen vzorky se sníženým obsahem GSL.

Množství přidávaného činidla ke vzorku je v našem případě relativně zvýšeno, neboť při poměru objemu vzorku a činidla 1:20 bylo možno pozorovat (při určité hladině obsahu GSL ve vzorku) vypadávání reakčního produktu jako pevné fáze, kterou se mohou také postupně znečišťovat stěny kyvety v případě měření větších sérií vzorků.

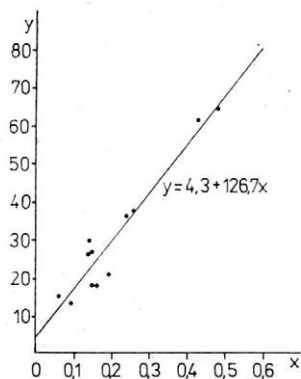
Snaha nahradit tetrachloropaladnatan sodný z dovozu (Aldrich, no. 20 581-8) činidlem připraveným z chloridu paladnatého (40% roztok, Safina, n. p. Vestec) a chloridu sodného přinesla další výhodu — podstatné zvýšení stability čerstvě připraveného roztoku činidla (obr. 1) a možnost proměřovat vzorky proti slepému pokusu.

Zjištění rozdílu v absorbanci měřeného vzorku, který nebyl odstře-



1. Stabilita roztoku 2 mmol činidla na 1 l H₂O po přípravě — Stability of the solution of 2 mmol reagent per 1 l H₂O after preparation

○ Na₂PdCl₄ (Aldrich no. 20 581-8)
 △ PdCl₂ (Safina — Vestec, 40% roztok) + NaCl



2. Srovnání výsledků analýz celkového obsahu GSL získaných potenciometrickou titrací podle metody, kterou popsal Croft (1979) — Comparison of the results of the analyses of the total content of GSL obtained by potentiometric titration according to the method described by Croft (1979)

(osa y — μmol GSL na 1 kg vzorku semene řepky) s rozdílem hodnot absorbance odstředěných a neodstředěných vzorků (osa x) u paládiového testu

děn (po vytažení z vroucí vodní lázně byl nechán pouze ustát) a odstředěného, bylo podnětem k prověření této závislosti (obr. 2).

Lze konstatovat, že odstředěním vzorku jsou získány vyšší hodnoty absorbance. Rozdíl hodnot absorbance není konstantní, ale je závislý na obsahu GSL. Pro vzorky s vyšším obsahem GSL je tento rozdíl větší než pro vzorky s nižším obsahem GSL. Větší přesnosti je dosaženo u postupu s odstřeďováním vzorků.

Metoda paládiového testu se dosud vyvíjí, a tak vznikají různé modifikace pracovního postupu. Marquard, Schlesinger (1985) například upozorňují na velmi dobrou shodnost výsledků postupu, který popisují Möller et al. (1984), ve srovnání s výsledky analýz metodou HPLC v oblasti nízkého obsahu GSL.

Možnost vizuálním způsobem srovnat intenzitu zabarvení komplexu se zabarvením komplexu u vzorku, jehož obsah GSL je znám (Thies, 1982), má několik nevýhod. Samotné činidlo je žluté a přechod na hnědočervenou není pro vizuální hodnocení nejšťastnější změnou zabarvení především v oblasti nízkého obsahu GSL. K porovnání je třeba mít nejlépe čerstvě připravený komplex, neboť intenzita zabarvení roztoku je do určité míry i dále závislá na čase.

Výše uvedený postup je citlivý na způsob a dobu provedení některých pracovních operací. Nakápnutí vzorku a činidla na chromatografický papír je třeba provést tak, aby nedošlo k vymytí vzorku ze střední části, a tím ke vzniku nerovnoměrného zabarvení plochy skvrny. Lze toho s úspěchem dosáhnout blíže popsaným způsobem a volbou vhodného typu chromatografického papíru. Zde je třeba se vyvarovat možnosti natržení papíru především při promývání ve zředěné kyselině chlorovodíkové. Ze čtrnácti testovaných druhů chromatografických papírů,

teré byly k dispozici, bylo dosaženo nejlepšího výsledku na typu Schleicher — Schüll AG-591.

Vymytí přebytečného činidla ze skvrny pomocí zředěné kyseliny chlorovodíkové by nemělo být prováděno za delší dobu po aplikaci činidla, než je výše uvedeno, protože po delším čase se skvrna obtížně smačí a přebytečné činidlo se tak hůře vymývá.

Použití koncentrovanějšího činidla (20 mmol na 1 l vody) vyhovuje i z hlediska jeho stability (přechováváme při 4 °C). Rovněž na přesnost dávkování vzorku i činidla nejsou kladeny u tohoto postupu tak velké požadavky jako při spektrofotometrickém měření. Vyplývá to z toho, že plocha vzniklé skvrny je v daném případě úměrná velikosti nástřiku vzorku. Výsledné zbarvení skvrny je hnědočervené, svou intenzitou závislé na obsahu GSL. Barva aplikovaného činidla se na výsledném zbarvení nepodílí, což je kladem tohoto postupu.

Konečné zbarvení skvrny se nemění, a tak je možno analyzovaný vzorek uchovávat jako doklad. Kvantitativní vyhodnocení lze provést pomocí připravené barevné stupnice vzorků se známým obsahem glukosinolátů. V oblasti vzorků se sníženým obsahem GSL lze tak od sebe již rozlišit vzorky, které se od sebe liší rozdílem asi 10 μ mol GSL na 1 g semene.

ZÁVĚR

Je uveden pracovní postup analýzy řepkových semen na obsah glukosinolátů — tzv. paládiový test, vypracovaný pro měření na spektrálním fotometru Spekol (VEB Carl Zeiss Jena) s použitím kyvety o tloušťce vrstvy 1 cm. Dále je uveden jiný možný způsob rychlého vizuálního hodnocení paládiového testu. Principem postupu je vázání hnědočerveného produktu reakce glukosinolátů s paladnatou solí ve struktuře vhodného typu chromatografického papíru. Vzniklá rovnoměrně zbarvená skvrna (hnědočervená) je svou intenzitou závislá na obsahu glukosinolátů. Samotné zbarvení aplikovaného činidla se na výsledném zbarvení (v důsledku vymytí jeho přebytku ze skvrny) nepodílí. Kvantitativní vyhodnocení lze provést pomocí barevné stupnice se známým obsahem glukosinolátů. Vzhledem ke stabilitě zbarvení výsledné skvrny lze takto získané vzorky uchovávat jako doklad.

Literatura

- CROFT, A. G.: The determination of total glucosinolates in rapeseed meal by titration of enzyme-liberated acid and the identification of individual glucosinolates. *J. Sci. Fd Agric.*, 30, 1979, č. 4, s. 417-423.
- MARQUARD, R. — SCHLESINGER, V.: Methodische Untersuchungen zur Glucosinolatbestimmung bei Raps. *Fette Seifen Anstrichm.*, 87, 1985, č. 12, s. 471-476.
- MØLLER, P. — PLÖGER, A. — SØRENSEN, H.: Quantitative analysis of total glucosinolate content in concentrated extracts from double low rapeseed by the Pd-glucosinolate complex method. *Advances in the production and utilization of cruciferous crops with special emphasis to oilseed rape*, Copenhagen, 11.—13. 9. 1984.
- KOLOVRAT, O.: Screeningové metody stanovení celkového obsahu glukosinolátů vhodné pro selekci. In: *Sbor. Předn. Problematika glukosinolátů u ozimé řepky*. Opava, Výzk. st. olejnin 1988.
- THIES, W.: Complex — Formation between glucosinolates and tetrachloropalladate (II) and its utilization in plant breeding. *Fette Seifen Anstrichm.*, 84, 1982, č. 9, s. 338-342.

Došlo dne 6. 1. 1988

Применение модификации палладиевого теста в селекционировании рапса озимого

Введена модификация так называемого палладиевого теста — анализа рапсовых семян на общее содержание гликозинолатов. Рабочий ход спектрофотометрического способа измерения разработан для использования спектрального фотометра Спекол (ВЭБ Карл Цейсс Йена) с применением кюветы толщиной стенки 1 см. Внимание уделяется стабильности реагентов, соотношению объема экстракта образца и реагента и разницы между отцентрифугированными и неотцентрифугированными образцами. Также предложен тест, принципом которого является связывание продукта гликозинолатов с солями палладия в структуре подходящего типа хроматографической бумаги с последующим визуальным оценением интенсивности окрашивания возникших пятен.

рапс; гликозинолаты; палладиевый метод анализа

Use of a Modification of the Palladium Test in the Improvement Breeding of Winter Rape

A modification is given of the so-called palladium test — the analysis of rapeseed for total content of glucosinolates. The operational procedure of the spectrophotometric method of measuring is elaborated for the use of the spectral photometer Spekol (VEB Carl Zeiss Jena) with the use of measuring cells with a layer thickness of 1 cm. Attention is paid to the stability of the agent, to the ratio of sample extract: agent volumes and the difference between centrifuged and non-centrifuged samples. A test is also proposed, the principle of which is the binding of the product of the glucosinolate reaction with palladium salt in the structure of a suitable type of chromatographic paper, with subsequent visual evaluation of the intensity of colouring of the spots which occur.

rape; glucosinolates; palladium analytic method

Anwendung einer Modifikation des Palladium-Test bei der Winterrapszüchtung

Es wird eine Modifikation des sog. Palladium-Tests dargeboten — einer Analyse von Rapssamen auf den Gesamtgehalt an Glukosinolaten. Das Arbeitsverfahren der photometrischen Meßmethode ist für Anwendung des Photometers Spekol (VEB Carl Zeiss Jena), mit Einsatz einer Küvette von einer Schichtdicke 1 cm, ausgearbeitet. Die Aufmerksamkeit ist auf die Stabilität des Reagens, auf das Verhältnis des Probeextrakt- und Reagensvolumens sowie auf den Unterschied zwischen abzentrifugierten und nichtzentrifugierten Proben ausgerichtet. Es wird ferner ein Test vorgestellt, dessen Prinzip auf der Bindung des Produkts der Glukosinolatreaktion mit einem Palladiumsalz in der Struktur eines geeigneten Typs chromatographischen Papiers beruht, mit einer nachfolgenden visuellen Auswertung der Verfärbungsintensität der entstandenen Flecke.

Raps; Glukosinolate; analytische Palladium-Methode

Adresa autora:

Ing. Oldřich Kolovrat, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Výzkumná stanice olejnin, Purkyňova 6, 746 01 Opava

Сватонь Ф., Палка З.: Влияние на некоторые хозяйственные свойства рапса озимого новыми регуляторами роста	604
Ковачик А., Шкалоуд В.: Определение оптимальной густоты посева подсолнечника	611
Грига М.: Изучение различий в регенерирующей способности у разных генотипов <i>Vicia faba</i> L. в культуре тканей <i>in vitro</i>	625
Фицнар С.: Влияние ингибиторов нитрификации на урожайность и качество гороха посевного (<i>Pisum sativum</i> L.)	633
Госнедл В., Ружицкова З.: Витальность посевного материала гороха в зависимости от спелости и способа уборки	639
Халупа А.: Вариабильность технологических параметров гороха для пищевых целей	648
Коларжик Я., Гофирек П., Студенка С.: Реакция сортов сои на количество высеваемых семян	656
Халупова Л.: Чувствительность сортов гороха против выбранным гербицидам	665
Коловрат О.: Применение модификации палладиевого теста в селекционировании рапса озимого	672

CONTENTS — Oil Plants — Leguminous Plants

Vincenc J., Belan F.: Yields of Winter Rape Varieties in Connection with Changes in Yield-forming Components	570
Zukalová H., Vašák J., Preiningerová J.: Content of Winter Rape (<i>Brassica napus</i> L.) in relation to Agrotechnical Measures and the Areas of Cultivation	578
Voškeruša J.: The Composition of Amino Acids in the Seed Winter Varieties	587
Fábry A., Vašák J.: The Complex Cultivation Technology of Winter Rape (<i>Brassica napus</i> L. var. <i>napus</i> f. <i>biennis</i>)	598
Svatoň F., Pálka Z.: The Influence of New Growth Regulators on Certain Economic Characteristics of Winter Rape	604
Kováčik A., Škaloud V.: Determination of the Optimum Density of Sunflower Stand	612
Griga M.: The Study of Differences in Regeneration Potential of Various <i>Vicia faba</i> L. Genotypes in Meristem-tip Culture <i>in vitro</i>	625
Ficnar S.: Influence of Nitrification Inhibitors on the Yield and Quality of Field Pea (<i>Pisum sativum</i> L.)	634
Hosnedl V., Růžicková Z.: The Vigour of Pea Seed in relation to Ripeness and the Method of Harvesting	640
Chalupa A.: Variability of the Technological Parameters of Peas for Food Purposes	648
Kolařík J., Hofírek P., Studénka S.: The Response of Soybean Varieties to Seeding Rates	657
Chalupová L.: Sensitivity of Pea Varieties to Selected Herbicides	665
Kolovrat O.: Use of a Modification of the Palladium Test in the Improvement Breeding of Winter Rape	672

INHALT — Ölfrüchte — Hülsenfrüchte

Vincenc J., Belan F.: Erträge von Winterrapssorten in Abhängigkeit von Veränderungen der Ertragskomponenten	570
Zukalová H., Vašák J., Preinigerová J.: Ölgehalt von Winterraps in Beziehung zu agrotechnischen Maßnahmen und Anbaugebieten	578
Voškeruša J.: Zusammensetzung der Aminosäuren im Samen verschiedener Winterrapssorten	587
Fábry A., Vašák J.: Komplexttechnologie des Winterrapsanbaus (<i>Brassica napus</i> L. var. <i>napus</i> f. <i>biennis</i>)	598

Svatoň F., Pálka Z.: Beeinflussung einiger wirtschaftlicher Eigenschaften des Winterrapses durch neue Wachstumsregulatoren	605
Kováčik A., Škaloud V.: Bestimmung der optimalen Bestandsdichte der Sonnenblume	612
Griga M.: Studium der Unterschiede des Regenerationsvermögens verschiedener Genotypen der <i>Vicia faba</i> L. in Meristemkultur <i>in vitro</i>	625
Ficnar S.: Einfluß von Nitrifikationsinhibitoren auf Ertrag und Qualität der Saaterbse (<i>Pisum sativum</i> L.)	634
Hosnedl V., Růžicková Z.: Vitalität von Erbsensaatgut in Abhängigkeit von Reifegrad und Ernteverfahren	640
Chalupa A.: Variabilität technologischer Parameter der Erbse für Spiesezwecke	648
Kolařík J., Hofírek P., Studénka S.: Reaktion einzelner Sojasorten auf Aussaatmengen	657
Chalupová L.: Sensibilität von Erbsensorten gegenüber ausgewählten Herbiziden	666
Kolovrat O.: Anwendung einer Modifikation des Palladium-Tests bei der Winterrapszüchtung	672

Rukopisy odevzdány k tisku 16. 2. 1988, podepsáno k tisku 3. 5. 1988

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.

