

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

LUSKOVINY

5

ROČNÍK 30 (LVII)
PRAHA
KVĚTEN 1984
CENA 18 Kčs
ROVYAM 30 (5)
441-552

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Luboš Schmid, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, DrSc.
Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1984

■

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

■

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

■

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

Význam pěstování luskovin v ČSSR a zaměření výzkumu

Současný stav pěstování luskovin v ČSSR je určován usnesením 13. zasedání ÚV KSČ z března 1979, orientací rostlinné výroby na základě úkolů zakotvených v programových dokumentech XVI. sjezdu KSČ a následného 4. a 8. zasedání ÚV KSČ, rozpracovaných v koncepcích FMZVŽ a národních ministerstev zemědělství. Luštěniny se podle záměrů těchto materiálů podílí na zabezpečení potravinářského programu jednak jako potravina, jednak jako zdroj krmivové základny.

Spotřeba jedlých luštěnin — hrachu, fazolu a čočky je u nás stále nízká i ve srovnání s vyspělými průmyslovými státy a pohybuje se od 1,2 do 2 kg spotřebovaných luštěnin na jednoho obyvatele a rok. Zdravotně odpovídající dávka však činí v současných podmínkách 3,5 kg na osobu a rok. Obecně jsou luštěniny z nutričního hlediska ceněny nejen jako důležitý zdroj bílkovin, kterých obsahují nejvíce ze všech rostlinných potravin, ale i pro vysoký obsah vitaminů skupiny B i dalších, pro značný obsah minerálních látek a příznivý obsah hrubé vlákniny (potřebné pro zdravotně vhodný objem potravy).

Těžiště významu luskovin u nás je však v tom, že převážná část produkce hrachu a celá produkce bobu a pichnic typů luskovin vstupuje do živočišné výroby. V tom směru je v rámci řešení bílkovinného programu formulovaného již v roce 1972 na zasedání ÚV KSČ specifikována úloha luštěnin jako „doplňkového resp. náhradního donátora bílkovin (za dovážené sójové šroty a pokrutiny) v krmných směsích pro monogastrická zvířata a pro některé kategorie skotu“. Koncepce FMZVŽ předpokládá dosažení výroby 200 tis. t luštěnin v ČSSR v roce 1985, z toho má připadnout 130 tis. t na krmný fond. Výhledově však platí stále směrnice 13. zasedání ÚV KSČ, která uvádí potřebu 300 až 350 tis. t luštěnin do krmných fondů. Při zabezpečování tohoto úkolu je nezbytné vycházet z komplementárního vztahu luštěnin a obilovin v potřebě pro živočišnou výrobu (70 až 75 % produkce obilnin je zkrmováno).

Obecně je z nutričního a krmivářského hlediska nejvíce ceněna sója, která má z luskovin nejvyšší obsah bílkovin (průměrně 38 %) majících vhodnou aminokyselinovou skladbu a mimo to obsahuje ca 18 % oleje s vysokým obsahem žádané nenasycené mastné kyseliny (hlavně kyseliny linolové). Proto v souladu s požadavky potravinářského průmyslu předpokládáme rozšíření jejího pěstování i u nás.

Pro zajištění kvalitní objemné píce neztrácí význam ani pícní luskoviny (peluška, jarní a ozimé vikve), protože jsou mj. vhodnou náhradou za nedostatek nebo zaorané jeteloviny. Zčásti jsou pěstovány i jako meziplodiny. Požadavky praxe na osivo těchto druhů to potvrzují. Respektujeme-li při posuzování jejich produkční schopnosti v zelené píci krátkost vegetační doby a tudíž možnost pěstování dvou po sobě následujících plodin v roce, nelze pícní luskoviny označit za málo výnosné. Jejich osivo je však drahé a ekonomická jakost luskovin pěstovaných na píci je proto příznivá jen při jejich plném produkčním uplatnění. Ani ve zhoršených pěstebních podmínkách, zejména při náhradním osevu, jim jiné pícniny nekonkurují výnosem, ale výborními náklady. Semenářství pícních luskovin (ca 15 tis. ha⁻¹) by mělo být i nadále udržováno na potřebné úrovni.

V posledních letech dosažené výsledky šlechtění umožnily obměnu odrůdové skladby a staly se spolu s dořešenou velkovýrobní agrotechnikou a technologií základem intenzifikace pěstování luskovin v 7. pětiletce. Celková výměra a výnosy luskovin mají v ČSSR během prvních let 7. pětiletky vzestupnou tendenci. V roce 1981 činila výměra všech luskovin 80 286 ha při výnosu 1,65 t · ha⁻¹, z toho hrách byl na ploše 22 260 ha při průměrném výnosu 2,25 t · ha⁻¹. V roce 1982 byly luskoviny pěstovány na 82 669 ha při průměrném výnosu 1,79 t · ha⁻¹, podíl hrachu na výměře se zvýšil na 32 145 ha a bylo dosaženo průměrného výnosu 2,21 t · ha⁻¹. V roce 1983 se zvýšila výměra luskovin na 84 495 ha a docílilo průměrného výnosu 2,43 t · ha⁻¹, z toho hrachu bylo 41 077 ha a jeho výnos 3,09 t · ha⁻¹. Celková produkce luštěnin dosáhla zásluhou hrachu v roce 1983 205,56 tis. t, což je více než v koncepci uvažovaná produkce na rok 1985. Produkční schopnosti luskovin, včetně hrachu, je stále ještě využíváno nedostatečně. Velké rozdíly výnosů byly nejen mezi jednotlivými kraji a okresy (ty byly vysvětlovány rozdíly pedoklimatických podmínek), ale závažnější jsou rozdíly výnosů v závodech s obdobnými ekologickými podmínkami. Z rozborů výsledků pěstování je zřejmé, že realizace vysoké produkční schopnosti se docílila jen v závodech, kde došlo alespoň k základní koncentraci (ca 40 ha) při plném materiálním zajištění výroby a kde byl aplikován ucelený komplex pěstebních a technologických prvků. Aplikace prvkových intenzifikačních faktorů (sama o sobě odrůda, neb hnojení atd.) nepřináší u luskovin očekávaný vý-

sledek. Na tom nic nemění vcelku pozitivní vliv přehodnocení druhové skladby na produkci luštěnin, zejména rozšíření výměry hrachu na úkor bobu. Podílí se na tom i dosud nedůsledné přerozdělení výměry hrachu a bobu do ekologicky vhodnějších oblastí.

Významný je přínos luskovin k zvýšení biologické vyváženosti celé struktury rostlinné výroby. Oceňována je jejich pozitivní agromeliorační a fytosanitární schopnost i jejich další známé biologické vlastnosti, které je řadí k nepočtené skupině zlepšovatelů půdní úrodnosti a tedy i k nejlepším předplodinám. Bylo např. prokázáno, že výnosy ozimé pšenice zvyšují v intenzivních podmínkách až o 1 t . ha⁻¹.

Při posuzování realizace výsledků výzkumu v praxi shledáváme, že stejně jako u ostatních zrnin, snižují účinnost pěstebních zásahů negativní průvodní jevy současného systému hospodaření, zejména snižování propustnosti a činnosti půd, pokles humusu v půdě a zvýšení zaplevelenosti pozemků. Luskoviny však dovedou při vhodné agrotechnice eliminovat naznačené vlastnosti pozemků podstatně lépe než ostatní zrniny. Limitujícím činitelem pro docílení vysokých a stabilních výnosů luskovin je na prvním místě vysoká biologická hodnota osiva, která podmiňuje nejen optimální počet rostlin na hektar, ale do značné míry i zdravotní stav. Obojí ovlivňuje tvorbu výnosu. Přimlouváme se o doplnění ČSN upravující vlastnosti osiva o hodnoty zdravotního stavu. Dalším prvkem je specifita výživy luskovin, která způsobuje, že o zajištění výživy rozhoduje více úroveň hnojení a zařazení luskovin v osevním sledu než přímé hnojení. Přesto se setkáváme často s řazením i výkonných zrnových typů luskovin jako doberných plodin; nesprávně se tak staví předplodinová hodnota luskovin nad jejich produkci. Při správném postupu se dosahuje obojí — vysoký výnos luskovin i následných plodin. Nezastupitelným prvkem velkovýrobní agrotechniky je za současných podmínek chemická ochrana proti plevelům a škůdcům. V tom směru rozhoduje nejen dostatek vhodných herbicidů a insekticidů, ale i kvalita aplikace. Při nedostatečné ochraně porostů, zvláště při sekundárním zaplevelení a kalamičním výskytu škůdců vznikají vysoké ztráty. Např. u bobu snižuje mšice maková výnos až o 60 %, trásněnky o 30 %, u hrachu může snížit výnos obaleč hrachový a kyjatka hrachová o 10—50 % a ve stejném rozsahu snižuje výnosy i sekundární zaplevelení. Závažné škody jsou působeny chorobami. Ochrana je sice řešena šlechtěním na rezistenci a mořením osiva, ale jejich výskyt závisí více na používání zdravého osiva. Zejména tak může být snížena např. Botrytis u bobu, která snižuje výnosy až o 60 %. Největší přímé ztráty vznikají při kombajnové sklizni. Způsobovány jsou většinou opožděnou sklizní a její malou operativností především v závodech, kde integrální součástí sklizně není posklizňové ošetření a dosoušení. Podle dosavadních zkušeností nejlépe slouží svému účelu haly s aktivní ventilací studeným popř. přehřátým vzduchem, budované přímo v provýrobě.

Tematické zaměření výzkumu a šlechtění luskovin bylo a je vcelku adekvátní podmínkám a požadavkům socialistické zemědělské velkovýroby. V 7. pětiletce se sleduje ve šlechtění všech druhů luskovin především zvýšení výnosů a výnosové jistoty — převážně zvýšením rezistence vůči chorobám, ale velký důraz je kladen i na zvýšení kvality (zvýšení obsahu bílkovin a obsahu nedostatkových aminokyselin, snížení obsahu hořkých látek u bobu atd.). Převládá novošlechtění hrachu a bobu, v přiměřeném rozsahu je šlechtěna fazole a pící typy luskovin i lupina bílá. Nadějně je novošlechtění sóje, která vykazuje oproti zahraničním odrudám lepší soulad průběhu vývoje a růstu s průběhem povětrnostních podmínek během vegetace, a proto i vyšší výnosy.

Monotematické číslo o luskovinách přináší výběr prací z výzkumu biologie, agrotechniky, ochrany a šlechtění luskovin prováděném v několika výzkumných ústavech a na vysokých školách řízených různými institucemi, majícími většinou rozdílný přístup k problematice i odlišný systém řízení. Uveřejněné práce svědčí o velkém rozsahu problematiky výzkumu a šlechtění luskovin. Vyšlechtění nových odrůd luskovin, splňujících vyhlášené tematické cíle šlechtění jednotlivých luskovin a hlubší výzkum biologie, ochrany a pěstební technologie je podmínkou dalšího zefektivnění pěstování luskovin. Bude k tomu potřeba vytvořit jednotnou koordinaci ošetření problematiky luskovin u řídicího centra nezavázaného na pracovišti, které by spravovalo i financování úkolů a styku s praxí vyplývajících z plošné realizace výsledků výzkumu. Je to nejen předpoklad účelnějšího a efektivnějšího využití nemalých prostředků vynakládaných na výzkum a šlechtění luskovin, ale i záruka, že i v příštích letech budou výsledky realizovatelné v praxi.

Ing. Josef Střída, CSc.,
OS zrnin ČVZS — ČSVTS

VPLYV MLÁŤACIEHO MECHANIZMU A ÚPRAVY DOPRAVNÝCH CIEST KOMBAJNU NA POŠKODENIE SEMIEN VEĽKOSEMENNÝCH STRUKOVÍN

Z. Dlabaja

DLABAJA, Z. (Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, Rovinka): *Vplyv mláťacieho mechanizmu a úpravy dopravných ciest kombajnu na poškodenie semien veľkosemenných strukovín*. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 443-452.

Pri výmlate veľkozrnných strukovín neupraveným obilným kombajnom dochádza k nežiadúcemu poškodeniu semien, ktoré má za následok zníženie biologickej a realizačnej hodnoty semien, zvyšovanie nákladov na pozberové ošetrovanie v priebehu skladovania, alebo zvýšené nebezpečenie napadnutia semien chorobami pri skladovaní. Za súčasnej situácie je dovoz špeciálnych strojov zo zahraničia pre pestovateľov finančne náročný, preto sa overujú možnosti úprav obilných kombajnov s cieľom znížiť poškodenie semien a zvýšiť výkonnosť aj v menej priaznivých poveternostných podmienkach. V práci sú hodnotené úpravy obilných kombajnov a stanovené smery pre tieto úpravy.

obilný kombajn; úpravy mláťacieho ústrojenstva; úpravy dopravných ciest kombajnu

Postupný prechod na veľkovýrobné formy pestovania strukovín vo vybraných poľnohospodárskych podnikoch prináša pre výrobcov nové problémy, ktoré môžu výrazne ovplyvniť ekonomiku celého podniku. Medzi tieto problémy patrí v prvom rade vhodná výkonná zberová technika pracujúca aj na čiastočne zaburinených pozemkoch a v zhoršených klimatických podmienkach. Dovozy vhodných strojov zo zahraničia je mimoriadne náročný na devízy, pričom nie všetky zahraničné stroje spĺňajú podmienky čs. poľnohospodárstva. Na druhej strane naše poľnohospodárstvo disponuje obrovskými kapacitami obilných kombajnov, z čoho logicky vyplýva, že aj pre budúcnosť bude rozhodujúcim zberovým strojom aj pre strukoviny obilný kombajn, ktorý sa však musí vhodne upraviť, aby spĺňal náročné požiadavky na zber strukovín (D l a b a j a, 1979).

V súčasnosti sú vyriešené adaptéry pre priamy zber hrachu, bôbu a stroj pre podrezávanie fazule pri viacfázovom zbere. Pre súčasnú etapu rozvoja výroby strukovín je teda uspokojivo vyriešený prísun rastlín do zberového stroja. Vysoké poškodenie semien a tým aj zníženie ich hodnoty však vzniká pri výmlate v obilnom kombajne. Postupne preto rastú požiadavky pestovateľov, hlavne pestovateľov fazule, na vyriešenie problému poškodzovania semien pri výmlate obilným kombajnom. V budúcnosti sa predpokladá prechod na priamy zber všetkých strukovín. Potom sa samotný problém poškodenia semien pri výmlate

rozšíri o požiadavky úspešne zvládnuť zber strukovín aj na čiastočne zaburinených a nedesikovaných pozemkoch, o spracovanie hmoty pri vyšších vlhkostiach, o zvýšené nároky na separáciu prímies a nečistôt v semene a o zvýšenie výkonnosti stroja tak, aby strukoviny mohli byť zberané v optimálnom čase. To sú nároky nemalé, avšak s veľkou pravdepodobnosťou riešiteľné. Už v súčasnom štádiu výskumov (Augustovič, 1982) vo VÚPT v Rovinke boli jednotlivé úpravy overované na kombajnoch SK-5 a E-512 so súčasným stanovením miesta a príčiny poškodenia semien, ako aj overená možnosť práce na silne zaburinených pozemkoch aj pri zvýšenej vlhkosti rastlín hrachu.

MATERIÁL A METÓDY

Cieľom riešenia sú úpravy obilného kombajnu pre výmlat veľkosemenných strukovín. Pre tento účel je nutné:

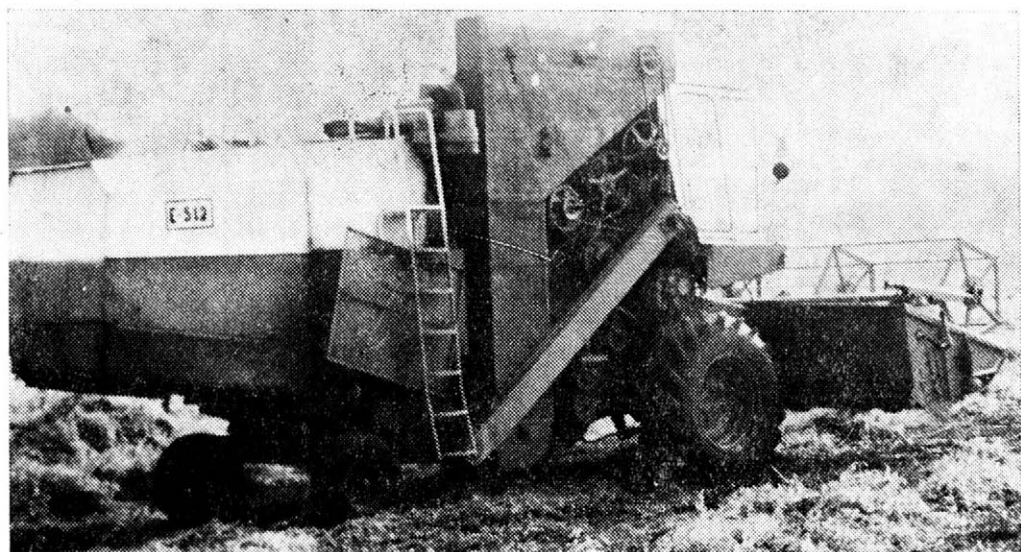
1. Zistiť zdroje poškodenia semien pri prechode obilným kombajnom.
2. Navrhnuť úpravy kombajnu pre zníženie poškodenia semien.
3. Realizovať navrhnuté úpravy na kombajnoch SK-5 a E-512 s tým, že prototypové úpravy budú realizované na kombajne E-512.
4. Overiť úpravy kombajnov SK-5 a E-512 pri zbere a výmlate veľkosemenných strukovín, t. j. hrachu, bôbu a fazule. Pri pokusoch bude nutné zistiť:
 - dobu trvania pokusov v dňoch,
 - zobrať kultúry v ha,
 - pracovnú rýchlosť kombajnu v $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$),
 - priechodnosť hmoty kombajnom informatívne na traťovkách, vychádzajúc z rýchlostí stroja, z biologickej úrody z metroviiek a z hmoty na strnisku,
 - makropoškodenie semien — semená poškodené tak, že sa dajú vizuálne oddeliť od vzorky,
 - mikropoškodenie — poškodenie zistiteľné po nabobtnaní semien, prípadne s použitím farbív, hlavne praskliny,
 - kľíčivosť, vzhádzivosť a energiu kľičenia semien podľa ČSN,
 - vzorky o hmotnosti min. 0,4 kg odoberať pri vyprázdňovaní zásobníka z celého prierezu prúdu padajúcich semien, a to jedna vzorka na 1—2 zásobníky,
 - biologickú úrodu odberom vzoriek z metroviiek — najmenej 10X,
 - vlhkosť semien,
 - vlhkosť slamy,
 - informatívne nedomlatky v slame u fazule laboratórnym rozborom slamy z pracovného záberu stroja na 5 m jazdy stroja — pre modely aj pre kontrolné kombajny,
 - poškodenie slamy hrachu zubovým mechanizmom a vykonať jej laboratórny rozbor.
5. Vyhodnotiť pokusy, t. j. výsledky spracovať na počítači tabuľárne aj graficky so súčasným vyhodnotením úspešnosti úprav a ich vhodnosti pre realizáciu na kombajne E-512.

VÝSLEDKY

Už vyriešené adaptéry pre priamy zber hrachu a bôbu pracujú kvalitnejšie a s nižšími stratami pri pojazdových rýchlostiach kombajnu 3—5 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$. Súčasné obilné kombajny však bez úprav pracujú pri zbere strukovín pri nižších pracovných rýchlostiach tak, aby ich priechodnosť bola max. 60 % oproti novej priechodnosti pri práci v obilninách. Pri vyššej priechodnosti nepracuje mláfací mechanizmus uspokojivo. Ak chceme znižovať zberové straty a plne využiť pracovný zá-



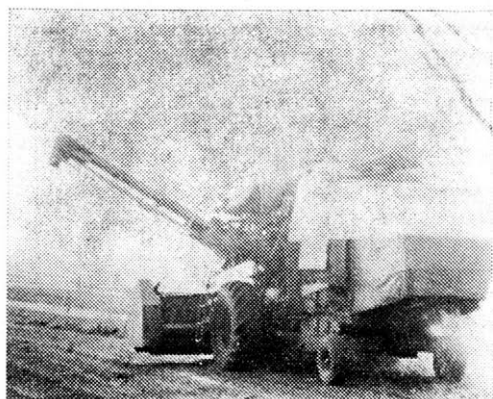
1. Modelová úprava E-512 (1983), pohľad z ľavej strany. Znázornené vyklápanie zásobníka a pásový dopravník. Vpredu namontovaný model adaptéra pre zber bôbu a repky. Porast bôbu v JZD Havříce — Model adaptation of the E-512 combine (1983), left side view. Grain-tank emptying and the belt conveyer. The adapter for bean and rape harvesting mounted in the front. Bean stand on the Havříce co-operative farm



2. Modelová úprava E-512 (1983), pohľad z pravej strany. Znázornený kapsový dopravník semien a nový reduktor otáčok mľáčacieho bubna — Model adaptation of the E-512 combine (1983), right side view. Pocket conveyer for seeds and a new cylinder-speed reducer



3. Modelová úprava E-512 (1983) pri zbere a výmlate hrachu na pozemkoch JZD Kunovice — Model adaptation of the E-512 combine (1983): harvesting and threshing peas in the fields of the Kunovice co-operative farm



4. Modelová úprava E-512 (1983) pri výmlate fazule na pozemkoch JZD Staré Město — Model adaptation of the E-512 combine (1983): harvesting kidney-beans on the Staré Město co-operative farm

ber kombajnu, musíme vybaviť kombajn iným druhom mláfacieho ústrojenstva. Potom musíme zvýšiť aj výkonnosť zrnových dopravníkov. Pretože bude kombajn pri priamom zbere často pracovať aj v zaburinenom poraste, musí byť upravený tak, aby nedochádzalo k upchávaniu mláfacieho ústrojenstva. Ďalej musí byť kombajn schopný vo zvýšenej miere odstraňovať minerálne prímеси a nečistoty, ktoré budú do neho vniknúť pri priamom zbere fazule. Konečne musia byť v maximálnej miere odstránené príčiny poškodenia semien.

Spôsob riešenia úprav obilných kombajnov (obr. 1 až 4):

1. Ostraňovanie väčšiny minerálnych prímесí bolo docielené perforáciou dna šikmého dopravníka zberového ústrojenstva (žacieho válu), perforáciou časti stupňovitej kmitajúcej dosky pod mláfacím košom, prípadne perforáciou dna závitnicových dopravníkov (Dlaba ja, 1981).
2. Zvýšenie priechodnosti kombajnu, zníženie citlivosti na vlhkosť slamy, obsah burín a zvýšenie odolnosti proti upchávaniu mláfacieho ústrojenstva podľa vzoru špeciálneho kombajnu John Deere 6600. V plnom rozsahu bolo toto ústrojenstvo použité u kombajnu SK-5 a so zmenšenou prepadávacou plochou koša u kombajnu E-512 (Dlaba ja, 1981).
3. Úpravy pre zníženie poškodenia semien podľa typov kombajnov a rokov pokusov:
 - a) SK-5, rok 1981 (Dlaba ja, 1979):
 - realizácia zubového mláfacieho ústrojenstva presne podľa vzoru John Deere 6600,
 - zníženie otáčok mláfacieho bubna na hodnotu obvodovej rýchlosti koncov zubov na $6,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,
 - výmena dna závitnicového zrnového dopravníka tak, aby vzdialenosť medzi dnom a závitnicou bola cca 2 mm,

I. Zber hrachu — odroda 'Smaragd' (priemerné údaje za celý pokus v roku 1981) — Pea harvesting — 'Smaragd' cultivar
(average data for the whole experiment in 1981)

Kombajn	Dátum	Počet vzoriek	Priemerná vlhkosť semien (%)	Poškodenie semien		Klíčivosť semien (%)	Poznámka
				makro (%)	mikro (%)		
SK-5* Niva model VÚPT	24. 7. 81	13	11,6	1,806	0,489	99,00	otáčky mlátiacieho bubna 200 min ⁻¹
	28. 7. 81	4	11,5	2,198	0,55	98,25	
	29. 7. 81	7	14,5	1,739	0,21	97,86	
	30. 7. 81	6	15,3	1,285	0,297	97,83	
Priemerné údaje za celý pokus				1,757	0,41	98,23	
SK-5** Niva neupravená	24. 7. 81	6	12,4	4,026	0,832	98,83	otáčky mlátiacieho bubna cca 600 min ⁻¹
	28. 7. 81	4	13,4	3,95	0,45	97,00	
	29. 7. 81	6	14,6	6,964	0,67	98,17	
	30. 7. 81	3	16,5	3,058	0,797	98,33	
Priemerné údaje za celý pokus				4,785	0,694	98,16	

* priemerná priechodnosť hmoty 4,12—6,18 kg.s⁻¹; pracovná rýchlosť 0,78—1,17 m.s⁻¹

** priemerná priechodnosť hmoty 1,95 kg.s⁻¹; pracovná rýchlosť 0,37 m.s⁻¹

II. Výmlat fazule — odroda 'Seway' (priemerné údaje za celý pokus v roku 1981) — Kidney-bean threshing — 'Seway' cultivar (average data for the whole experiment in 1981)

Kombajn	Dátum	Počet vzoriek	Vlhkosť semien $\varnothing$ (%)	Poškodenie semien		Klíčivosť semien (%)	Prímеси	Poznámka
				makro (%)	mikro (%)			
SK-5* Niva model VÚPT	3. 9. 81	7	20,1	1,606	0,643	96,86	4,306	otáčky mlátačieho bubna 200 min ⁻¹
	4. 9. 81	6	19,1	2,368	2,15	97,83	4,475	
	5. 9. 81	1	16,85	2,19	2,8	100,00	1,98	
	8. 9. 81	3	18,3	6,743	4,43	99,00	4,303	
	9. 9. 81	3	17,1	6,767	4,2	99,67	4,653	
Priemerné údaje za celý pokus				3,409	2,305	98,05	4,283	
E-512/I** neupravená	3. 9. 81	7	21,2	7,184	2,87	98,43	5,646	otáčky mlátačieho bubna 600 min ⁻¹
	4. 9. 81	5	18,6	11,092	5,0	98,6	3,474	
	8. 9. 81	5	16,4	16,198	7,74	98,2	0,794	
	9. 9. 81	3	17,6	12,127	6,23	99,33	1,11	
Priemerné údaje za celý pokus				11,156	5,125	98,55	3,269	
E-512/II*** neupravená	3. 9. 81	5	21,3	7,394	3,62	96,8	4,352	otáčky mlátačieho bubna 600 min ⁻¹
	4. 9. 81	4	18,1	9,137	5,575	99,25	5,253	
	5. 9. 81	1	16,8	11,6	6,9	99,0	15,81	
	8. 9. 81	4	16,5	18,778	5,55	98,75	1,283	
	9. 9. 81	3	16,2	19,78	4,567	96,33	1,707	
Priemerné údaje za celý pokus				12,916	4,894	97,88	4,049	

* priechodnosť hmoty — 3,832 kg.s⁻¹; pracovná rýchlosť — 0,72 m.s⁻¹

** priechodnosť hmoty — 2,39 kg.s⁻¹; pracovná rýchlosť — 0,45 m.s⁻¹

*** priechodnosť hmoty — 2,39 kg.s⁻¹; pracovná rýchlosť — 0,45 m.s⁻¹

- výmena šikmého zrnového dopravníka hrabličkového typu pomalobežným korčekovým dopravníkom,
- adaptácia ďalšieho zrnového zásobníka s možnosťou gravitačného vyprázdňovania s cieľom odstrániť závitnicové vyprázdňovacie dopravníky a ťažkosti pri vyprázdňovaní viacerých naplnených zásobníkov semenami strukovín.

b) E-512, úprava 1982 (Novotný, 1982):

- realizácia zubového mláfacieho ústrojenstva podľa vzoru John Deere 6600, avšak so zníženým opásaním bubna košom, čím bola znížená účinná prepádavacia plocha pre semená cca o 0,3 m²,
- vyriešením špeciálneho reduktora otáčok bubna bola dosiahnutá obvodová rýchlosť zubov mláfacieho bubna 4,7 m.s⁻¹ s možnosťou jej plynulého zvyšovania,
- úprava šikmého zrnového dopravníka hrabličkového typu zmenou tvaru hrabličiek,
- úprava vyprázdňovacích závitnicových dopravníkov zrnového zásobníka.

c) E-512, úprava 1983 (Dlabaja, 1981):

- zubový mláfací mechanizmus ako v roku 1982,
- reduktor otáčok mláfacieho koša ako v roku 1982,
- náhrada šikmého zrnového dopravníka korčekovým pomalobežným dopravníkom,
- výmena pôvodného zrnového zásobníka a odstránenie vyprázdňovacích závitnicových dopravníkov vyklápacím zásobníkom vybaveným pásovým dopravníkom pre dopravu semien do pristaveného dopravného prostriedku.

Až na výmlat fazule v roku 1983 prebiehali pokusy pri súbežnej práci s kontrolnými neupravenými kombajnami. Výsledky za rok 1981 sú uvedené v tab. I až V.

U modelu E-512 — 1982 pri pokusoch s fazuľou v roku 1982 činilo makropoškodenie dopravnými cestami 4,645 %, z čoho hlavný podiel

III. Poškodenie semien hrachu pri rôznej priechodnosti hmoty kombajnom SK-5 Niva, model VÚPT (merané pri pokusoch 24. 7. 1981) — Pea seed damage at different throughput of the material in the SK-5 Niva combine, model designed by the Research Institute of Agricultural Engineering (measured in the course of trials on July 24, 1981)

Priechodnosť (kg.s ⁻¹)	Vlhkosť semien (%)	Poškodenie semien		Klíčivosť semien (%)	Poznámka
		makro	mikro		
1,21	11,31	2,095	0,47	100,0	(traťovky o dĺžke 40 m)
2,76	11,40	1,40	0,17	98,0	
3,56	10,55	1,355	0,25	100,0	
7,51	11,04	1,58	0,29	100,0	

Vlhkosť slamy pri pokusoch bola 12,70 — 16,72 %.

Priechodnosť vypočítaná z biologickej úrody, pracovného záberu stroja a pracovnej rýchlosti stroja pri odpočítaní hmoty ostávajúcej na strnisku.

IV. Zber hrachu (priemerné údaje za celý pokus) — Pea harvesting (average data for the whole experiment)

Kombajn	Dátum	Počet vzoriek	Vlhkosť semien Ø (%)	Poškodenie semien		Poznámka
				makro (%)	mikro (%)	
E-512 model VÚPT	22. 7. 83	7	14,23	3,45*	0,66	začiatok pokusov s modelom otáčky bubna cca 160 min ⁻¹
E-512	21. 7. 83	6	11,77	9,02	1,85	otáčky bubna cca 300 min ⁻¹
	22. 7. 83	5	13,93	4,57**	0,54	
				6,99	1,25	priemer
Bizon Super ZO-56	21. 7. 83	3	11,09	9,95	1,7	otáčky bubna cca 600 min ⁻¹
Bizon Record ZO-58	21. 7. 83	3	12,06	8,477	1,83	otáčky bubna cca 600 min ⁻¹

* priechodnosť hmoty — 4,62 kg.s⁻¹

** priechodnosť hmoty — 3,21 kg.s⁻¹

poškodenia pripadá na nevhodné úpravy šikmého zrnového hrabličkového dopravníka a vyprázdňovacieho závitnicového dopravníka. Ďalšími zmenami modelu E-512 — 1983, t. j. adaptáciou kapsového dopravníka, výklopného zásobníka a pásového dopravníka, bolo toto poškodenie prakticky odstránené.

V. Zber bôbu — odroda 'Přerovský' (priemerné údaje za celý pokus v roku 1983) — Bean harvesting, 'Přerovský' cultivar (average data for the whole experiment in 1983)

Kombajn	Dátum	Počet vzoriek	Vlhkosť semien priemerná (%)	Poškodenie semien		Klíčivosť semien (%)	Poznámka
				makro (%)	mikro (%)		
E-512 model VÚPT	17. 8. 83	6	11,68	2,557	1,067	98,67	otáčky mlátačieho bubna 160 min ⁻¹
	18. 8. 83	5	11,43	1,896*	0,52	95,4	
	priemerné údaje			1,984	0,818	97,18	
E-512	17. 8. 83	5	11,93	1,946	0,38	98,4	otáčky mlátačieho bubna 600 min ⁻¹
	18. 8. 83	8	11,61	5,656**	0,89	96,13	
	priemerné údaje			4,23	0,69	97,0	

* priechodnosť hmoty 5,64 kg.s⁻¹, priemerná pracovná rýchlosť 1,83 m.s⁻¹

** priechodnosť hmoty 4,74 kg.s⁻¹, priemerná pracovná rýchlosť 1,54 m.s⁻¹

V roku 1983 boli semená fazule mimoriadne suché (v priemere do 11 % a zdroje poškodenia boli tieto:

- Priečny závitnicový dopravník, ktorý má nevhodne vytvarované dno (pôvodné riešenie výrobcu) a v mieste výsypu je závitnica s obalom (rúra) vypracovaná naopak veľmi tesne a posúvané pretiahle semená fazule sa na hrane obalu (rúry) štipia. Guľaté semená bôbu, hrachu a sóje majú lepšiu možnosť na hrane odskočiť, a preto sú v menšej miere poškodzované.
- Menšia prepadávací plocha pre semená na mláťacom koši modelu E-512 o 0,3 m² oproti modelu SK-5.
- Ďalším zdrojom poškodenia extrémne suchej fazule môže byť ešte odmietací bubon a pohyb semien na vytriasadlách.

V roku 1983 boli súčasne vykonávané pokusy so zberom nariadkovej fazule bubnovým zberačom (pick-up) z výbavy stroja a modelom pásového zberača VÚPT s pružnými prstami z PE. V kamenitej a hrudkovitej pôde sa pásový zberač uplatnil lepšie, nakoľko nedvíhal kamene a hrudy a tým šetril mláťacie ústrojenstvo kombajnu. Pri tejto príležitosti sa ukazuje súčasný zberač kameňov na kombajne E-512 ako nedostatočný.

ZÁVER

Poznatky výskumu je možné zhrnúť do týchto bodov:

1. Výskumné práce dokázali reálnosť úpravy obilného kombajnu pre šetrný výmlat strukovín.
2. Dopravníky semien v kombajne treba riešiť tak, aby semená boli prevažne odnášané a len v malej miere posúvané. Z toho plynie: používať kapsové (korčekové) pomalobežné dopravníky pre vertikálnu dopravu semien, úpravy dna a výsypnej časti závitnicových dopravníkov riešiť tak, aby sa vylúčilo štiepanie semien.
3. Do kombajnov adaptovať mláťacie ústrojenstvo, ktoré semená vyľušťuje zo strukov hlavne vytieraním a v menšej miere mlátením. Pre práce v podmienkach ČSSR s nestálymi poveternostnými podmienkami, prípadne v zaburinenom nedesikovanom poraste, sa osvedčil zubový mláťací mechanizmus, ktorý pracuje spoľahlivo, avšak musí sa zaistiť obvodová rýchlosť zubov na bubne najmenej 4,7 m . s⁻¹ a vyššia. Mláťací kôš musí mať maximálnu prepadovú plochu pre semená. Takýto mechanizmus najlepšie splnil požiadavky na zvýšenie priechodnosti kombajnu a zníženie nebezpečia upchávania.
4. Z hľadiska poškodenia semien a zvyšovania produktivity práce je najvhodnejšie vyklápať semená zo zásobníka priamo do dopravného prostriedku, bez vyprázdňovacích dopravníkov. Tento problém je principiálne vyriešený a realizovateľný aj pre kombajn E-512.
5. Výrazné zníženie poškodenia guľatých semien je možné dosiahnuť aj u súčasných kombajnov znížením otáčok mláťacieho bubna montážou reduktorov otáčok.
6. Najnižšie poškodenie semien strukovín je vykazované pri vlhkosti semien 16—21 %. Znižovaním alebo zvyšovaním vlhkosti nad tieto hranice možnosť poškodenia semien rastie.

7. Náchylnosť semien fazule na poškodenie pri rovnakej vlhkosti rastie so stupňom zrelosti.
8. Pri výmlate hrachu bolo zistené, že každé zo skúšaných zariadení vykazuje mikropoškodenie semien v určitej hranici, ktorá sa v podstate so zmenou výšky makropoškodenia nemení.
9. Úpravy obilných kombajnov pre výmlat strukovín je možné odporučiť ku konštrukčnému doriešeniu a zavedeniu do poľnohospodárskej praxe.

Literatúra

- AUGUSTOVIČ, Š.: Výsledky merania poškodenia fazule kombajnom E-512 s upravenými dopravnými cestami. VÚPT Rovinka, 1982.
- DLABAJA, Z.: Výskum mechanizácie zberu hrachu a fazule. [Záverečná správa S-105.] VÚPT Rovinka, 1979.
- DLABAJA, Z.: Úprava dopravných ciest obilného kombajnu pre výmlat strukovín. [Čiastočná správa za výskum S-324.] VÚPT Rovinka, 1981.
- NOVOTNÝ, L.: Úprava dopravných ciest obilného kombajnu E-512 pre výmlat strukovín. [Záverečná správa S-396.] VÚPT Rovinka, 1982.

Došlo dňa 12. 12. 1983

ДЛАБАЯ, З. (Научно-исследовательский институт сельхозтехники, Ровинка): Влияние молотильного механизма и транспортных путей комбайна на повреждение семян крупнозерных бобовых. Растл. Выр., 30, 1984 (5) : 443-452.

При обмолоте крупнозерных бобовых неприспособленным зерновым комбайном происходит нежелательное повреждение семян, вызывающее понижение биологической и реализационной ценности семян, повышение затрат на послеуборочную обработку во время хранения или на повышение опасности поражения семян болезнями во время хранения. В данный момент ввоз специальных машин из-за границы очень дорого обходится, поэтому проверяются возможности приспособления зерновых комбайнов с целью понижения повреждения семян и повышения производительности в менее благоприятных погодных условиях. В статье приводятся приспособления зерновых комбайнов и направления для этих приспособлений.

зерновой комбайн; приспособления молотильного устройства; приспособления транспортных путей комбайна

DLABAJA, Z. (Research Institute of Agricultural Engineering, Rovinka): *The Effect of the Threshing Mechanism and Adaptation of Combine Conveying Routes on the Damage of the Seeds of Large-Grained Legumes*. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 443-452.

When a harvester-thresher for cereals is used without adjustment for the threshing of large-grained legumes, the seeds are damaged and the biological value of the harvested crop is reduced, implying a lower selling price, higher costs of post-harvest treatment during storage or a higher hazard of store diseases. At present, imported special machines are too expensive for the growers and therefore tests are being performed to find the possibilities of adapting cereal combines for legume harvesting with minimum seed damage and with higher performance even under unfavourable weather conditions. The ways of adapting the cereal combines are evaluated and the general trend of such efforts is posed.

cereal harvester-thresher; adaptations of threshing unit; adaptations of combine conveying routes

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Dlabaja, CSc., Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, 900 42 Rovinka

ABORTIVNÍ A NEDOKONALE VYVINUTÁ SEMENA U BOBU OBECNÉHO

J. Graman

GRAMAN, J. (Vysoká škola zemědělská, České Budějovice): *Abortivní a nedokonale vyvinutá semena u bobu obecného*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (5) : 453-461.

Byl sledován výskyt abortivních a nedokonale vyvinutých semen u bobu obecného; je podána jejich definice. Podíl těchto semen z celkového počtu vytvořených se pohyboval mezi 10, 17 až 20 %, s maximem 36 až 40 %, v závislosti na odrůdě a ročníku. Semena se vyskytovala ve všech plodných úžlabích se zvyšujícím se podílem k vrcholu lodyhy a s nejvyšším podílem v bazálním konci lusku. Vznikají v období od oplození vajíčka až do plného vývinu semene. Téměř každý druhý lusk obsahoval abortivní nebo nedokonale vyvinuté semeno.

bob obecný; abortivní a nedokonale vyvinutá semena

Rostliny bobu obecného jsou schopny vytvořit velké množství semenných základů — vajíček. Všechna oplozená vajíčka se však nepřemění na normálně vyvinutá semena, část jich abortuje.

Výskyt abortivních semen a příčiny aborce semen u bobu obecného a vlčího bobu studovali Bebin (1967), Ermakova (1967, 1968), Kambal (1969), Majsurjan, Gataulina (1965), Mordašev a Mordaševa (1972), u sóji Mordaševa (1964).

Základní příčiny aborce semen jsou v genetických faktorech, dále především v nepříznivých povětrnostních podmínkách v době kvetení a tvorby semen, v defektech při oplození vajíček, ve zdravotním stavu, v nedokonalé výživě vyvíjejících se základů semen včetně vodního deficitu apod.

Morfologická a mikroskopická šetření abortivních semen popisují Ataběková a Ermakova (1970).

Počet semen v lusu významně ovlivňuje celkový výnos, jak prokázal u bobu např. Bond (1966) kladnými korelačními vztahy. Je proto žádoucí dosahovat vyšší nasazení semen v luscích, což je možné mimo jiné snížením aborce zygot a embryí. To však předpokládá nejdříve objasnit a poznat vznik aborce semenných základů.

Posláním této práce je přispět k rozšíření znalostí a poznatků v tomto směru.

MATERIÁL A METODY

V práci jsou soustředěny výsledky víceletého sledování výskytu abortivních a nedokonale vyvinutých semen u bobu obecného se snahou vyvodit z nich některé obecně platné zákonitosti a poznatky, které s tímto jevem souvisejí. Výskyt abor-

I. Charakteristika abortivních a nedokonale vyvinutých semen — Characteristics of abortive and imperfectly developed seeds

Kategorie	Osemení	Dělohy	Zárodek	Označení semen
I.	převážně světle zbarvené	vyvinutý, světlé barvy	převažoval vyvinutý, suchý schopný klíčení, menší podíl mrtvých klíčků	nedokonale vyvinutá
II.	světle zbarvené s výskytem tmavě zbarveno	převažovaly vyvinuté dělohy, výskyt semen s nedokonale vyvinutými	vyvinutý, schopný klíčení, velký podíl mrtvých klíčků	
III.	tmavé, ojediněle světle zbarveno	převažovaly nedokonale vyvinuté dělohy, zelené	převažoval zahnědlý, mrtvý nebo málo vyvinutý	
IV.	tmavě zbarveno	nevyvinuté, tmavé, ojediněle malé, znatelné, zeleně zbarvené	hnědý, mrtvý, nevyvinutý	abortivní
V.	tmavé	nevyvinuté	nevyvinutý, neznatelný	

tivních a nedokonale vyvinutých semen byl sledován v rámci různých pokusů s bobem na našem pracovišti v období let 1974—1981. V pokusech byly použity hlavně odrůdy a novošlechtění domácího sortimentu a původu. Metodiky jednotlivých pokusů neuvádíme, neboť poslání pokusů bylo jiné než sledování abortce semen. U publikovaných výsledků odkazujeme na příslušný literární zdroj.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Rozborem 270 rostlin u dvou odrůd bobu ('Chlumecký' a 'Milion') v roce 1974 jsme získali větší množství abortivních a nedokonale vyvinutých semen k dalšímu sledování. Semena jsme nejdříve roztřídili do pěti velikostních skupin (I. až V.), v každé skupině jsme zjistili hmotnost semen a přepočtem hmotnost 100 semen. Dále jsme zkoušeli klíčivost a energii klíčení semen a provedli morfologický rozbor a popis nabobtnalých semen. Kontrolou byla normálně vyvinutá semena.

Stručná charakteristika jednotlivých kategorií semen z hlediska morfologických rozborů je uvedena v tab. I. Cílem rozborů bylo zjistit stupeň vývinu osemení, děloh a zárodku. Údaje o hmotnosti semen, energii klíčení a klíčivosti jsou uvedeny v tab. II a III.

II. Hmotnost 100 semen (g) — 100-seed weight (g)

Odrůda	K	Velikostní skupina				
		I.	II.	III.	IV.	V.
Chlumecký	51,0	17,62	9,46	5,32	3,06	0,81
Milion	36,0	13,3	7,87	3,31	1,66	0,56

III. Energie klíčení (EK) a klíčivost (K) v % — Germinative power (EK) and germination (K), percentage

Odrůda	K	Velikostní skupina				
		I.	II.	III.	IV.	V.
Chlumecký	EK	18	2	—	2	—
	K	46	18	10	2	—
Milion	EK	8	8	—	—	—
	K	12	12	2	—	—

Hmotnost 100 semen I. velikostní skupiny dosahovala přibližně poloviční hodnotu hmotnosti semen kontroly. Hmotnost 100 semen dalších skupin byla výrazně nižší, pohybovala se od 9 do 3 až necelého 1 gramu u semen V. skupiny. Do této skupiny byly zařazeny prakticky zbytky zaschlých semenných základů.

Energie klíčení a klíčivost byla zjišťována u vzorků 2 × 25 semen v roličkách filtračního papíru při teplotě 20 °C. Výsledky testu prokazují, že semena I. a II. skupiny jsou do jisté míry schopna vyklíčit, energie klíčení a klíčivost byla však velmi nízká (12—18—46 %). Vyklíčila zřejmě jen ta semena, která měla nepoškozený zárodek a en-

IV. Výskyt abortivních a nedokonale vyvinutých semen (%) — The occurrence of abortive and imperfectly developed seeds (%)

Rok pokus	Odrůdy					
A) 1974	Chlumecký			Milion		
a) K (nehnojeno)	14,8			10,83		
b) nejnížší NPK	14,6			10,8		
c) nejvyšší NPK	12,2			15,3		
B) (Graman, 1981) pokusné varianty	1 (K)	2	3	4	5	6
1975	18,7	16,4	15,8	24,5	16,9	16,1
1976	39,5	35,4	39,7	36,5	43,6	—
1977	6,2	7,4	7,6	18,9	17,0	23,7
1978	4,4	3,1	2,3	7,0	3,6	2,9
C) (Graman, 1980)	Inovec	Chlumecký		Milion		L ₅
1978	19,18	17,97		21,06		
1979		12,38				14,39
D)	Inovec	Chlumecký			Uran	
1980	12,75	17,42			12,89	
1981	9,97	13,60			9,04	

zymatický aparát. Vyskytla se i tvrdá semena. Značná část semen pouze nabobtnala a nevyklíčila a později shnila. Takováto semena převažovala ve skupinách III. a IV.

Podle stupně vývinu děloh a zárodku a podle jeho životnosti lze soudit na období, v kterém došlo k zastavení vývinu semenného základu. Charakteristiky semen I. skupiny napovídají, že jejich vývin se zastavil v období od nalévání děloh až do přechodu k dozrávání semen, zřejmě v důsledku poruchy při hromadění zásobních látek v dělohách. Takže semeno je celkově malé, se scvrklým osemením, ale vyvinutým zárodkem schopným klíčení. U semen II. skupiny došlo zřejmě v důsledku vystupňované poruchy v hromadění zásob i k poškození enzymatického aparátu, což se projevilo sníženou klíčivostí. Semena těchto dvou skupin navrhuje označovat za „semena nedokonale vyvinutá“. Jde tedy o semena malá, s dělohami nedokonale vyvinutými, se scvrklým osemením, někdy změněné barvy.

Stupeň vývinu zárodku, děloh a celkový charakter „samen“ III. až V. skupiny ukazuje na to, že došlo k zastavení vývinu semenného základu v období od začátku přeměny oplozeného vajíčka a v průběhu diferenciací děloh a zárodku, což podle studie Juffeho (1957) je do doby asi 1–1,5 měsíce po opylení. Dochází tedy k aborci semenných základů a navrhuje označit semena těchto skupin za „semena abortivní“.

Výsledky z víceletého průzkumu výskytu abortivních a nedokonale vyvinutých semen (nadále budeme obě skupiny semen vykazovat souhrnně) u rostlin bobu je možno posuzovat z několika hledisek.

CELKOVÝ PODÍL ABORTIVNÍCH A NEDOKONALE VYVINUTÝCH SEMEN

Je vyjádřený jako procentický podíl semen obou skupin souhrnně vzhledem k počtu všech vytvořených semen včetně abortivních. Výsledky z víceletého sledování jsou uvedeny v tab. IV.

Z uvedených výsledků vyplývají následující poznatky: Podíl abortivních a nedokonale vyvinutých semen je rozdílný u použitých odrůd v pokusech, avšak daleko výraznější kolísání nastávalo v jednotlivých letech, zřejmě v souvislosti s nepříznivými povětrnostními podmínkami v době tvorby a vývinu lusků a semen. Např. v roce 1976 velmi teplé a suché počasí po celé období od konce kvetení horních květenství do začátku tvorby semen mělo za následek mimořádně vysoký výskyt těchto semen (až 36–39 %). V letech příznivých pro vývin semen bobu poklesl podíl těchto semen na hodnotu do 10 %. Většinou se pohyboval v rozmezí 10–17 %, s maximem (kromě extrému) 20 % a s minimem 2–3 %. Toto zjištění lze srovnat s údaji Ermakové (1968), která uvádí výskyt abortivních semen u bobu 24–54 %, u lupiny 17–20 %.

Ve zjištěných odrůdových rozdílech ve výskytu abortivních a nedokonale vyvinutých semen lze spatřovat uplatnění genetických vlivů na výskytu těchto semen, jak na ně upozorňuje např. Majsurjan a Gataulina (1965) a Bebin (1967).

VÝSKYT ABORTIVNÍCH A NEDOKONALE VYVINUTÝCH SEMEN V PLODNÝCH ÚZLABÍCH

Abortivní a nedokonale vyvinutá semena se vyskytovala prakticky ve všech úzlabích, kde se vytvořily lusky se semeny. Pro ilustraci jsou

Rok Varianta, odrůda	Plodné úžlabí									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1978										
Chlumecký	1,3	1,6	1,4	1,6	1,3	1,4	1,8	1,6	1,5	1,7
Milion	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,6	1,8	1,6	1,7	1,6
Inovec	1,2	1,4	1,4	1,3	1,6	1,6	2,0	1,7	1,7	1,4
1979										
L ₅	1,3	1,4	1,6	1,2	1,5	1,4	1,4	1,3	1,6	1,6
L ₅ izolace	1,3	1,2	1,0	1,0	1,2	1,3	1,0	1,0	2,0	1,5

v tab. V uvedeny údaje o průměrném počtu těchto semen na jeden lusk v 1. až 10. plodenství. Průměrný počet těchto semen se pohyboval většinou od 1,0 do 1,6, ve výše postavených plodenstvích (7. až 10.) se průměr zvýšil na 1,8 až 2,0.

Podíl abortivních a nedokonale vyvinutých semen v jednotlivých plodných úžlabích byl rozdílný u jednotlivých odrůd a kolísal i v ročnících. Ve spodních úžlabích se většinou pohyboval v rozmezí od 3 do 15 %, ve středních dosahoval v ojedinělých případech až 20 %, v horních úžlabích dosahoval 40 i více procent. Uvedená zjištění jsou v souladu s poznatky Ermakové (1968) zjištěnými u bobu a Mordáševové (1964) u sóji. Vyšší podíl těchto semen ve výše umístěných úžlabích zřejmě souvisí se zhoršenými podmínkami pro vývin semen v těchto místech lodyhy.

Ermakova (1967) pomocí značeného P³² prokázala u fazolu přednostní výživu těch lusků a semen, které s předstihem začaly svůj vývin, tj. u lusků ve spodní části lodyhy a u semen v apikálním konci lusků, což v tomto případě souvisí s dobou oplození. U semen se pozdějším vývinem probíhal postup plastických látek 5—8krát pomaleji, než u dobře vyvinutého semene.

POLOHA ABORTIVNÍCH A NEDOKONALE VYVINUTÝCH SEMEN V LUSKU

Poziční poloha semene v lusu byla označena tak, že semeno první pozice je na bazálním konci lusu, čtvrtá (ev. pátá) pozice je v apikálním konci lusu. V tab. VI jsou uvedeny údaje o počtech abortivních a nedokonale vyvinutých semen na jednotlivých pozicích v lusu a v procentech vyjádřené jejich zastoupení. Z víceletých výsledků vyplývá, že abortivní a nedokonalá semena se mohou vyskytovat na libovolném místě v lusu. Nejčastěji však se vyskytovala na pozici bazálního semene. V našem případě bylo 40 až 59 % ze všech těchto semen na pozici bazálního semene, a to shodně u všech odrůd a ve všech letech. Výskyt těchto semen v ostatních pozicích směrem k apikálnímu vrcholu lusu postupně klesal až na 6—10—15 %. Podobné zjištění uvádí A t a b ě k o -

VI. Umístění abortivních a nedokonale vyvinutých semen v lusku (1 — bazální, 5 — apikální) — The location of abortive and imperfectly developed seeds in pods (1 — basal, 5 — apical)

Odrůda		Pozice					Pozice						
		1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.		
		1978					1979						
Inovec	n	207	80	40	23	—	350						
	%	59,1	22,8	11,4	6,6								
Chlumecký	n	135	53	26	14	2	230	117	65	40	32	2	256
	%	58,7	23,0	11,3	6,1	0,9		45,7	25,4	15,6	12,5	0,8	
Milion	n	294	122	42	39	5	502						
	%	58,6	24,3	8,4	7,8	0,9							
L ₅	n							142	73	73	33	1	322
	%							44,1	22,7	22,7	10,2		
L ₅ — K	n							77	45	42	26	3	193
	%							39,8	23,3	22,6	13,5	1,5	
L ₅	n							16	9	3	2		30
izolace	%							53,3	30	10	6,6		
		1980					1981						
Inovec	n	435	186	138	106		865	84	50	53	25		212
	%	50,1	21,4	15,9	12,2			39,6	23,6	25,0	11,8		
Chlumecký	n	640	316	252	120	3	1301	135	73	91	39	1	338
	%	46,5	22,9	18,3	8,7	0,2		39,8	21,5	26,8	11,5	0,3	
Uran	n	391	223	176	146	2	938	95	49	75	22	1	242
	%	41,9	23,9	18,9	15,7	0,2		39,3	20,2	31,0	9,1	0,4	

v á a E r m a k o v á (1970), M o r d a š e v o v á (1964) podobně u só-
ji zjistila, že podíl abortivních semen vzrůstal se vzdáleností od blizny.
Uvedené zjištění potvrzuje, že vznik abortivních semen v lusku souvisí
spíše s nedokonalostmi v oplození vajíček, neboť bazální vajíčko je
z hlediska oplození v nevýhodném postavení. Vliv nedokonalé výživy
je zřejmě následný. Ač to zní nelogicky, že bazální vajíčko (semeno),
které je u zdroje výživy blíže, nakonec abortuje z jejího nedostatku.
K a m b a l (1969) tento jev vysvětluje konkurenčními vlivy dříve oplo-
zených vajíček na apikálním konci lusku. Vysvětlení je v souladu s dů-
kazem E r m a k o v é (1976), který byl uveden výše.

V této souvislosti nás zajímalo, na jakém stupni vývinu semenných
základů dochází k aborci. Při sledování počtu vajíček v době těsně
před rozkvetením nebo v plném květu jsme nenašli žádné aborto-
vané vajíčko (G r a m a n, 1980, 1982). První příznaky aborce byly
zjištěny ve fázi mladých lusků, asi 21–28 dnů po skončeném kvete-
ní. Abortivní semenné základy byly v těchto mladých luscích (velikosti
2–5 cm) jako zčernalé, mrtvé a později téměř zaschlé zbytky. Výskyt
těchto abortů byl v roce:

1978:	'Chlumecký'	— 10,69 %,
	'Inovec'	— 13,26 %,
1979:	'Chlumecký'	— 6,33 %,
	linie L5	— 14,07 %.

Větší podíl těchto abortů byl u lusků 2. pořadí (v roce 1978: 'Chlu-
mecký' 16,4 %, 'Inovec' 22,6 %; v roce 1979: 'Chlumecký' 18,8 %, linie
L5 15,9 %), zatímco u lusků 1. pořadí byl výskyt podstatně menší (rok
1978: 8,9; 8,8; rok 1979: 3,0). Z hlediska pozičního umístění byly zde
stejně zákonitosti jako u zralých lusků, jak je patrné z tab. VII.

K zastavení vývinu semenných základů dochází i v dalším období,
neboť podíl nedokonale vyvinutých semen u téhož pokusu v době rozbo-
rů zralých rostlin vzrostl na 17–21 % v roce 1978 a na 12–14 % v ro-
ce 1979, jak je patrné z údajů tab. II. Uvedené poznatky prokazují, že
k zastavení vývinu semenných základů dochází už krátce po oplození
a pokračuje dále v období utváření semen až do úplného vývinu.

VII. Umístění abortivních semen v lusku (zelené lusky) — The location of abortive
seeds in pods (green pods)

Pozice v lusku	Pořadí lusku									
	1.					2.				
	1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.	4.	
Inovec	31	19	15	11	76	32	19	16	10	77
%	40,7	25	19,7	14,5		41,5	24,7	20,8	13,0	
Chlumecký	22	24	26	19	82	23	22	28	12	85
%	26,8	29,3	31,7	23		27,0	25,9	32,9	14,1	

V letech 1978—1979 jsme detailně sledovali podíl lusků se všemi vyvinutými semeny, a to jak v jednotlivých plodných úžlabích, tak celkově. Ve spodních plodných úžlabích jejich podíl dosahoval 65 až 70 %, směrem k vrcholu lodyhy podíl postupně klesal až na 12—20 %.

Podíl lusků se všemi zcela vyvinutými semeny u sledovaných odrůd byl v roce:

1978:	'Chlumecký'	— 55,4 %,
	'Milion'	— 47,8 %,
	'Inovec'	— 53,5 %.
1979:	'Chlumecký'	— 57,5 %,
	linie L ₅	— 47,1 %.

Z uvedeného lze vyvodit, že prakticky každý druhý lusk obsahoval nejméně jedno abortivní nebo nedokonale vyvinuté semeno. Tento poznatek lze srovnat s údaji Winlunga (cit. Maner, 1969), který zjistil u hrachu 14—60 % lusků se všemi vyvinutými semeny.

Abortivní a většina nedokonale vyvinutých semen se při sklizni nebo při čištění sklizeného semene ztrácejí. O jejich podíl je však snížena úložná kapacita porostu a ochuzuje se hospodářský výnos plodiny. Jsou tedy dalším faktorem, který vede k redukci počtu semen v lusu a tím k ovlivňování stupně realizace výnosového potenciálu rostliny.

Literatura

- ATABEKOVA, A. I. — ERMAKOVA, V. E.: Abortivnost semjan ljupina i kormovych bobov. Izv. Timirjazez. sel.-choz. Akad., 6, 1970, s. 61-72.
- BEBIN, S. I.: Biologičeskije i agrotechničeskije pričiny raznokačestvennosti i abortivnosti semjan u *Faba vulgaris* Moench. Izv. Timirjazez. sel.-choz. Akad., 3, 1967, s. 75-91.
- BOND, D. A.: Yield and components of yield in diallel crosses between inbred lines of winter beans (*Vicia faba* L.). J. Agric. Sci., 67, 1966, s. 327-366.
- ERMAKOVA, V. E.: Svaz abortivnosti semjan s raspredelenijem pitatelnych veščestv v rastenijach fasoli. Izv. Timirjazez. sel.-choz. Akad., 2, 1967, s. 29-34.
- ERMAKOVA, V. E.: Abortivnost semjan ljupina i kormovych bobov. Autoref. disertacii, Moskva 1968.
- GRAMAN, J.: Květní biologie bobu obecného. [Závěrečná zpráva VÚ.] Č. Budějovice 1980.
- GRAMAN, J.: Vliv redukce počtu květů na tvorbu výnosotvorných prvků u bobu obecného. In: Sborník PEF Č. Budějovice, 1981, č. 1.
- GRAMAN, J.: Potenciální a reálná produkční schopnost semen u bobu obecného. In: Sborník PEF Č. Budějovice, 1982, č. 1.
- JUFFE, M. D.: Razvitije zarodyšča i endosperma u pšenicy, koň. bobov i redisa. Morfologia i anatomija rastenij. Izd. AN SSSR, M. L., 4, 1957.
- KAMBAL, A. E.: Flower drop and fruit set in beans (*Vicia faba* L.). J. agric. Sci., 72, 1969, s. 131-138.
- MAJSURJAN, N. A. — GATAULINA, G. G.: Abortivnost semjan u belovo ljupina. Dokl. Timirjaz. sel.-choz. kad., 108, 1965, s. 109-114.
- MANNER, R.: Palkokasvien siementen muodostuminesta. II. Virna, 30, 1969, 3, s. 148-177.
- MORDAŠEVA, L. D.: Abortivnost semjan soi i nekotorych drugych bobovych kultur. In: Sb. student. nauč. rabot, Dokl. Timirjaz. sel.-choz. Akad., 1964, XII.
- MORDAŠEV, A. I. — MORDAŠEVA, L. D.: Abortivnost semjan želtovo i ukolistno-vo ljupina. Sel. choz. biologia, 7, 1972, č. 5, s. 584-666.

Došlo dne 12. 12. 1983

ГРАМАН, Й. (Сельскохозяйственный институт, Ческе Будейовице): **Абортивные и неполностью развитые семена у боба конского.** Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 453-461.

Изучалось появление абортивных и неполностью развитых семян конского боба, приводится их определение. Доля этих семян колебалась между 10, 17—20 % с максимумом 36—40 % в зависимости от сорта и года посева. Семена встречались во всех плодных пазухах листа с растущей долей к вершине стебля и с максимальной долей в базальном кончике боба. Они появляются в период от оплодотворения яйца вплоть до полного развития семени. Почти каждый второй боб содержал абортивное или неполностью развитое семя.

конский боб; абортивные и неполностью развитые семена

GRAMAN, J. (University of Agriculture, České Budějovice): *Abortive and Imperfectly Developed Seeds in Horse Bean.* Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 453-461.

The occurrence of abortive and imperfectly developed seeds was studied on the plants of horse bean. The seed defects are defined. The proportion of these seeds ranged between 10 and 17, or up to 20 %, the maximum being 36 to 40 %, in relation to the cultivar and year. Defective seeds occurred in all fertile axils and their proportion increased towards the top of the stem, the maximum percentage being found in the basal part of the pod. Defective seeds are formed throughout the period from ovule fertilization up to the full development of seed. Almost every other pod contained an abortive or imperfectly developed seed.

horse beans; abortive and imperfectly developed seeds

Adresa autora:

Doc. ing. Josef Graman, CSc., Vysoká škola zemědělská, 370 05 České Budějovice

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

Vysoki vrožaji jačmenju i vivsa.

E 43.155

Kyjiv, Urožaj 1982. 40 s., tab. (Oves — výnosy — zvýšení — vlivy)

BORKA, G. — CSÁSZÁR, E. — MOLNÁR, A.

D 61.469/20/9

Cementgyári emisszió hatása a buzafajták fejlődésére, növekedésére és fontosabb anyagszerkezetének folyamataira. Res. angl., rus., něm.

Keszthely, Agrártudományi egyetem 1978. 16 s., tab. (Pšenice — růst a vývoj — látková přeměna — průmyslové exhalace — vliv — výzkum — Maďarsko)

C 22.990/174

Clasificación de poblaciones de cebadilla criolla (*Bromus unioloides*) y de cebada (*Hordeum vulgare*) Boliviana.

Pergamino, INTA 1982. 16 s., 2 obr., 6 tab. Informe técnico no 174. (Ječmen — druhy — pěstování — Bolívie — výzkum)

MARCHYLO, B. A. — LaBERGE, D. E.

D 71.502/60

Barley cultivar identification by scanning electron microscopic analysis of the rachilla. Res. angl., franc.

Winnipeg (Manitoba), Canadian Grain Commission 1981. S. 535-542, 4 obr. Repr. from Can. J. Plant. Sci. 61. (Ječmen — odrůdy — stanovení — mikroskopie elektronová — použití — výzkum — Kanada)

INDIVIDUÁLNÍ KONDUKTOMETRICKÝ TEST JAKO METODA HODNOCENÍ VITALITY OSIVA HRACHU

V. Hosnedl, J. Běhal, O. Činglová

HOSNEDL, V. — BĚHAL, J. — ČINGLOVÁ, O. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátka): *Individuální konduktometrický test jako metoda hodnocení vitality osiva hrachu*. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 463-470.

Metoda individuálního konduktometrického testu poskytuje při hodnocení osiva hrachu pozitivní výsledky. Byla potvrzena negativní závislost životnosti semen na množství iontů uvolněných v průběhu bobtnání do destilované vody. Elektrická vodivost exsudátu při individuálních testech dosahuje přibližně stonásobně vyšších hodnot než při testech hromadných. Vysoce vitální semena se vyznačují elektrickou vodivostí exsudátu do $1500 \mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$. Značná pravděpodobnost jejich výskytu je až do $2500 \mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$. U semen s elektrickou vodivostí výluhu nad $4500 \mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$ je životnost velmi nízká až nulová. Průměrné korelační koeficienty vztahu konduktometrické vodivosti exsudátu k podílu semen neživých dosahují v závislosti na dalších faktorech hodnoty 0,815 až 0,839. Vyšší korelační koeficienty byly zjištěny, pokud výsledky nebyly přepočítávány na jednotku hmotnosti testovaných semen. Podle tohoto kritéria se vysoce vitální semena vyznačují elektrickou vodivostí do $350 \mu\text{S}$, případně až do $650 \mu\text{S}$. Nad hranicí $1000 \mu\text{S}$ se vyskytují prakticky pouze semena neživá nebo velmi málo vitální. Nebyl zjištěn vztah mezi konduktometrickou vodivostí exsudátu a laboratorní klíčivostí osiva.

hrách; osivo; vitalita; konduktometrický test; elektrická vodivost

Biologickou hodnotu osiva lze označit za jeden z nejvýznamnějších faktorů podílejících se na redukci počtu rostlin v období vzcházení a tím i na struktuře, případně produktivitě celého porostu. Hlavní problém však spočívá ve vyjadřování skutečné biologické hodnoty osiva. V semenářské praxi se používá kritéria laboratorní klíčivosti, tj. výsledky testu klíčivosti za optimálních podmínek vnějšího prostředí. V půdě, po zasetí, však takovéto optimální podmínky nelze prakticky nikdy očekávat. Naopak, mnohem častěji dochází k výskytu podmínek až stressových, ať již teplotních, vlhkostních, mikrobiálních, či mechanických. Pouze osivo vysoce vitální může za těchto podmínek poskytnout základy vyrovnaného, rovnoměrně vzešlého a produktivního porostu.

Prověřování testů vitality (životnosti) pro osivo jednotlivých plodin je v posledních letech věnována značná pozornost. Významné výsledky byly uvedeny na kongresu ISTA v roce 1981 ve Vídni (Matthews, 1981; Perry, 1981). Na základě doporučení kongresu byla vydána příručka doporučených metod testů vitality (Handbook of vigour test methods. ISTA, 1981). Pro hodnocení vitality hrachu se ukazuje jako perspektivní metoda konduktometrický test.

Podstatou konduktometrického testu je měření elektrické vodivosti výluhu semen po stanovené době jejich bobtnání v deionizované vodě. V první fázi bobtnání dochází k poškozování buněčných membrán, které má za následek uvolňování iontů ze semen do vodního prostředí. Konduktometrickým měřením vodivosti lze zjistit množství uvolněných iontů, které je v negativní korelaci se životností semen. Semena o vyšší životnosti jsou poškozována méně a dochází u nich též k rychlejší regeneraci poškozených membrán na rozdíl od semen neživých nebo málo životných (Perry, Harrison, 1970). Metoda je založena na principu hromadného testování vzorků osiva po 50 semenech, ve dvou opakováních. Semena nejsou před zkouškou upravována a výsledky se přepočítávají na jednotku hmotnosti semen (1 gram). Nejlepší výsledky byly získány při hodnocení osiva hrachu. Korelační koeficienty konduktometrického testu s polní vzcházivostí osiva dosahují podle výsledků Perryho (1981) a dalších výzkumů mnohem vyšších hodnot než korelace mezi laboratorní klíčovostí a polní vzcházivostí.

S individuálními konduktometrickými testy započali Bedford, Matthews (1976), Steere et al. (1981) a Běhal et al. (1982). Metody individuálního testování semen odstraňují některé nedostatky hromadných testů a dávají předpoklad pro lepší ohodnocení partií osiva, neboť mohou vyjádřit též variabilitu v kvalitě mezi jednotlivými semeny ve vzorku, tj. homogenitu partie osiva.

Vysokého stupně propracovanosti metody individuálních testů pomocí automatizace docílili Steere et al. (1981), kteří vyvinuli automatický analyzátor ASA-610. Prostřednictvím AOSA byl tento přístroj a konduktometrická metoda zavedeny do praxe v USA pro testování obchodních partií osiva některých velkosemenných plodin. Podobně i v ČSSR byl na katedře rostlinné výroby Vysoké školy zemědělské v Praze vyvinut prototyp poloautomatického analyzátoru (Běhal, 1983), který zabezpečuje standardní přípravu exsudátu a vlastní měření. Pouze za těchto technických podmínek je zajištěna potřebná přesnost měření.

METODY A MATERIÁL

Soubor 306 vzorků hrachu setého polního (*Pisum sativum* L.) byl hodnocen individuálními konduktometrickými testy na elektrickou vodivost výluhů po 24 hodinách bobtnání semen v destilované vodě. Zjišťován byl vztah vodivosti exsudátu k další schopnosti nabobtnalých semen vyklíčit. U každého vzorku bylo individuálně hodnoceno 90 semen. Výběr vzorků hrachu byl řízený, s cílem ohodnotit různé faktory, které by se mohly projevit na výsledcích testu (tab. I).

Příprava vzorku a vlastní konduktometrický test byly provedeny metodikou podle Hosnedla et al. (1983). Semena byla před zkouškou tříděna na velikostní kategorie, zjištěna průměrná hmotnost semen každé kategorie a pomocí skalpelu naříznuto osemení. Jednotlivá semena byla vložena do sady polyetylenových misek a zalita 5 ml destilované vody (s maximální vodivostí do 10 μ S). Bobtnání probíhalo při laboratorní teplotě 20–25 °C po dobu 24 hodin. Měření elektrické vodivosti výluhu bylo provedeno konduktometrem typu Conductivity meter OK 102/1, spojeným s poloautomatickým analyzátozem. Při měření zůstávají nabobtnalá semena pod elektrodou. Naměřené hodnoty jsou upravovány konstantou pro standardní roztok KCl, vyjadřovány v μ S (mikrosiemens) a přepočítávány na 1 g hmotnosti semene.

Po změření elektrické vodivosti výluhu byla semena zakládána do skládaného filtračního papíru ke zkoušce životnosti. Schopnost klíčení byla zjišťována při teplotě prostředí 10 °C po 4 a 7 dnech od založení nabobtnalých semen na lůžko. Podle počáteční rychlosti růstu radicle byla semena rozdělena na tři kategorie:

Pod-soubor vzorků	Charakteristika vzorků	Rok skliz.	Počet vzorků	Počet semen
1	osivo do státních odrůdových zkoušek ÚKZÚZ	1980	10	899
		1981	12	1 080
2	provenience — hrách ze sklizně odrůdových pokusů na OZ ÚKZÚZ	1980	23	2 069
		1981	21	1 890
3	novošlechtění hrachu — kmeny LU-Y — kmeny LU-KTz	1980	10	900
		1981	25	2 250
4	stupeň zralosti hrachu (přesně definovaný, ruční sklizeň)	1980	37	3 329
		1981	24	2 160
5	sklizeň a posklizňové ošetření hrachu v zemědělských podnicích (organizovaně odebírané vzorky)	1980	20	1 800
		1981	44	3 960
6	množitelské partie osiva — z uznávacího řízení ÚKZÚZ	1980	40	3 598
		1981	40	3 596
Celkem		1980	140	12 595
		1981	166	14 936
			306	27 531

a) neživá — bez známek růstu kořínku.

b) semena se sníženou vitalitou — délka radicle do 5 mm.

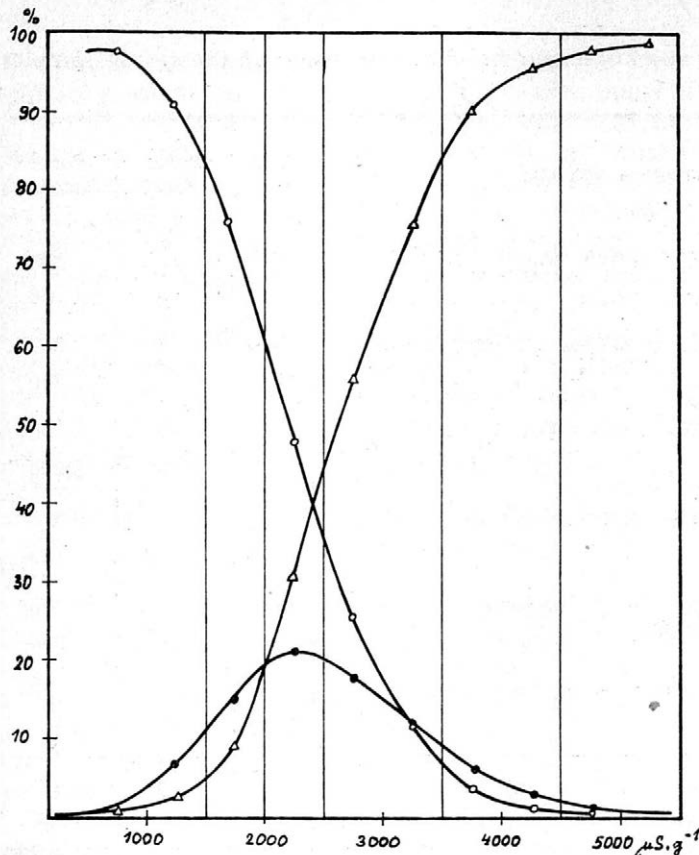
c) semena s radiculou nad 5 mm (při hodnocení po čtyřech dnech tato kategorie označena jako vysoce vitální).

Laboratorní klíčivost vzorků osiva byla zjišťována samostatnou zkouškou podle ČSN 46 0610 „Zkoušení osiva“.

VÝSLEDKY

Konduktometricky změřená koncentrace uvolněných iontů do destilované vody v procesu bobtnání semen dosahovala hodnot 100 až 2000 μS , respektive 200 až 9000 $\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$ po přepočtu na hmotnost semen. Vztah konduktometrické vodivosti výluhu a životnosti semen byl zjišťován na základě výskytu a vzájemného poměru semen neklíčivých, slabě vitálních a vysoce vitálních. Výpočet byl proveden pro intervaly vodivosti po 500 $\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$ a po 100 μS . Semena s vodivostí převyšující hranici 5000 $\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$, resp. 1200 μS , byla zařazována již jen do jedné kategorie, vzhledem ke stejnému projevu životnosti.

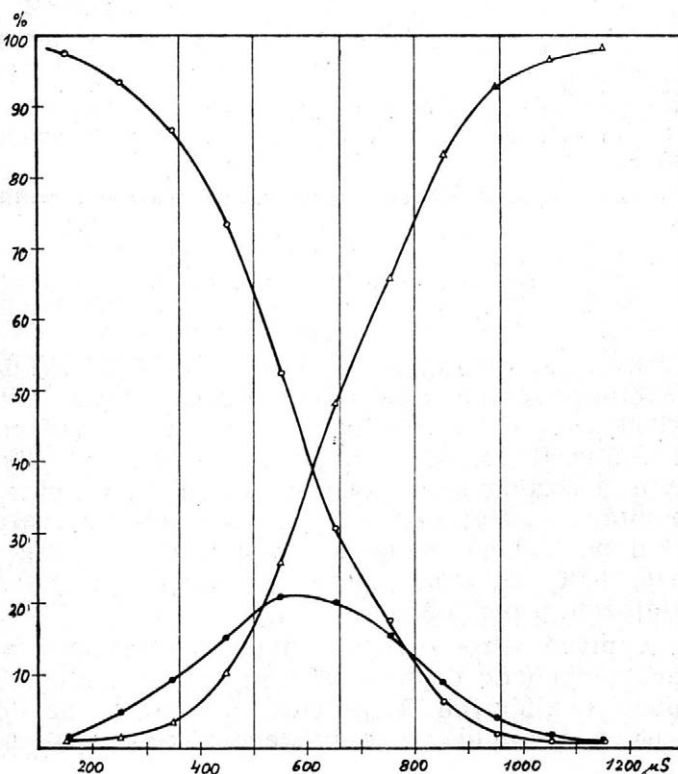
Z výsledků (obr. 1) vyplývá silná závislost životnosti semen hrachu na množství iontů uvolněných do destilované vody po 24 hodinách bobtnání. Zastoupení semen neklíčivých je zanedbatelně nízké až do vodivosti exsudátu 1500 $\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$. V dalších intervalech četnost výskytu



1. Procentický podíl vitálních a neživých semen při zjišťování životnosti za 7 dnů v závislosti na konduktometrické vodivosti exsudátu ($\mu\text{S.g}^{-1}$) — The percentual proportion of viable and non-viable seeds found after a seven-day vigour test, as related to the conductometric conductivity of the exudate (in $\mu\text{S.g}^{-1}$)

Semena:

- △ nekličivá
- slabě vitální
- vysoce vitální



2. Procentický podíl vitálních a neživých semen v závislosti na konduktometrické vodivosti exsudátu (μS) — The percentual proportions of viable and non-viable seeds in relation to the conductometric conductivity of exudate (in μS)

Semena:

- △ nekličivá
- slabě vitální
- vysoce vitální

neklíčivých semen rychle narůstá při snižujícím se podílu semen životných. Od hranice vodivosti $4500 \mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$ lze až na malé výjimky počítat pouze s výskytem semen neklíčivých.

Podobné zákonitosti vyplynuly i z hodnocení výsledků, kdy nebyl proveden přepočet vodivosti na jednotku hmotnosti testovaných semen (obr. 2). Výskyt semen neklíčivých byl až do hodnoty vodivosti $350 \mu\text{S}$ téměř zanedbatelný, avšak již při $650 \mu\text{S}$ dosahují 50 % podílu. Více než 95% zastoupení kategorie neživých semen bylo dosaženo od vodivosti výluhu $1000 \mu\text{S}$.

Průměrné zastoupení kategorie semen neklíčivých z celkového počtu testovaných semen dosáhlo u vzorků ze sklizně roku 1980 hodnoty 36,6 %, v roce 1981 hodnoty 65 %. U jednotlivých podsouborů vzorků se pohyboval podíl neklíčivých semen v rozmezí hodnot 17,4 až 82,2 %. Mezi testovanými vzorky byly vzorky s podílem 0 % až 100 % neklíčivých semen.

Těsnost vztahu konduktometrické vodivosti výluhu k počtu semen neklíčivých v jednotlivých vzorcích vyjadřují korelační koeficienty o hodnotě 0,839 v roce 1980 a 0,815 v roce 1981 (tab. II). Při výpočtu se vycházelo z průměrné vodivosti všech semen ve vzorku a nebyla brána zatím v úvahu variabilita mezi semeny. Zvláště těsné vztahy byly zjištěny u podsouborů vzorků více kvalitativně odlišných. Nejméně těsný vztah (0,483) byl v roce 1981 při hodnocení jednotlivých kmenů novošlechtění hrachu LU-KTz, kdy šlo o osivo nejméně variabilní z hlediska šlechtitelského, provenience, sklizně i skladování.

II. Hodnoty korelačních koeficientů konduktometrické vodivosti výluhu a podílu semen neživých ve vzorku (po 7 dnech testu životnosti) — Values of the coefficients of correlation between the conductometric conductivity of extract and the proportion of non-viable seeds in the sample (after seven days of vigour test)

Podsoubor vzorků	Procentický podíl semen neživých (N)	Průměrná hodnota znaku		Korelační koeficient	
		$\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$ (A)	μS (B)	A : N	B : N
1 — 1980	17,4	1734	444	0,650	0,640
1981	32,5	2175	532	0,954	0,949
2 — 1980	36,7	2191	561	0,849	0,919
1981	30,8	2073	585	0,899	0,949
3 — 1980	21,1	2014	456	0,934	0,895
1981	63,0	3009	782	0,483	0,652
4 — 1980	63,9	4709	922	0,873	0,812
1981	79,4	3858	958	0,790	0,784
5 — 1980	26,0	2196	518	0,702	0,872
1981	82,8	4282	1063	0,763	0,808
6 — 1980	25,7	2275	515	0,791	0,893
1981	65,8	3689	911	0,608	0,812
Soubor 1980	37,1	2838	628	0,839	0,888
1981	65,1	3452	868	0,815	0,868

III. Hodnoty korelačních koeficientů průměrné konduktometrické vodivosti výluhu vzorků semen a laboratorní klíčivosti (dle ČSN 46 0610) — Values of the coefficient of correlation between the average conductometric conductivity of the extract of seed samples and laboratory germination (according to Czechoslovak Standard ČSN 46 0610)

Podsoubor vzorků	Rok	Počet testovaných vzorků*	Průměrná hodnota znaku		Korelační koeficient
			$\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$	% laboratorní klíčivosti	
1	1980	10	1738	95,1	− 0,005
	1981	12	2175	94,4	− 0,249
2	1980	18	2330	76,3	− 0,585
	1981	21	2073	88,4	− 0,302
3	1980	10	2014	93,2	+ 0,173
	1981	*			
4	1980	17	3370	73,7	− 0,846
	1981	*			
5	1980	18	2179	84,1	− 0,558
	1981	*			
6	1980	40	2201	84,7	− 0,298
	1981	40	3689	82,0	− 0,487

* při malém počtu semen ve vzorku nebyla zjišťována laboratorní klíčivost

V průměru vyšší těsnosti vztahu elektrické vodivosti a životnosti, korelačním koeficientem v jednotlivých letech 0,888 a 0,868 bylo docilováno tehdy, pokud výsledky vodivosti nebyly přepočítávány na jednotku hmotnosti testovaných semen. Z údajů tab. II je zřejmá velká různorodost v kvalitě hodnocených vzorků. Významně se na ní podílí ročník pěstování a podmínky sklizně hrachu.

Při hodnocení vztahu laboratorní klíčivosti (stanovené dle ČSN 46 0610) a konduktometrické vodivosti byly vypočteny velmi nízké a značně rozdílné hodnoty korelačních koeficientů (tab. 3). To znamená, že konduktometrické zjišťování vitality osiva nemůže nahrazovat klasický test klíčivosti, ale též, že klíčivost nevyjádří dobře rozdíly biologické hodnoty osiva hrachu.

DISKUSE

Intenzivní výzkum a vývoj testů vitality osiva řízený ISTA a AOSA ukázal přednosti konduktometrických testů u velkosemenných plodin. Tyto testy jsou postupně zaváděny do semenářské praxe, zejména při posuzování osiva dřeňových hrachů, jako je tomu např. v Anglii, Novém Zélandu, Austrálii, Holansku, Itálii, Kanadě apod. Pro hromadné testy byla stanovena kritéria, na jejichž základě lze upřesnit např. vhodnost osiva pro včasný výsev apod. Výsledky, které souhrnně dokumentují Matthews, Powel (1981), jsou u konduktometrie jedno-

značně lepší než výsledky testů laboratorní klíčivosti. Nedostatkem doporučených hromadných testů zůstává možnost ovlivnění výsledků heterogenitou osiva, kdy různé podíly semen o rozdílné vitalitě mohou negativně ovlivnit výslednou hodnotu.

S individuálním hodnocením semen ve vzorku mohlo být započato, s ohledem na standardizaci metody a rychlost testování, až po vývinu potřebné přístrojové techniky. První výsledky studia uvolňování iontů bobtnajícími semeny do vodního prostředí ukázaly na problém nerovnoměrného bobtnání semen. K odstranění uvedeného nedostatku byla po příslušném výzkumu upravena metodika přípravy semen, s níž se u hromadných testů nepočítá (Běhal et al., 1982).

Stanovení vitality semen vycházelo z dřívějších poznatků o poškození buněčných membrán při bobtnání a o jejich regeneraci podle životnosti semen (Orphanos, Heydecker, 1968). K testování vitality byla proto v této práci použita nabobtnalá semena o známé konduktometrické hodnotě. Teplota klíčení 10 °C byla experimentálně zjištěna jako nejvhodnější a má též velmi blízký vztah k polním podmínkám při klíčení hrachu. Zjištěné závislosti v četnosti výskytu semen neklíčivých a vitálních na množství iontů uvolněných do destilované vody mají charakteristický průběh nejen v rámci celého testovaného souboru, ale též i u jednotlivých sledovaných faktorů (podsoubory vzorků, odrůdy).

Výsledky získané metodou individuálního konduktometrického testu se výrazně odlišují v naměřených hodnotách (mikrosiemens) od výsledků, které poskytují hromadné konduktometrické testy (metodika podle Matthewse, Powella, 1981). U hromadných testů je kritériem nejvyšší kvality vodivost do 24 $\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$ a při vodivosti nad 44 $\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$ není osivo vhodné k setí. V našich měřeních byl rozhodující podíl životných semen do 2500 $\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$ (do 650 μS , pokud nebyl proveden přepočet na jednotku hmotnosti). Naopak při zvýšení elektrické vodivosti výluhu nad hodnotu 4500 $\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$ (1000 μS) se jedná v podstatě o semena neklíčivá, tj. málo vitální a neživá. Příčinou řádově rozdílných výsledků, avšak při zachování základních vztahů k vitalitě, může být úprava osemení v metodice individuálního testu a zejména oddělené umístění semen v destilované vodě. Množství vody na 1 semeno je u obou typů testu stejné, 5 ml.

Vysoké korelační koeficienty vztahu neklíčivých semen a konduktometrické vodivosti jsou předpokladem pro zavedení testu do semenářské praxe.

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.*, 4, 1976, s. 275-286.
- BĚHAL, J. — HOSNEDL, V. — ČINGLOVÁ, O.: Nepřímé měření vitality semen hrachu konduktometrickým testem. In: *Sborník VŠZ v Praze*, A, 37, 1982, s. 123-138.
- BĚHAL, J.: Příspěvek k technickému řešení automatizace zjišťování vitality pomocí konduktometrie. In: *Sb. VŠZ v Praze*, A, 38, 1983, s. 233-238.
- HOSNEDL, V. — BĚHAL, J. — ČINGLOVÁ, O.: Vztah mezi vyluhováním elektrolytů a vitalitou semen hrachu. In: *Sb. VŠZ v Praze*, A, 38, 1983, s. 265-279.
- MATTHEWS, S.: Evaluation of techniques for germination and vigour studies. *Seed Sci. and Technol.*, 9, 1981, s. 543-551.

MATTHEWS, S. — POWELL, A. A.: Electrical conductivity test. In: Handbook of vigour test methods. ISTA, Zürich, 1981.
 ORPHANOS, P. I. — HEYDECKER, W.: On the nature of the soaking injury to *Phaseolus vulgaris*. J. Exp. Bot., 19, 1968, s. 770-784.
 PERRY, D. A. — HARRISON, J. G.: The deleterious effect of water and low temperature on germination of pea seed. J. Exp. Bot., 21, 1970, s. 504-512.
 PERRY, D. A.: Report of the vigour test committee 1977-1980. Proc. int. Seed Test. Ass., 1981, s. 115-126.
 PERRY, D. A.: Handbook of vigour test methods. ISTA, Zürich, 1981.
 STEERE, B. — LEVENGOOD, C. — BONDIE, W.: An electronic analyser for evaluating seed germination and vigour. Seed Sci. and Technol., 9, 1981, s. 567-576.

Došlo dne 12. 12. 1983

ГОСНЕДЛ, В. — БЕГАЛ, Й. — ЧИНГЛОВА, О. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Индивидуальный кондуктометрический тест как метод оценки жизнеспособности семян гороха. Rostl. Vyr., 30, 1984 (5) : 463-470.

Метод индивидуального кондуктометрического теста дает положительные результаты при оценке семян гороха. Была установлена отрицательная зависимость жизнеспособности семян от количества ионов, освобожденных во время набухания в дистиллированную воду. Электропроводность эксудата при индивидуальных тестах достигает приблизительно в 100 раз больше значений, чем при групповых тестах. Высокодолговечные семена отличаются электрической проводимостью эксудата до 1500 мкСм/г. Значительная вероятность их появления установлена вплоть до 2500 мкСм/г. У семян с электропроводимостью эксудата свыше 4500 мкСм/г жизнеспособность семян бывает очень малой, почти нулевой. Средние коэффициенты корреляции отношения кондуктометрической проводимости эксудата к доле нежизнеспособных семян в зависимости от других факторов достигают значения 0,815—0,839. Более высокие коэффициенты корреляции были установлены, если же результаты не переводились на единицу массы проверяемых семян. Согласно этому критерию долговечные семена отличались электропроводимостью до 350 мкСм, или же до 650 мкСм. Свыше предела 1000 мкСм практически встречаются только нежизнеспособные семена или же очень мало жизнеспособные. Не было установлено отношения между кондуктометрической проводимостью эксудата и лабораторной прорастаемостью семян.

горох; семена; жизнеспособность; кондуктометрический тест; электрическая проводимость

HOSNEDEL, V. — BĚHAL, J. — ČINGLOVÁ, O. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *Individual Conductometric Test as a Method of the Evaluation of Pea Seed Vigour*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (5) : 463-470.

In the evaluation of pea seed vigour, positive results are obtained by the method of individual conductometric test. As demonstrated, the seed vigour showed a negative relation to the amount of ions released into distilled water during swelling. The electric conductivity of the exudate obtained in the individual tests is about a hundred times as high as in mass tests. The electric conductivity of the exudate of highly vigorous seeds is up to 1500 $\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$. Conductivity up to 2500 $\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$ implies a high probability of the occurrence of viable seeds. In seeds with an electric conductivity above 4500 $\mu\text{S} \cdot \text{g}^{-1}$ the vigour is very low or equal to zero. The average coefficients of the correlation between conductometric exudate conductivity and the proportion of nonviable seeds range from 0.815 to 0.839, depending on other factors. Higher correlation coefficients were obtained when the results were not converted per weight unit of the tested seeds. According to this criterion, highly vigorous seeds have an electric conductivity up to 350 μS , sometimes up to as much as 650 μS . Levels above 1000 μS imply that the seeds are either nonviable or have only a very low vigour. No relation was found between the electric conductivity of exudate and the laboratory germination of seeds.

peas; seeds; vigour; conductometric test; electric conductivity

Adresa autorů:

Ing. Václav Hosnedl, CSc., ing. Josef Běhal, Olga Činglová, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

VLIV RŮZNÉ HUSTOTY POROSTŮ BOBU KOŇSKÉHO NA VÝNOS SEMENE

L. Fuciman

FUCIMAN, L. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbátov): *Vliv různé hustoty porostů bobu koňského na výnos semene*. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 471-477.

Na základě pokusů v letech 1977—1979 lze doporučit pro bob koňský (*Faba vulgaris* var. *minor* f. *equina*) v řepařském výrobním typu Čech 45 až 50 rostlin na m², to znamená výsevek 500 až 550 tis. klíčivých semen na ha. S vyšší hustotou porostu klesá počet lusků na rostlinách, avšak stoupá počet lusků na jednotce plochy. Byla zjištěna tendence poklesu počtu semen v luscích v porostech s rostoucí hustotou. HTS nebyla hustotou porostu ovlivněna. V dostatečně hustých a rovnoměrně zasetých porostech dochází zpravidla jen k zanedbatelné tvorbě vedlejších lodyh.

bob koňský; výsevek; výnosové prvky; větvení

Cílem pěstování bobu koňského na semeno je vyprodukovat maximální výnos semene. Rozhodujícím činitelem je zejména počet rostlin na jednotce plochy. Na problematiku není zřejmě jednotný názor. Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin v Šumperku doporučuje pro pěstování na semeno výsevek v rozpětí 380 až 420 tis. klíčivých semen na 1 hektar. Výzkumný ústav rostlinné výroby v Ruzyni doporučuje pro sušší část řepařské oblasti vysévat 450 až 500 tis. klíčivých semen na hektar, zejména u drobnozrnných odrůd. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský vyséval v odrůdových pokusech do roku 1978 500 tis. klíčivých semen na hektar, avšak od roku 1979 vysévá 400 tis. klíčivých semen na hektar.

Vzhledem k této nejednotnosti jsme v souvislosti se studiem vlivu různé hustoty porostů na výnos a kvalitu sušárenské suroviny koňského bobu využili těchto pokusů též k posouzení vlivu hustoty porostu na výnos semen.

MATERIÁL A METODY

Cílem práce bylo sledovat ovlivnění výnosu a jednotlivých výnosových prvků koňského bobu různou hustotou porostu. Zvolené hustoty: 30 — 40 — 50 — 60 — 70 — 80 rostlin na m².

Charakteristika pokusných míst: Červený Újezd — nadmořská výška 400 m, illimerizovaná černozem, výrobní typ řepařský, subtyp pšeničný, roční úhrn srážek 549 mm. Uhřetín — nadmořská výška 290 m, hnědozem, výrobní typ řepařský, subtyp pšeničný, roční úhrn srážek 575 mm.

Pokus byl založen metodou úplných znáhodněných dílců v Červeném Újezdě v šesti opakováních a v Uhřetíně ve čtyřech opakováních. Velikost sklizňové parcelky 10 m². Předplodina v Červeném Újezdě byla vždy obilnina sklizená na zeleno

a v Uhříněvsi 1976 — ozimá řepka, 1977 — cukrovka a 1978 — ozimá pšenice. Byla použita tradiční agrotechnika, ochrana a hnojení; startovní dávka dusíku byla 20 kg . ha⁻¹. Osivo: odrůda 'Chlumecký', OR s čistotou 99 % a klíčivostí v jednotlivých letech 85 až 95 %, mořené Hermalem a očkované Rhizobinem. Odpovídajícího počtu rostlin bylo dosaženo protrháním po vzejití. Sledované výnosové prvky získány na základě rozborů rostlin odebraných z 1 m² v každém opakování. Výsledky statisticky zhodnoceny analýzou rozptylu.

VÝSLEDKY

VZCHÁZENÍ, REDUKCE A POČTY ROSTLIN KE SKLIZNI

Rychlost vzcházení byla ovlivňována průběhem počasí. Vzcháživost dosahovala v jednotlivých letech a místech nejméně 90 %. Požadované hustoty bylo dosaženo úpravou porostu po vzejití (protrháním). Redukce počtu rostlin v průběhu další vegetace dosahovala v jednotlivých letech 6 až 10 % bez větších rozdílů v jednotlivých variantách. Počty rostlin ke sklizni jsou uvedeny v tab. I.

I. Počty rostlin ke sklizni v letech 1977—1979 — The number of plants harvested in 1977—1979

Varianty hustoty na m ²	Červený Újezd			Uhříněves		
	1977	1978	1979	1977	1978	1979
30	28,6	31,2	29,0	27,8	31,0	30,0
40	36,4	41,0	38,5	35,3	41,2	40,1
50	45,3	50,0	49,0	44,6	49,2	49,2
60	54,5	57,7	59,8	51,6	61,5	59,5
70	62,0	69,0	68,3	60,6	69,5	69,3
80	71,2	78,0	77,0	69,5	78,5	80,0

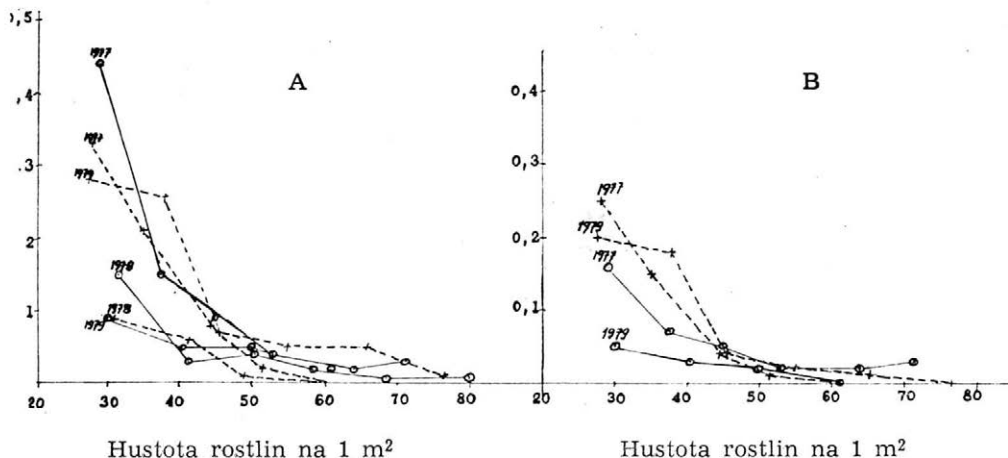
VĚTVENÍ BOBU

Tvorba vedlejších lodyh (větví) se u našich odrůd koňského bobu zpravidla zpožďuje za tvorbou hlavní lodyhy a při pěstování na semeno se s výjimkou časově jednotně se tvořících vedlejších lodyh projevuje nevyrovnaným kvetením a zráním lusků na jedné rostlině. Vedlejší lodyhy můžeme zařadit dále do dvou kategorií: produktivní a neproduktivní.

Tvorbu vedlejších lodyh ovlivňuje průběh povětrnosti (zvláště významné nejen v letech pro pěstování bobu extrémních, ale i ve sledovaných letech pro pěstování bobu vcelku příznivých), takže lze rozdíly přičíst průběhu počasí v letech 1977—79. Významně ovlivňuje tvorbu vedlejších lodyh hustota porostu a rovnoměrnost rozmístění rostlin. Husté, rovnoměrně zaseté porosty, na rozdíl od řídkých eventuálně mezerovitých porostů, větví méně, případně prakticky vedlejší lodyhy netvoří (obr. 1). Zdokonalující se zemědělská technika, rovnoměrnost výsevu a dostatečně hluboké zapravení osiva umožní zakládat vyrovnané porosty s rostlinami s jedinou produktivní lodyhou.

Prům. počet vedlejších
lodyh na 1 rostl.

Prům. počet plodných
vedlejších lodyh na 1 rostl.



1. Větvení rostlin koňského bobu v souvislosti s různou hustotou (1977—1979) —
The branching of horse bean plants in relation with different stand densities (1977—
—1979)

A — Červený Újezd ○—○—○ (MPD — $\alpha = 0,05$; 1977 — 0,23; 1978 a 1979 — ne-
průkazné)

Uhřetíněves X---X---X (MPD — $\alpha = 0,05$; 1977 — 0,08; 1978 — 0,03; 1979 — 0,18)

B — Stat. hodnocení se vztahuje k části A. V roce 1978 nebyly zjištěny plodné větve

POČET LUSKŮ

Průměrný počet lusků na rostlině je ovlivněn hustotou porostu a s rostoucí hustotou klesá (obr. 2a).

Průměrný počet lusků na jednotce plochy však s rostoucí hustotou stoupá a varianty s vyšší hustotou rostlin se ukazují z hlediska počtu lusků na jednotce plochy výhodnějšími. V průměru více let a míst je to při skutečné hustotě nad 45 až 50 rostlin na m² (obr. 2b).

POČET SEMEN V LUSKU

Počet vyvinutých semen v jednom lusu se pohyboval v rozmezí 1,8 až 2,7. Zatímco v některých letech nebyl průměrný počet semen v lusu hustotou porostu ovlivněn, v jiných letech nebo místech lze zaznamenat tendenci vyššího počtu semen v luscích z řidších porostů (obr. 3).

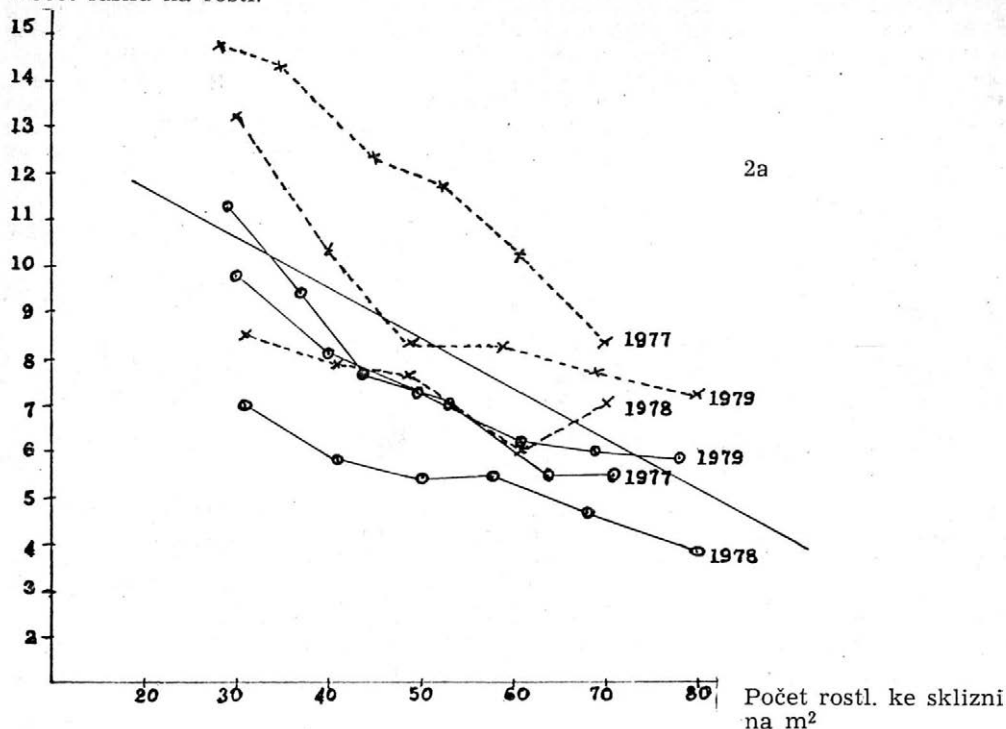
HMOTNOST TISÍCE SEMEN (HTS)

Hmotnost tisíce semen není v jednotlivých letech i místech hustotou prakticky průkazně ovlivněna a mezi HTS a hustotou porostu nebyl zaznamenán žádný systematický vztah (obr. 4).

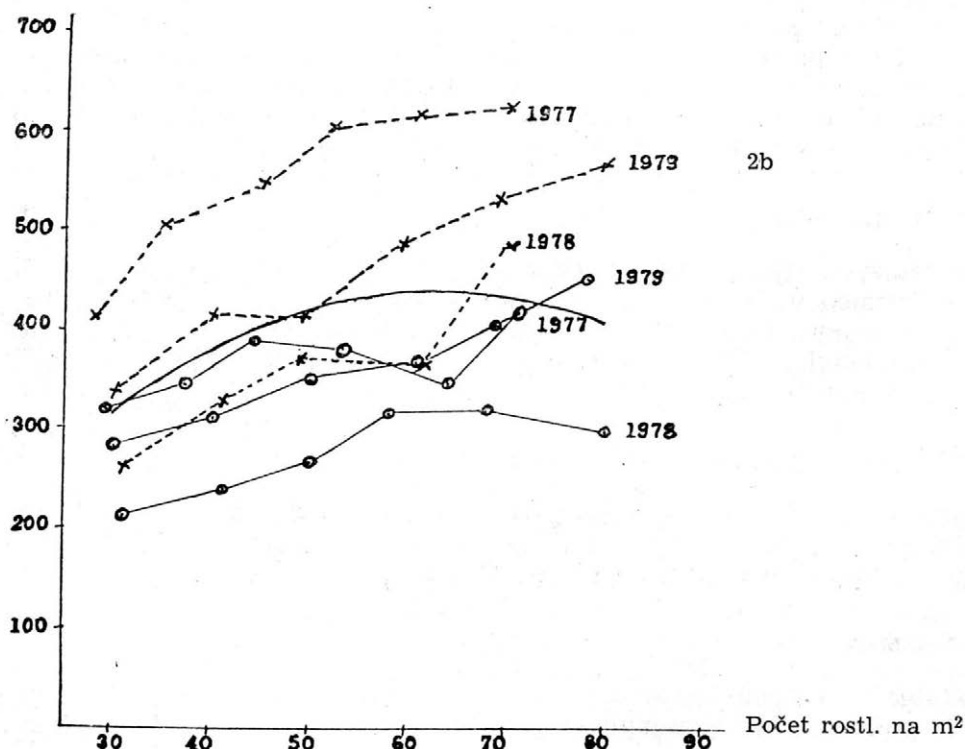
VÝNOS SEMEN

Výsledky výnosů semen ve vztahu k hustotě porostů jsou v provedených pokusech nevýznamné. Z dosažených výnosů lze odvodit dosti

Počet lusků na rostl.

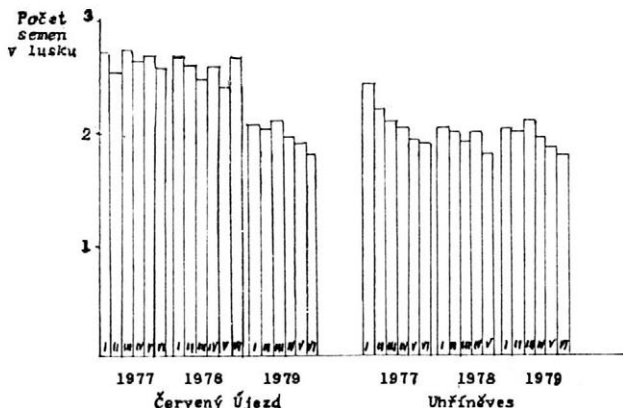


Počet lusků na m²



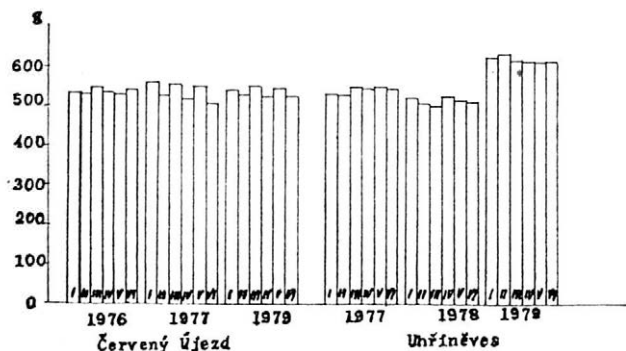
3. Průměrný počet vyvinutých semen v luscích z porostů o různé hustotě (1977—1979) — The average number of developed seeds in pods in stands of different densities (1977—1979)

I — 30, II — 40, III — 50, IV — 60, V — 70, VI — 80 rostlin



4. Hmotnost 1000 semen bobu z porostů o různé hustotě (1977—1979) — 1000-seed weight of horse beans from stands of different densities (1977—1979)

I — 30, II — 40, III — 50, IV — 60, V — 70, VI — 80 rostlin



široké rozpětí hustoty rostlin poskytující nejvyšší výnos. Pohybuje se od 45 až 50 rostlin až k 65 až 70 rostlinám na m^2 (obr. 5).

Výnos slámy stoupá s rostoucí hustotou, přičemž průkazně lepší jsou zpravidla jen nejhustší varianty ve vztahu k nejřidším.

DISKUSE

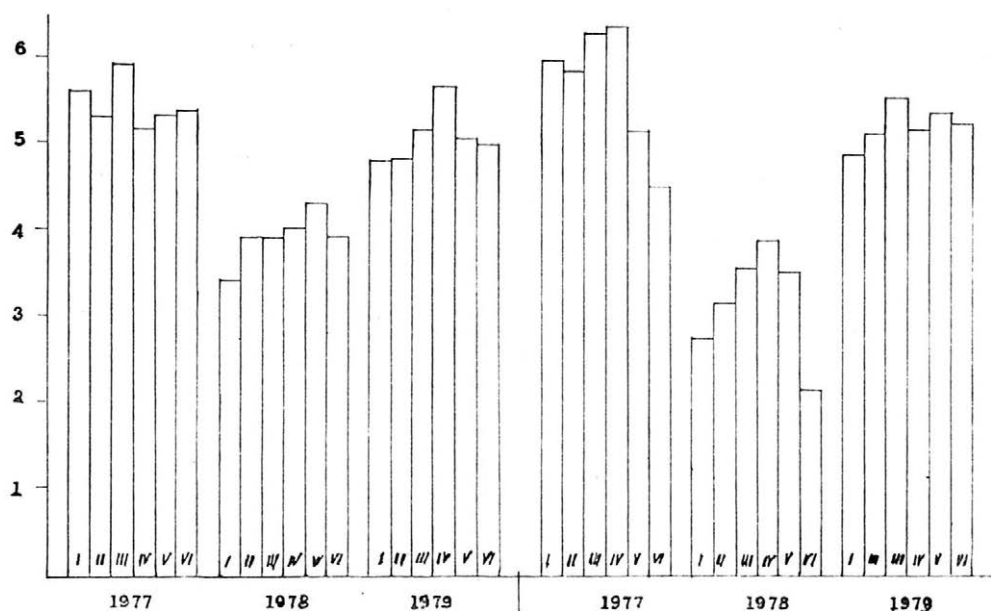
Zjištění o poklesu počtu lusků na rostlině v souvislosti s rostoucí hustotou jsou v souladu se závěry Waltra (1971), Šimona (1978) a dalších autorů. Zjištění o stoupajícím počtu lusků na jednotce plochy

2a. Počet vyvinutých lusků na rostlině při různé hustotě porostu (1977—1979) — The number of developed pods per plant at different stand densities (1977—1979)
Červený Újezd ○—○—○ (MPD — $\alpha = 0,05$: 1977 — 1,67; 1978 — 1,29 a 1979 — 2,10 lusků)

Uhřetěves ×---×---× (MPD — $\alpha = 0,05$: 1977 — 2,07; 1978 — neprůk. a 1979 — 2,20 lusků)

2b. Počet vyvinutých lusků na 1 m^2 při různé hustotě porostu (1977—1979) — The number of developed pods per 1 m^2 at different stand densities (1977—1979)
Červený Újezd ○—○—○ (MPD — $\alpha = 0,05$: 1977 — 74,7; 1978 — 66,8; 1979 — 125,9 lusků)

Uhřetěves ×—×—× (MPD — $\alpha = 0,05$: 1977 — 92,9; 1978 — neprůk. a 1979 — 107,4 lusků)



5. Výnos semen koňského bobu — Horse bean yield

Červený Újezd (MPD — $\alpha = 0,05$: 1977 — 0,41; 1978 — 0,64; 1979 — 0,43)

Uhřetěves (MPD — $\alpha = 0,05$: 1977 — 1,27; 1978 — 1,36; 1979 — 0,54)

I — 30 III — 50 V — 70

II — 40 IV — 60 IV — 80 rostlin

s rostoucí hustotou porostu je v souladu se zjištěním Š i m o n a (1978). S vyšší hustotou porostu klesá sice počet lusků na rostlině, avšak se zvyšováním počtu rostlin vzrůstá počet lusků na jednotce plochy. Mezi počtem lusků na ploše a výnosem semen existuje kladná korelační vazba. Z praktického hlediska to znamená, že vyšší produkci lusků na ploše a tím i výnos semen lze lépe zajistit hustším porostem, při relativně nižším počtu lusků na rostlině, než řídkým porostem s více lusky, kde počet lusků na rostlině nestačí kompenzovat chybějící počet rostlin na ploše.

Naše zjištění tendence poklesu počtu semen v luscích z hustších porostů je v souladu s poznatkem H o d g s o n a (1962), který zjistil, že v hustých porostech dochází sice k malému, ale přece jen průkaznému poklesu počtu semen v lusu. Námi dosažené výsledky naznačily jen tendenci, nikoliv průkaznost.

Dosažené nejvyšší výnosy z hustot od 45—50 až k 65—70 rostlinám na m^2 jsou v podstatě ve shodě s výsledky pokusů v různých místech Evropy, které vesměs konstatují, že zvyšování počtu rostlin na jednotce plochy je spojeno se zvyšováním výnosu, avšak po dosažení určité hranice (kolem 40 až 45 rostlin na m^2) jen někdy na hranici průkaznosti. Snaha o zvýšení výnosové jistoty ovlivňuje doporučení V r k o - č e (1971) vysévat v řepařské oblasti Čech 450 000 semen na hektar. Pro podmínky Polska doporučuje P a p r o c k i (1972) nejméně 50 rost-

lin na m² a Klein a Focke (1974) pro NDR 55 až 60 rostlin na m². Na druhé straně se lze domnívat, že nadměrná hustota může vyvolat nežádoucí ochoření rostlin.

Literatura

- HODGSON, G. L. — BLACKMAN, F. G.: Rozbor vlivu hustoty porostů na růst bobu obecného (Anglie). In: „Kormovyje boby za rubežom“. Moskva 1962.
- KLEIN, W. — FOCKE, I.: Die Aussaat von Körnerleguminosen. Feldwirtschaft, 15, 1974, č. 2.
- PAPROCKI, S.: Bobik. Warszawa, DWRL 1972.
- ŠIMON, J.: Aktuální otázky pěstování bobu. Úroda, 26, 1978, č. 3, s. 136-138.
- VRKOČ, F.: Některé poznatky tvorby výnosů a podíl agrotechnických faktorů na výnosech bobu v řepářském výrobním typu. Souhrn referátů o pěstování bobu obecného. ÚVTIZ, ČSAZ 1971.
- WALTER, B.: Vztah agrotechniky a výživy k tvorbě reprodukčních orgánů u bobu. Souhrn referátů o pěstování bobu obecného. ÚVTIZ, ČSAZ 1971.

Došlo dne 12. 12. 1983

ФУЦИМАН, Л. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Влияние разной густоты стояния конского боба на урожай семян. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 471-477.

Na основе проведенных в 1977—1979 гг. опытов для конского боба (*Faba vulgaris* var. *minor* f. *equina*) в свекловодческом производственном типе чешских областей можно рекомендовать 45—50 растений на м², т. е. 500 000—550 000 всхожих семян на гектар. С ростом густоты стояния понижается число бобов на растениях, однако растет число бобов на единице площади. Была установлена тенденция уменьшения числа семян в бобах в посевах с ростом густоты стояния. Масса 1000 семян не зависела от густоты стояния. В сравнительно густых и равномерно высеванных посевах, как правило, имеет место только незначительное образование побочных стеблей.

боб конский; норма посева; элементы урожая; разветвление

FUCIMAN, L. (University of Agriculture, Praha-Suchdol): The Effect of Different Densities of Horse Bean Stand on Seed Yield. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 471-477.

According to the results of trials conducted in 1977—1979, a density of 45 to 50 plants of horse bean (*Faba vulgaris* var. *minor* f. *equina*) per square metre can be recommended for the beet-growing region of Bohemia; i. e. the sowing rate is to be 500 to 550 thousand germinable seeds per ha. A higher stand density implies a lower number of pods per plant but the number of pods per unit area increases. A tendency to a lower number of seeds in pods was recorded in stands with a growing density. The thousand-seed weight was not affected by stand density. As a rule, side-tiller formation is negligible in stands of sufficient density and with a regular sowing pattern.

horse bean; sowing rate; yield components; branching

Adresa autora:

Doc. ing. Lumír Fuciman, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

AJTCHOŽIN, M. A. — ISKAKOV, B. K.

D 73.256

Informosomy rasteň.

Alma-Ata, Nauka 1982. 181 s., 43 obr. (Rostliny — chromozomy — informace genetická — příručka)

Issledovanija po genetike rasteň. Res. angl.

D 27.978/122

Leningrad, VIR 1982. 77 s., obr., tab. Bjulleten' vyp. 122. (Genetika hospodářských rostlin — sborník — SSSR)

D 71.013

TARASENKO, N. D.

D 71.147

Ekspierimetalnaja nasledstvennaja izmenčivost' u rasteň (častota i specifičnost).

Novosibirsk, Nauka 1980. 197 s., 28 obr. (Mutace — hospodářské rostliny — dědičnost — příručka)

C 24.130/9

Genetičeskije i fiziologo-biochimičeskije issledovanija sel'skochozjajstvennych rasteň.

Baku, Institut genetiki i selekcii 1980. 191 s., tab. Trudy, tom 9. (Fyziologie rostlin / Biochemie rostlin / Genetika hospodářských rostlin — sborník — SSSR-AzSSR)

REJMERS, F. E.

E 43.524

Rasteňje vo mladenčestve.

Novosibirsk, Nauka 1983. 171 s., 18 obr., 3 tab. (Fyziologie rostlin — růst a vývoj — příručka / Embryogeneze rostlin — příručka)

VLIV TERMÍNU SETÍ, HLOUBKY SETÍ A GENOTYPU NA VZCHÁZENÍ A PŘEZIMOVÁNÍ ROSTLIN OZIMÉ VIKVE

P. Hofírek

HOFÍREK, P. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice, pracoviště Uherský Ostroh): *Vliv termínu setí, hloubky setí a genotypu na vzcházení a přezimování rostlin ozimé vikve*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (5) : 479-486.

Při zakládání pokusu jsme zvolili dva termíny výsevu (18. 9. a 9. 10. 1981), tři hloubky setí (2 cm, 4 cm a 6 cm) a tři různé genotypy. Pozdější termín setí vikve ozimé významně neovlivnil počet vzešlých rostlin, ale měl významný negativní dopad na vyzimování rostlin a tím i na počet přezimovaných rostlin. Hloubka setí neměla významný vliv na vyzimování rostlin, ale významně ovlivnila počet vzešlých rostlin i počet přezimovaných rostlin. Statisticky významně lepší byly varianty seté 2 cm hluboko oproti variantám setým 6 cm hluboko. Vliv hodnocených genotypů na jednotlivě sledované znaky byl obdobný jako u faktoru hloubka setí, rovněž nebyly prokázány významné rozdíly ve vyzimování rostlin.

vikve ozimá; agrotechnika; přezimování; termín setí; hloubka setí

Pěstitelská praxe vyžaduje, aby nové odrůdy ozimé vikve byly maximálně odolné vůči vymrzání. V mnoha případech hodnotí pěstitelé výsledky vyzimování vikve bez ohledu na dodržení pravidel správné agrotechniky.

Na důležitost včasného setí ozimé vikve upozorňuje celá řada autorů. Hrubý (1977) doporučuje časně setí vikve ozimé huňaté odrůdy 'Negra' v první polovině září, aby se mohla do zimy náležitě vyvinout; Tyller (1980) rovněž poukazuje na nutnost dodržení včasného výsevu, protože vikve jinak špatně přezimuje a trpí často suchem. Ve vyšších polohách doporučuje ukončit výsev vikve huňaté do konce srpna, v nižších polohách do 15. září. Setí doporučuje provádět do hloubky 3 až 5 cm. Obdobné stanovisko zastává celá řada autorů (Bodnar, Lavriněnko, 1977; Hrubý, 1982; Piršel, Šinský, 1983; Strída, 1962; Špaldon, 1963).

Na kvalitní založení a přezimování porostů ozimé vikve má vliv mnoho faktorů. Za jedny z nejdůležitějších lze mimo biologickou hodnotu osiva právem považovat termín setí a hloubku setí.

Cílem této práce bylo ověřit vliv obou uvedených agrotechnických faktorů u současných genotypů vikve ozimé na vzcházení a přezimování rostlin.

MATERIÁL A METODY

Sledování vlivu hloubky setí, termínu setí a genotypu na vzcházení a přezimování ozimé vikve bylo provedeno v letech 1981—1982 na pozemcích pracoviště Výzkumného a šlechtitelského ústavu technických plodin a luskovin Šumperk-Temenice v Uherském Ostrohu.

I. Základní meteorologické údaje (Uherský Ostroh 1981—1982) — The basic meteorological data (Uherský Ostroh 1981—1982)

Období		Průměrná denní teplota °C	50letý teplotní normál °C	Odchylka od normálu °C	Počet dnů s přízemním mrazem	Součet srážek mm	50letý srážkový normál mm	Odchylka od normálu mm
Září	1981	15,4	14,8	+0,6	—	89,2	50	+39,2
Říjen	1981	10,3	9,4	+0,9	2	50,9	49	+ 1,9
Listopad	1981	3,8	4,0	—0,2	20	33,5	46	—12,5
Prosinec	1981	—1,2	0,5	—1,7	31	55,0	36	+19,0
Leden	1982	—5,4	—1,9	—3,5	30	20,3	32	—11,7
Únor	1982	—1,4	—0,3	—1,1	28	7,7	27	—19,3
Březen	1982	4,6	4,5	+0,1	21	8,3	33	—24,7
Září 1981 — — březen 1982		3,8	4,4	—0,6	132	264,9	273	— 8,1
Prosinec 1981 — — únor 1982		—2,7	—0,6	—2,1	89	83,0	95	—12,0

Pozemky pracoviště se nacházejí ve výrobním typu řepářském, podtypu řepářsko-ječném, v nadmořské výšce 181 m. Průměrné roční srážkové úhrny v dlouholetém sledování činí 589 mm, průměrná teplota 9,3 °C.

Základní meteorologické údaje zjištěné v Uherském Ostrohu v době vedení pokusu i jejich srovnání k 50letému normálu jsou uvedeny v tab. I. Celkově lze charakterizovat podmínky ve sledovaném období jako velmi chladné, zvláště zimní měsíce — prosinec, leden a únor, kdy byla zjištěna průměrná denní teplota o 2,1 °C nižší než je 50letý normál. Chladné podmínky v zimním období let 1981—1982 tak umožnily dobře prověřit vliv jednotlivých sledovaných faktorů na přezimování vikve ozimé.

Třífaktorový agrotechnický polní pokus s ozimou vikví byl založen v úplných znáhodněných blocích ve čtyřech opakováních. Setí bylo provedeno do sponu 10 X 20 cm po jednom semeni. Na jednu parcelku bylo vyseto přesně 60 semen (3 řádky 2 m dlouhé; rozteč řádků 20 cm; na jeden řádek vyseto 20 semen).

Při zakládání pokusu byly zvoleny dva termíny výsevu (18. 9. a 9. 10. 1981), tři hloubky setí (2 cm, 4 cm a 6 cm) a tři různé genotypy (odrůdy vikve huňaté 'Arida' a 'Negra' a novošlechtění ze Šlechtitelské stanice Horní Moštěnice značené v pokuse jako nšl. HM).

Počty rostlin byly zjišťovány 25. 11. 1981 a 29. 3. 1982. Na základě získaných údajů byl v obou termínech vypočten procentický podíl počtu rostlin z počtu vysetých semen a dále bylo vypočteno procento přezimovaných rostlin ze vzešlých rostlin.

Dosažené výsledky byly hodnoceny analýzou rozptylu, porovnání kontrastů bylo provedeno Tuckey-testem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Přehled o vzcházení a přezimování rostlin ozimé vikve huňaté (*Vicia villosa* Roth.) dle jednotlivých sledovaných faktorů i všech jejich kombinací je uveden v tab. II. V tab. III jsou výsledky analýz rozptylu a znázornění statistické významnosti vlivu opakování jednotlivých faktorů i jejich kombinací na podíl vzešlých a přezimovaných rostlin z počtu vysetých semen i na procento přezimovaných rostlin z počtu vzešlých rostlin.

Vliv opakování na hodnoty všech tří sledovaných znaků byl statisticky nevýznamný (na hladině významnosti $P_{\alpha} \leq 0,05$). Termín setí významně neovlivnil počet vzešlých rostlin, ale měl velmi významný dopad na vyzimování rostlin vikve ozimé a tím i na počet rostlin zjištěných při jarním hodnocení — na počet přezimovaných rostlin. Náznorně je patrná tato skutečnost z obr. 1.

Při termínu setí 18. 9. přezimovalo 92,2 % vzešlých rostlin, při setí 9. 10. pouze 61,8 % rostlin. Výsledky sledování ukazují, že při pozdějším výsevu vikve sice došlo k přibližně stejnému vzejití rostlin, ale že tyto rostliny byly méně vyvinuté a tudíž méně odolné vůči nepříznivým podmínkám. Tento poznatek je v souladu s názory a doporučeními různých autorů. Střída (1962) konkrétně uvádí, že pozdější setba než 20. září není vhodná, neboť porost se do zimy zpravidla nedostatečně vyvine a mnohem hůře snáší nepříznivé podmínky než při raném setí.

Hloubka setí jako druhý agrotechnický prvek neměla statisticky významný vliv na vyzimování rostlin, ale významně ovlivnila počet vzešlých rostlin i počet rostlin zjištěný po zimním období. Vliv hloubky setí na počet vzešlých a přezimovaných rostlin vikve ozimé je patrný z obr. 2. V konkrétních podmínkách provedeného pokusu bylo statisticky prokázáno lepší vzcházení u variant setých 2 cm hluboko než u variant setých 6 cm hluboko. Mezi variantami setými 2 cm a 4 cm

II. Vzházení a přezimování rostlin ozimé vikve dle termínu setí, hloubky setí a genotypu — The emergence and wintering of winter vetch plants according to sowing date, sowing depth and genotype

Hodnocení faktorů	Varianty faktorů			Počet rostlin 25. 11. 1981 ve vztahu k počtu vy- setých semen		Počet rostlin 29. 3. 1982 ve vztahu k počtu vy- setých semen		Podíl přezimovaných rostlin	
	termín setí	hloubka setí	genotyp	%	poř.	%	poř.	%	poř.
Termín setí	18. 9.	—	—	51,3	1	48,0	1	92,2	1
	9. 10.	—	—	49,7	2	30,3	2	61,8	2
Hloubka setí	—	2 cm	—	53,5	1	43,0	1	80,6	1
	—	4 cm	—	50,5	2	39,2	2	76,5	2
	—	6 cm	—	47,3	3	35,3	3	74,0	3
Genotyp	—	—	nšl. HM	75,3	1	61,5	1	82,7	1
	—	—	Negra	36,3	3	26,0	3	71,8	3
	—	—	Arida	40,0	2	30,0	2	76,5	2
Termín setí × Hloubka setí	18. 9.	2 cm	—	53,5	2	53,8	1	102,5	1
		4 cm	—	50,8	3	46,5	2	90,1	2
		6 cm	—	49,7	5	43,7	3	84,1	3
	9. 10.	2 cm	—	53,7	1	32,0	4	58,6	6
		4 cm	—	50,3	4	31,8	5	62,9	5
		6 cm	—	45,2	6	27,2	6	63,9	4
Termín setí × Genotyp	18. 9.	—	nšl. HM	72,3	2	72,0	1	100,2	1
		—	Negra	38,7	4	30,8	4	79,9	3
		—	Arida	42,8	3	41,3	3	96,5	2
	9. 10.	—	nšl. HM	78,2	1	51,0	2	65,2	4
		—	Negra	33,7	6	21,3	5	63,7	5
		—	Arida	37,0	5	18,7	6	56,5	6
Hloubka setí × Genotyp	—	2 cm	nšl. HM	77,5	1	62,7	1	81,6	4
	—	—	Negra	38,5	6	30,0	5—6	78,3	5
	—	—	Arida	44,7	4	36,0	4	81,8	3
	—	4 cm	nšl. HM	74,2	2—3	60,7	3	82,9	2
	—	—	Negra	37,0	7	26,8	7	72,6	8
	—	—	Arida	40,3	5	30,0	5—6	74,0	6
	—	6 cm	nšl. HM	74,2	2—3	61,0	2	83,7	1
	—	—	Negra	33,2	9	21,3	9	64,5	9
	—	—	Arida	34,8	8	24,0	8	73,8	7

Hodnocení faktorů	Varianty faktorů			Počet rostlin 25. 11. 1981 ve vztahu k počtu vy- setých semen		Počet rostlin 29. 3. 1982 ve vztahu k počtu vy- setých semen		Podíl přezimovaných rostlin	
	termín setí	hloubka setí	genotyp	%	poř.	%	poř.	%	poř.
Termín setí × Hloubka setí × Genotyp	18. 9.	2 cm	nšl. HM	75,0	4	73,0	1	97,5	4
			Negra	40,3	11	37,5	9	93,5	6
			Arida	45,0	7	51,3	5	116,5	1
		4 cm	nšl. HM	73,0	5	70,8	3	98,9	3
			Negra	37,5	14	28,0	11	74,2	8
			Arida	42,0	9	40,8	8	97,1	5
		6 cm	nšl. HM	69,2	6	72,0	2	104,2	2
			Negra	38,3	13	27,0	12	72,0	9
			Arida	41,3	10	31,7	10	76,1	7
	9. 10.	2 cm	nšl. HM	80,0	1	52,5	4	65,6	13
			Negra	36,7	15	22,5	14	63,1	15
			Arida	44,2	8	20,8	15	47,2	18
		4 cm	nšl. HM	75,3	3	50,3	6	66,9	12
			Negra	36,7	15	25,8	13	70,9	11
			Arida	38,7	12	19,2	16	51,0	17
		6 cm	nšl. HM	79,2	2	50,0	7	63,2	14
			Negra	28,0	18	15,3	18	57,0	16
			Arida	28,3	17	16,3	17	71,4	10
Celkový průměr pokusu				50,5	—	39,2	—	77,0	—

hluboko a 4 cm a 6 cm hluboko nebyl prokázán významný rozdíl. V doporučeních pro praxi je navrhováno setí do hloubky 3 až 5 cm (Bodnar, Lavriněnkó, 1977; Píršel, Šinský, 1983; Střída, 1962; Špaldon, 1963; Tyller, 1980). Tato hloubka setí je navrhována, aby rostliny jistěji vzcházely i v případech nedostatku vláhy po zasetí, aby nedocházelo k poškození klíčících rostlin holuby a hlavně pak z toho důvodu, že vikev se vysévá ve směsích s obilovinami, které vyžadují větší hloubku setí.

Výsledky analýzy rozptylu ukazují na vysoce významný vliv jednotlivých genotypů na počet vzešlých rostlin. Tyto rozdíly byly dány různou biologickou hodnotou osiva. Důležité je ovšem zjištění, že ani v tomto případě nebyl prokázán statisticky významný vliv genotypu na vyzimování rostlin.

U interakce termín setí a hloubka setí nebyly v žádném případě prokázány statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými variantami. Dosažené výsledky zpracované v obr. 3 znovu ukazují především vliv termínu setí na vyzimování rostlin. Při hodnocení jednotlivých variant je třeba zaměřit pozornost na počet přezimovaných rostlin. Tento počet

III. Analýza rozptylu vzházení a přezimování rostlin ozimé vikve dle termínu setí (A), hloubky setí (B) a genotypu (C) — Analysis of variance in the emergence and wintering of winter vetch plants according to sowing date (A), sowing depth (B) and genotype (C)

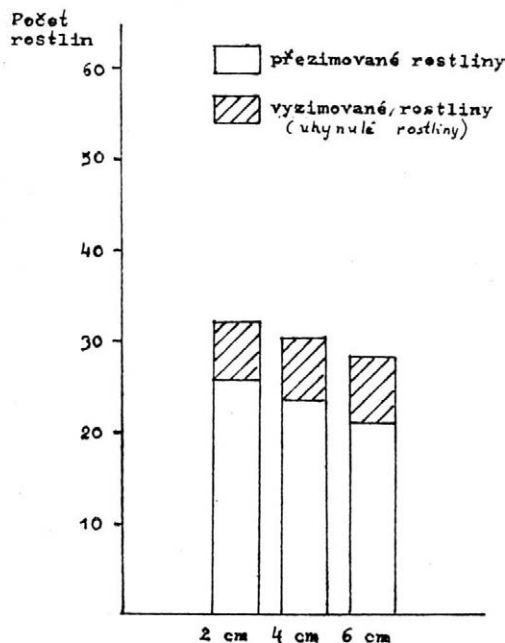
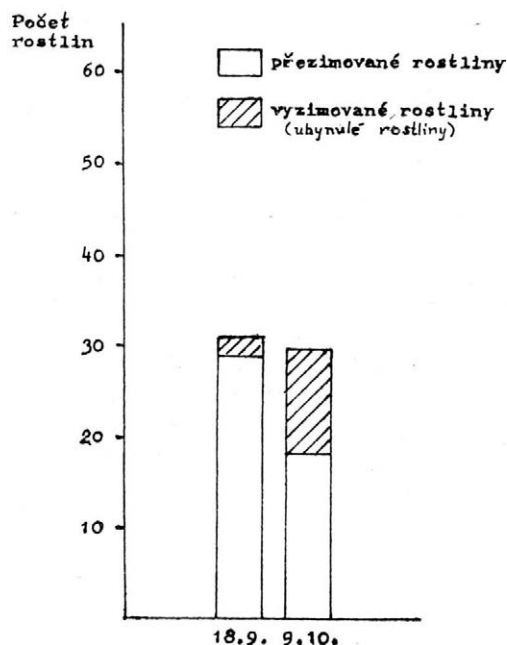
Zdroj proměnlivosti	f	Počet rostlin 25. 11. 1981 ve vztahu k počtu vysetých semen		Počet rostlin 29. 3. 1982 ve vztahu k počtu vysetých semen		Podíl přezimovaných rostlin	
		F	P_{α}	F	P_{α}	F	P_{α}
Opakování R	3	0,749	—	0,803	—	1,818	—
Termín výsevu A	1	0,905	—	97,696	***	44,427	***
Hloubka výsevu B	2	4,390	*	5,857	**	0,706	—
Genotyp C	2	213,366	***	156,850	***	1,924	—
Interakce — AB	2	0,701	—	1,489	—	2,374	—
— AC	2	4,800	*	5,187	**	2,519	—
— BC	4	0,540	—	1,054	—	0,396	—
— ABC	4	1,170	—	1,037	—	2,236	—

P_{α} : *** = $P_{\alpha} \leq 0,001$

** = $P_{\alpha} \leq 0,01$

* = $P_{\alpha} \leq 0,05$

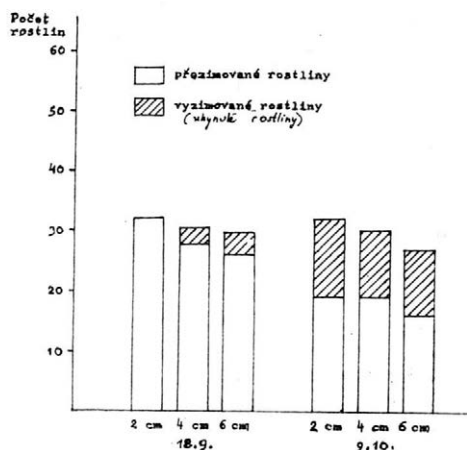
— = $P_{\alpha} > 0,05$



1. Vliv termínu setí na počet vzešlých a přezimovaných rostlin ozimé vikve — The effect of sowing date on the number of emerged and wintered plants of winter vetch

2. Vliv hloubky setí na počet vzešlých a přezimovaných rostlin ozimé vikve — The effect of sowing depth on the number of emerged and wintered plants of winter vetch

3. Vliv termínu setí a hloubky setí na počet vzešlých a přezimovaných rostlin ozimé vikve — The effect of sowing date and sowing depth on the number of emerged and wintered plants of winter vetch



klesal v obou termínech setí s hloubkou setí. Při setí v prvním termínu (18. 9.) bylo při jarní inventarizaci na parcelkách setých 2 cm hluboko zjištěno v průměru 32 rostlin, při hloubce setí 4 cm 28 rostlin, při setí do hloubky 6 cm 26 rostlin. U variant setých 9. 10. bylo při jarním odpočtu při setí do hloubky 2 i 4 cm zjištěno 19 rostlin, při setí 6 cm hluboko pouze 16 rostlin.

Mezi variantami interakce termín setí a genotyp byly prokázány významné rozdíly v počtu vzešlých rostlin i v počtu přezimovaných rostlin. Vliv na vyzimování rostlin byl opět statisticky nevýznamný.

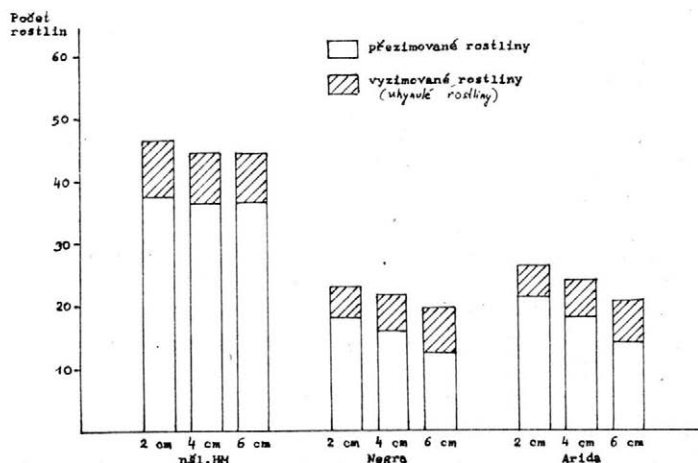
Na obr. 4 je znázorněn vliv hloubky setí a genotypu na počet vzešlých a přezimovaných rostlin vikve ozimé. Největší podíl vyzimovaných rostlin (35,5 % ze vzešlých rostlin) byl zjištěn u odrůdy 'Negra' při setí do hloubky 6 cm.

U interakce hloubka setí a genotyp a u interakce termín setí, hloubka setí a genotyp nebyly prokázány statisticky významné rozdíly.

Shrnutí dosažených výsledků:

- Pozdější termín setí ozimé vikve významně neovlivnil počet vzešlých rostlin, ale měl významný negativní dopad na vyzimování rostlin a tím i na počet přezimovaných rostlin.
- Hloubka setí neměla významný vliv na vyzimování rostlin, ale vý-

4. Vliv hloubky setí a genotypu na počet vzešlých a přezimovaných rostlin ozimé vikve — The effect of sowing depth and genotype on the number of emerged and wintered plants of winter vetch



znamně ovlivnila počet vzešlých rostlin i počet přezimovaných rostlin. Statisticky významně lepší byly varianty seté 2 cm hluboko oproti variantám setým 6 cm hluboko.

- Vliv hodnocených genotypů na jednotlivé sledované znaky byl obdobný jako u faktoru hloubka setí, rovněž nebyly prokázány významné rozdíly ve vyzimování rostlin.
- U interakcí jednotlivých faktorů byly prokázány významné rozdíly jen v počtu vzešlých a v počtu přezimovaných rostlin a to pouze u varianty termín setí X genotyp.

Literatura

- BODNAR, G. V. — LAVRINĚNKO, G. T.: Zernobobovyje kultury. Moskva, Kolos 1977.
- HRUBÝ, Z.: Vikev ozimá huňatá Negra. Úroda, 1977, č. 4, s. 176-177.
- HRUBÝ, Z.: K agrotechnice nových odrůd vikve a hořčice. Úroda, 1982, č. 12, s. 561-562.
- PIRSEL, A. — ŠINSKÝ, T.: Systémy pestovania strukovin. Ministerstvo poľnohospodárstva a výživy Slovenskej socialistickej republiky, Bratislava, 1983.
- STRÍDA, J. a kol.: Pěstování luskovin. Praha, SZN 1962.
- ŠPALDON, E. a kol.: Rostlinná výroba. Praha, SZN 1963.
- TYLLER, F.: K problematice pěstování ozimé vikve. Úroda, 1980, č. 8, s. 362.

Došlo dne 12. 12. 1983

ГОФИРЕК, П. (Научно-исследовательский институт технических и зернобобовых культур, Шумперк - Теменице, рабочий объект Угерский Острог): Влияние срока посева, глубины посева и генотипа на всхожесть и зимовку растений вики озимой. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 479-486.

При закладке опыта брались два срока посева (18. 9. и 9. 10. 1981 г.), три глубины посева (2 см, 4 см и 6 см) и три разных генотипа. Второй срок посева озимой вики сильно необусловил число взошедших растений, однако сильно влиял на зимовку растений и тем самым на число перезимовавших растений. Глубина посева особо не влияла на зимовку растений, а скорее влияла на число взошедших растений и число перезимовавших растений. Статистически лучшими оказались варианты с посевом на 2 см по сравнению с посевом на 6 см. Влияние оцениваемых генотипов по отдельным изучаемым признакам было аналогичным как и у фактора глубины посева; также не было доказано значимых различий в зимовке растений.

вика озимая; агротехника; зимовка; срок посева; глубина посева

HOFÍREK, P. (Research and Breeding Institute of Technical Crops and Legumes, Šumperk-Temenice, Station Uherský Ostroh): The Effect of Sowing Date, Sowing Depth and Genotype on the Emergence and Wintering of Winter Vetch Plants. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 479-486.

Two sowing dates (18th of Sep. and 9th of Oct. 1981), three sowing depths (2 cm, 4 cm and 6 cm) and three genotypes were used in the trial. The later winter vetch sowing date had no significant influence on the number of emerged plants but had a significant adverse effect on the winter-killing of plants (on the number of wintered plants). Sowing depth did not influence significantly the winter-killing of the plants but had a significant effect on the number of emerged plants and on the number of wintered plants. The variants sown to the depth of 2 cm were statistically significantly better than those sown to the depth of 6 cm. The effect of the evaluated genotypes on the studied traits was similar to that of the factor of sowing depth; neither were found any significant differences in the winter-killing of the plants ascribable to the genotypes.

winter vetch; cultural practices; winter-killing; sowing time; sowing depth

Adresa autora:

Ing. Pavel Hofírek, Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin Šumperk-Temenice, pracoviště Uherský Ostroh, 687 24 Uherský Ostroh

L. Chalupová

CHALUPOVÁ, L. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice): *Autoregulační schopnost současných odrůd hrachu*. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 487-495.

Na základě výsledků polních pokusů v roce 1981 a 1982 v Šumperku-Temenici bylo konstatováno, že autoregulační schopnost současných intermediárních hrachů je značná a projevuje se schopností regulace zapojenosti porostu (větvení), ale především schopností regulace výnosotvorných prvků (počet lusků, počet semen v lusku, HTS).

hrách; organizace porostu; regulace porostu; regulace výnosových prvků

Hustota porostu hrachu je určována výsevkem a schopností větvení za daných klimatických podmínek. Jak uvádí R a p i (1974), je optimální porost při produkci na semeno u nízkých a vysokých hrachů ten, který byl založen výsevkem 1 milion klíčivých semen na 1 ha. Na základě výsledků pokusu dospěl k závěru, že zvyšování výsevu nad tuto hranici není efektivní a nemá ekonomické zdůvodnění. B u n č e k (1974) uvádí, že k největším disproporcím dochází ve výrazně suchých a vlhkých letech. Zdá se, že současné odrůdy intermediárního typu do určité míry tyto disproporce stírají, neboť na variabilní ekologické podmínky reagují v daleko menší míře, než jak tomu bylo u nízkých nebo vysokých hrachů.

Při zkoumání hustoty porostů zjistil V r k o č (1972) celkově slabý vliv hustoty porostu, resp. počtu rostlin na ploše, na výnos, je-li půda dostatečně zásobená živinami. Efekt různé hustoty porostu se projevuje jen při nízkých výnosech.

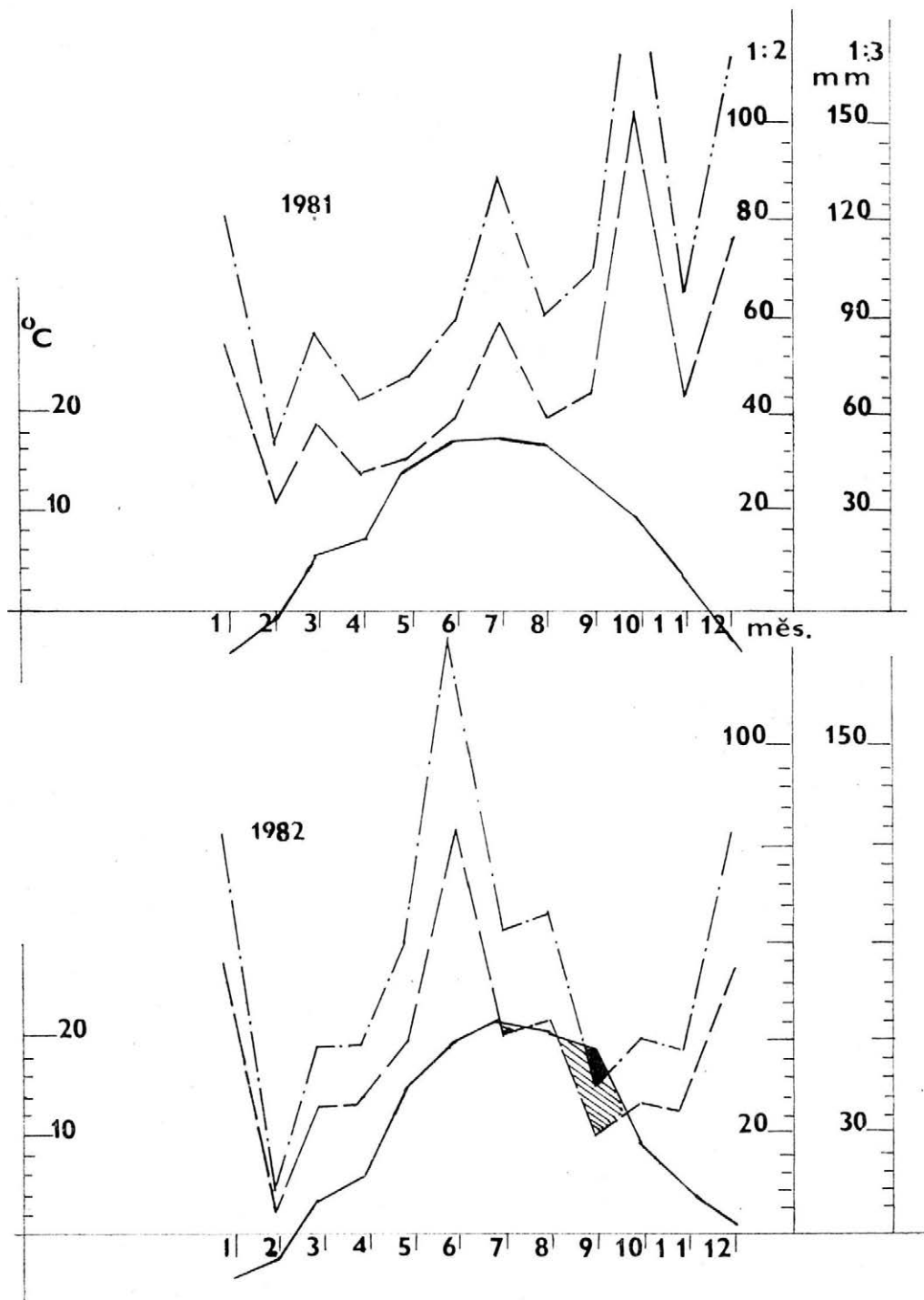
MATERIÁL A METODY

Pokusy byly založeny v roce 1981 a 1982 ve VŠÚTPL v Šumperku na pracovišti Rapotín.

Zkoušené odrůdy: 'Bohatýr', 'Dukát', 'Smaragd', 'Arvika', nšl. LU-KTz, nšl. HM-1926, nšl. HM-1934.

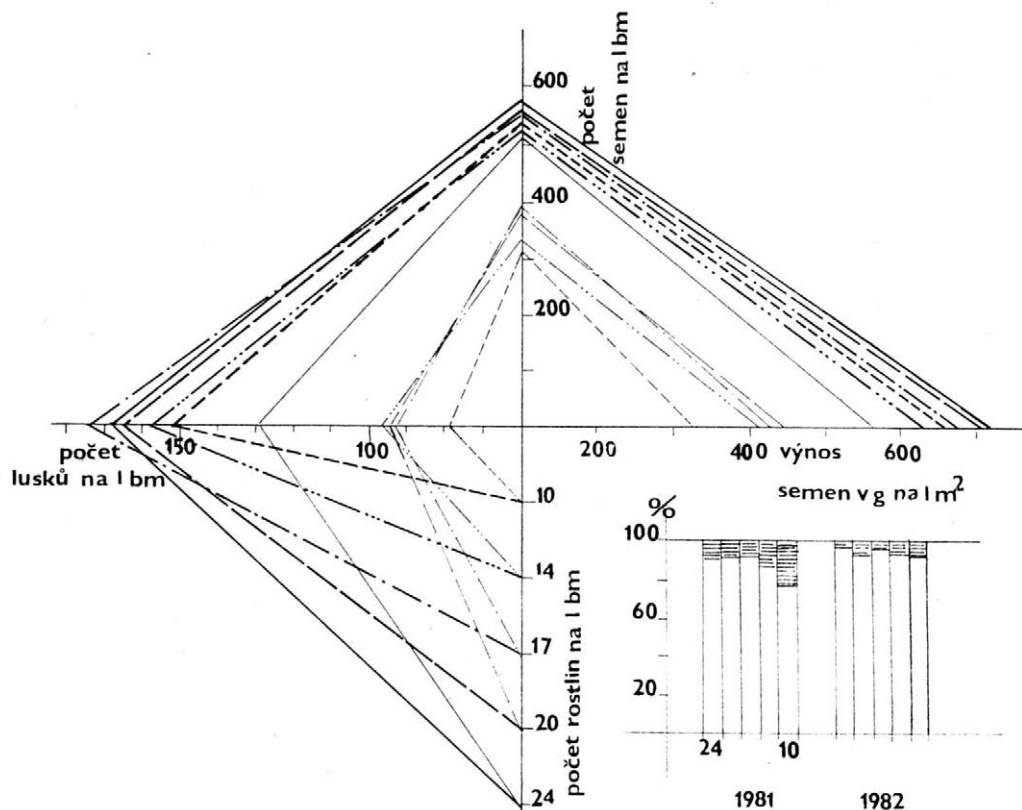
Variety výsevu: 120, 100, 85, 70, 50 rostlin na 1 m², tj. 24, 20, 17, 14, 10 rostlin na 1 m řádku. Počet opakování 4. Plocha pokusného dílce 1 × 1,4 m (2 řádky na odběry během vegetace), sklizňová plocha 1 m². Výsev byl proveden secím strojem Oyord, počty rostlin byly upraveny po vzejití na požadovaný počet v každém řádku.

Charakteristika pokusného pozemku: nadmořská výška 300 m, půda jílovito-hlinitá, ornice 25 až 30 cm hluboká, podloží silně prostoupené štěrkem. Průměrné teploty a dešťové srážky uvádí obr. 1.



1. Klimatogram podle Waltera (Šumperk-Rapotín, 1981—1982) — Climatic diagram after Walter (Šumperk-Rapotín, 1981—1982)

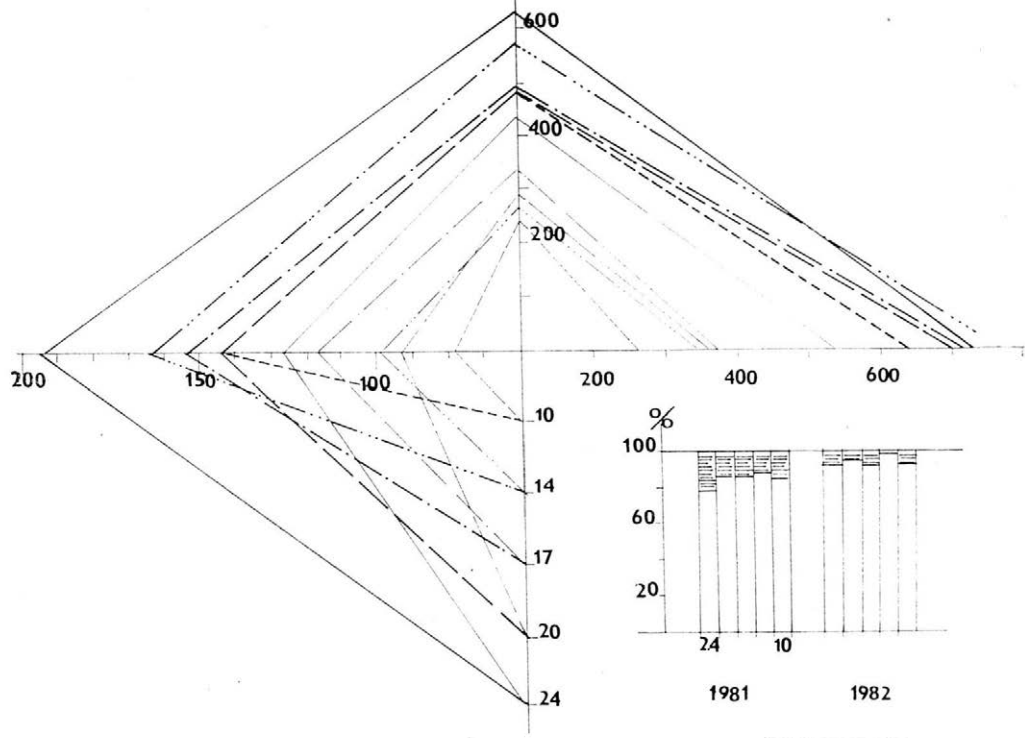
————— °C
 - - - - - mm 1 : 2
 - . - . - mm 1 : 3
 ▨ období mírného sucha
 ■ období aridního sucha



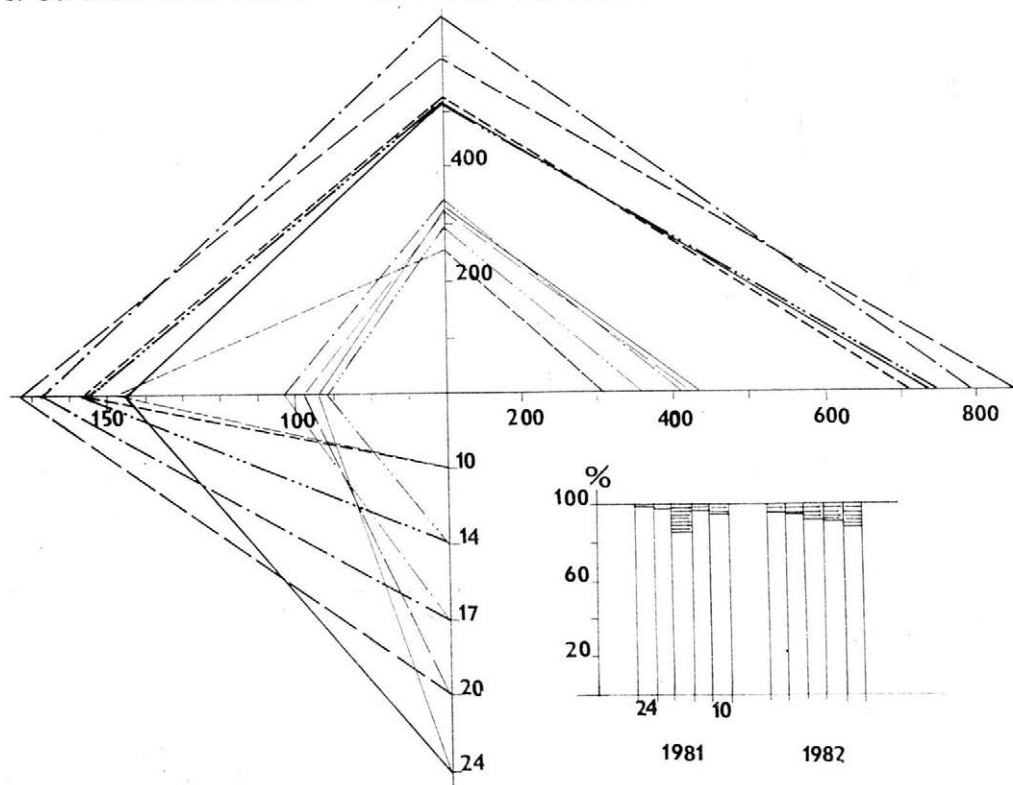
2. Regulace výnosových prvků (1981 — silné linky, 1982 — slabé linky), odrůda hrachu 'Bohatýr'. Hmotnost semen (%) na hlavní lodyze (bílé sloupce) a na vedlejších větvích a odnožích (tmavé sloupce) z celkové hmotnosti semen (100 %) — Regulation of yield components (1981 — bold lines, 1982 — thin lines), pea cultivar 'Bohatýr'. Seed weight (%) on the main stem (empty columns) and on side tillers and branches (black columns) out of the total seed weight (100 %)

VÝSLEDKY

Hodnotíme-li jednotlivé odrůdy z hlediska jejich autoregulačních schopností za rok 1981 a 1982 na stanovišti Šumperk, můžeme konstatovat, že odrůda hrachu 'Bohatýr' (obr. 2) reagovala na sušší, méně příznivé klimatické podmínky roku 1982 snížením výnosu semene (331 až 651 g z 1 m²) oproti příznivému roku 1981 (673—709 g z 1 m²), a to ve všech variantách. Na snížení výnosu se podílely: nízké procento plodných větví (2,97—7,35 %, obr. 2a), nízký počet plodných lusků (79 až 129 na 1 m) a nízká HTS (208—245 g). V roce 1981 měla nejvyšší počet lusků varianta s 85 rostlinami (174 na 1 m), ale nízký počet semen v lusků (3,31) a nízká HTS (235 g) ji ve výnosu (677 g) odsunuly až na třetí místo, i když oproti variantám se 120 rostlinami (výnos 709 g) a 100 rostlinami (výnos 705 g) to byl rozdíl statisticky neprůkazný. Příznivé klimatické poměry roku 1981 způsobily, že počet plodných větví byl tím větší, čím nižší byl počet rostlin na ploše (6,4—22,7 % výnosu semen) a také regulace výnosových prvků byla značná (vyšší počet semen a HTS vykompenzovaly nižší počet rostlin na jednotce plochy).



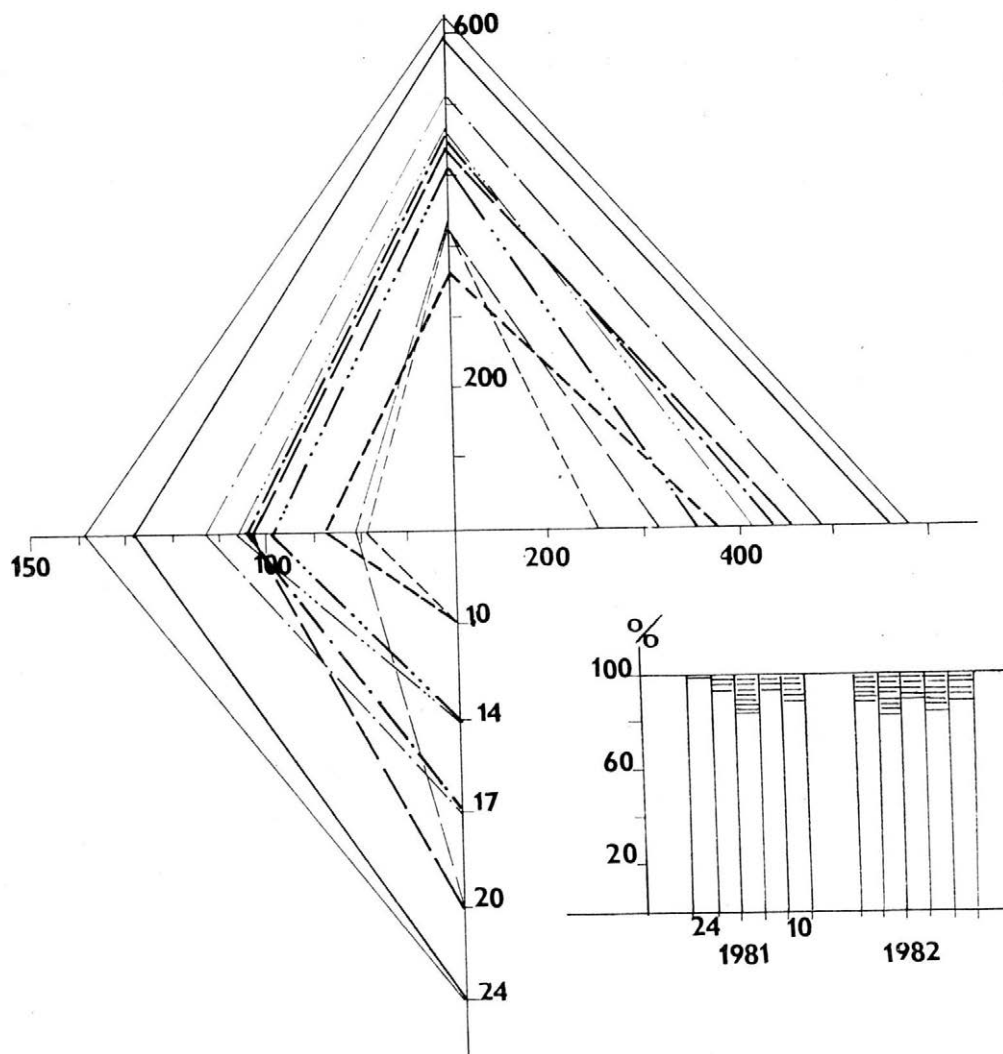
3. Odrůda hrachu 'Dukát' — The 'Dukát' pea cultivar



4. Odrůda hrachu 'Smaragd' — The 'Smaragd' pea cultivar

Odrůda hrachu 'Dukát' reagovala na klimatické poměry sledovaných dvou let podobně jako 'Bohatýr' (obr. 3). V příznivém roce 1981 se uplatnila jak regulace v porostu (obr. 3a), neboť na výnosu semene se podílelo 11,03 až 20,70 % plodných větví, tak regulace výnosových prvků: nejvyšší výnos poskytla varianta se 70 rostlinami na 1 m² (765 g) a to zejména nejvyšším počtem semen v lusku (3,47) a poměrně vysokou HTS (269 g). Na stejné výnosové úrovni byly varianty s 85 rostlinami (721 g) a 120 rostlinami (723 g). Varianta se 120 rostlinami měla nejvyšší počet lusků (193 na 1 m), ale nejnižší počet semen v lusku (3,23) a také nejnižší HTS (232 g). V nepříznivém roce 1982 se regulační schopnost v porostu (procento plodných větví se podílelo na výnosu semene jen 0,72 až 6,12 %) ani regulace výnosových prvků (zejména nízký počet lusků) neuplatnila.

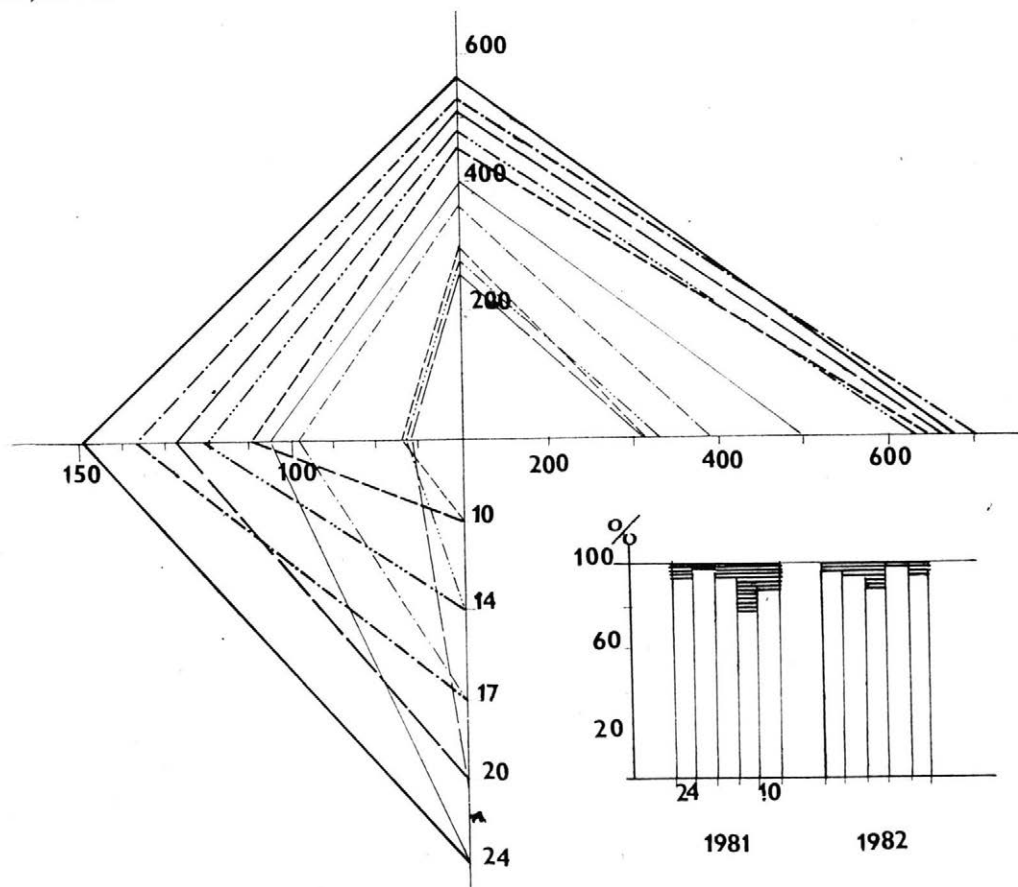
Zelenosemenná odrůda hrachu 'Smaragd' reagovala na rozdílné klimatické poměry velice citlivě (obr. 4). Zatímco v roce 1981 se po-



5. Odrůda pelušky 'Arvika' — The 'Arvika' field pea cultivar

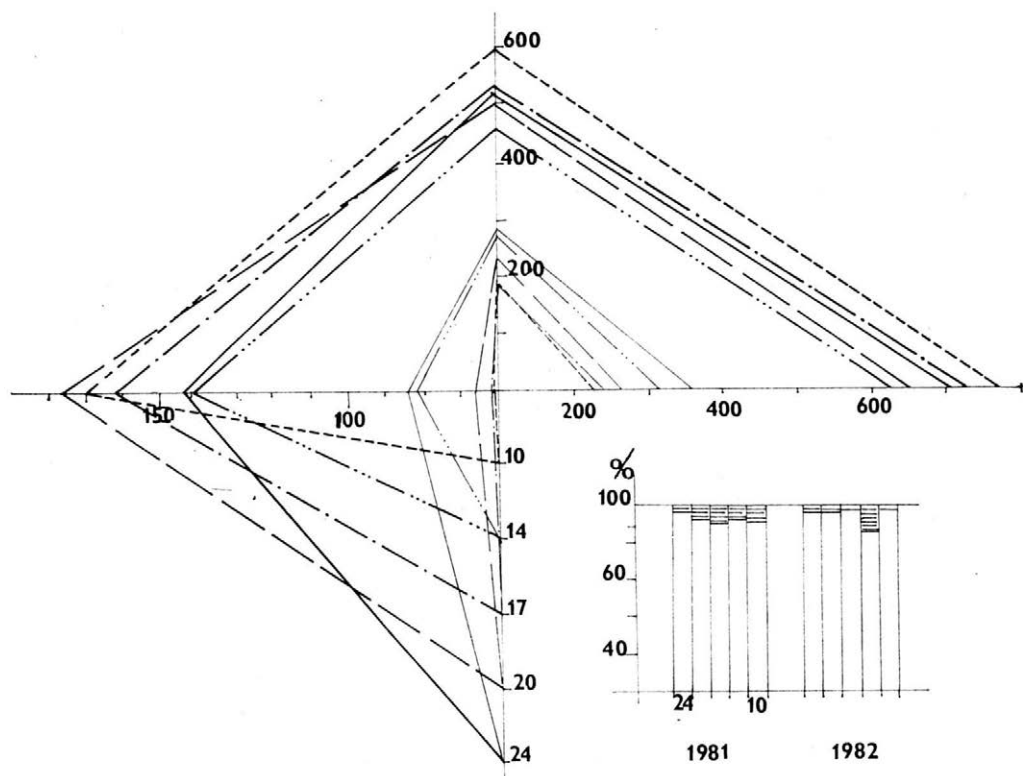
hyboval výnos semene od 717 g do 859 g, v roce 1982 od 308 do 430 g. Regulace porostu (obr. 4a) probíhala intenzivněji v suchém roce 1982, kdy procento semen plodných větví vzrůstalo směrem k nižšímu počtu rostlin na ploše (3,02 až 10,63 %), zatímco v roce 1981 se větve podílely na výnosu prakticky jen u varianty s 85 rostlinami (14,96 %), u ostatních variant bylo procento velice nízké (0,96 až 4,15 %). Nejvyšší výnos v roce 1981 byl zaznamenán u varianty se 100 rostlinami (859 g) s vysokým počtem lusků (173 na 1 m) a nejvyšší HTS (287 g). Na stejné výnosové úrovni byla varianta s 85 rostlinami, která měla nejvyšší počet semen po luskou (3,97). V sušším roce 1982 klesal výnos u jednotlivých variant spolu s počtem rostlin na ploše (430, 420, 418, 368, 308 g).

Zcela jinak reagovala na klimatické poměry peluška 'Arvika'. V obou sledovaných letech nejvyšší výnosy semene měly varianty se 120 rostlinami na 1 m² (obr. 5), v roce 1982 byl výnos dokonce vyšší (578 g) v důsledku vyššího počtu lusků (138) než v roce 1981 (562 g, 128 lusků). Také ostatní varianty byly v ročníkách vyrovnané, takže se dá usuzovat na značnou plasticitu této odrůdy. Regulace v porostu (obr. 5a) probíhala intenzivněji v roce 1982, kdy procento hmotnosti semen plodných větví se pohybovalo od 8,15 do 28,1 %, zatímco v roce 1981 od 0,62 do 16,24 %.



6. Novošlechtění hrachu LU-KTz — The LU-KTz new selection of pea

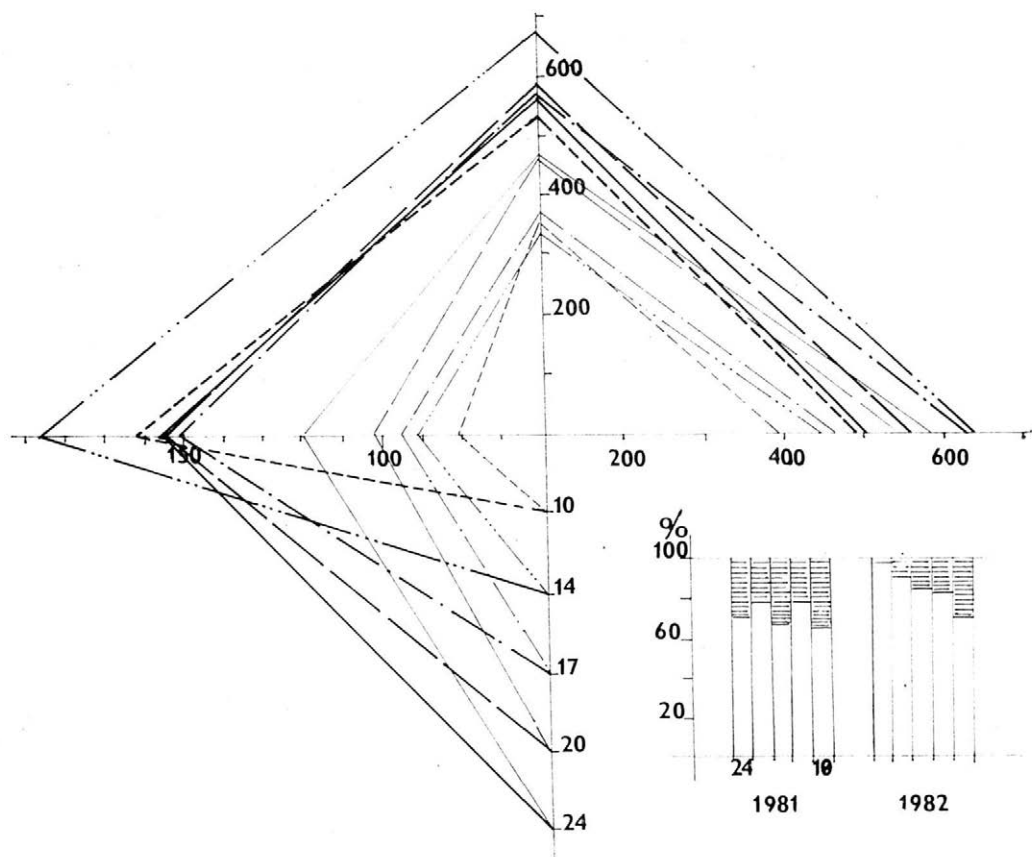
Novošlechtění hrachu LU-KTz (obr. 6) vykazovalo v příznivém roce 1981 vysokou regulaci porostu (obr. 6a) i výnosových prvků. Nejvyšší výnos měla varianta s 85 rostlinami na 1 m² (697 g) a difference výnosu oproti ostatním variantám byla statisticky neprůkazná (v důsledku vysokého počtu semen v lusku u variant s nižším počtem rostlin na ploše). V roce 1982 nejvyšší výnos měla varianta se 120 rostlinami na 1 m² a se snižujícím se počtem rostlin na ploše se výnos také snižoval.



7. Novošlechtění hrachu HM-1926 — The HM-1926 new selection of pea

U novošlechtění hrachu HM-1926 (obr. 7) nejvyšší výnos měla varianta s 50 rostlinami na 1 m² (773 g) s vysokým počtem lusků (171 na 1 m) a varianta s 85 rostlinami na 1 m² (727 g) s nejvyšší HTS (273 g). V roce 1982 to byla varianta se 120 rostlinami (363 g) s nejvyšším počtem lusků (84 na 1 m) a HTS (250 g). Regulace porostu (obr. 7a) byla minimální: v roce 1981 byla sklizeň z plodných větví jen 2,15 až 7,54 %, v roce 1982 1,67 až 12,05 % z celkové hmotnosti semen.

Novošlechtění HM-1934 vykazovalo vysokou regulační schopnost v porostu (obr. 8a), která se pohybovala od 21,57 % do 30,61 % a v roce 1982 od 1,67 % do 30,63 %. Nejvyšší výnos v roce 1981 (obr. 8) měla varianta se 70 rostlinami na 1 m² (635 g) s vysokým počtem lusků (186 na 1 m) a varianta s 85 rostlinami (633 g) s vysokým počtem semen v lusku (3,83) a HTS (219 g). V roce 1982 dala varianta se 120 rostlinami na 1 m² nejvyšší výnos (582 g).



8. Novošlechtění hrachu HM-1934 — The HM-1934 new selection of pea

DISKUSE

Optimální organizace porostů hrachu je bezesporu jedním z nejdůležitějších intenzifikačních faktorů. Sledování sedmi odrůd a novošlechtění v přesných polních mikropokusech dalo nahlédnout do zákonitostí, které probíhaly v různě hustých porostech, ve dvou, po sobě jdoucích, klimaticky odlišných letech na jednom stanovišti.

Výraznou schopnost autoregulace hustoty porostu (V r k o č, 1972) hrách rozhodně nemá. Jsou tu však značné odrůdové rozdíly a ty jsou silně ovlivňovány počtem rostlin na ploše a povětrnostními činiteli (B u n č e k, 1974).

Vliv počtu rostlin na vytváření plodných vedlejších větví lze u většiny odrůd vyjádřit tak, že se snižujícím se počtem rostlin na ploše narůstá procento plodných odnoží. Zcela obrácený vztah byl však např. u odrůdy 'Dukát'.

Vliv klimatických podmínek se projevil např. v roce 1982 tak, že odrůdy 'Bohatýr', 'Dukát' a LU-KTz reagovaly na sušší podmínky snížením počtu plodných větví a na druhé straně peluška 'Arvika' měla počet plodných větví v obou letech zcela vyrovnaný.

Schopnost autoregulace porostu měla z odrůd nejvyšší HM-1934 v obou sledovaných letech (až 33 % hmotnosti semen z plodných větví se podílelo na výnosu semene).

Regulace výnosových prvků, jako jsou sledované počty lusků, počty semen v lusu a HTS, probíhala v závislosti na odrůdě a klimatických poměrech daleko intenzivněji. V sušším roce 1982, byla regulace výnosových prvků minimální a nejvyšší výnos u všech odrůd měly varianty se 120 rostlinami na 1 m². Oproti této variantě byly statisticky neprůkazné (tedy na stejné výnosové úrovni) varianty: 'Smaragd' — varianta se 100 a 85 rostlinami, HM-1926 — varianta se 70 rostlinami a HM-1934 — varianta se 100 rostlinami.

Zcela jiný průběh měla regulace výnosových prvků v klimaticky příznivém roce 1981. U odrůdy 'Bohatýr' nebyla průkazná diference ve výnosu semene mezi variantami se 120, 100, 85 a 50 rostlinami, u odrůdy 'Dukát' mezi variantami se 70, 120 a 85 rostlinami, u odrůdy 'Smaragd' mezi variantami se 100 a 85 rostlinami, u LU-KTz mezi variantami s 85, 120 a 100 rostlinami, u HM-1926 mezi variantami s 50 a 85 rostlinami a u HM-1934 mezi variantami se 70 a 85 rostlinami (pořadí variant je uváděno od nejvyššího výnosu).

Práce zatím neposkytuje možnost praktické aplikace výsledků, ale vyžaduje další řešení ve více letech a v různých ekologických podmínkách.

Literatura

BUNČEK, B.: Metodika šlechtění hrachu setého. Šlechtitelská stanice Horní Chlebany. (Metodika), 1974.

RAPI, J.: Metodika šlechtění hrachu setého. Šlechtitelská stanice Horná Streda 1974.

VRKOČ, F.: Vliv některých agrotechnických faktorů na odlišných stanovištích. ÚVR, Praha-Ruzyně, Úroda, 20, 1972, č. 9, s. 336-337.

Došlo dne 12. 12. 1983

ХАЛУПОВА, Л. (Научно-исследовательский и селекционный институт технических и зернобобовых культур, Шумперк-Теменице): Авторегуляция современных сортов и новая селекция гороха. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 487-495.

На основе результатов полевых опытов за 1981—1982 гг. в Шумперке-Теменице было установлено, что авторегуляционная способность современных сортов гороха среднего роста значительная и проявляется способностью регулирования сомкнутости растений (побеги, боковые ветви), но прежде всего способностью регулирования элементов урожая (число бобов, число семян (горошин) в бобу, масса 1000 семян).

горох; организация посева; регуляция посева; регуляция элементов урожая

CHALUPOVÁ, L. (Research and Breeding Institute of Technical Crops and Legumes): Autoregulation Capability of Contemporary Varieties and New Selections of Pea. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 487-495.

It was stated on the basis of field experiment results in the years 1981 and 1982 in Šumperk-Temenice that the autoregulation capability of contemporary intermediate peas was considerable and appeared as a regulation capability of closed stand (shoots, lateral branches), but above all the regulation capability of yield elements (grains per pod, pods per plant, weight of 1000 grains).

pea; stand organization; stand regulation; yield element regulation

Adresa autorky:

Ing. Lada Chalupová, Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 01 Šumperk-Temenice

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

JENSEN, Ch. R.

D 70.257/8

Produktion, fotosyntese, respiration og vandbalance i relation til osmotisk potential i plante og rodmedium. — Production, photosynthesis, respiration, and water balance in relation to osmotic potential in plant and root medium.

Kobenhavn, n. b. 1982. 121 s., obr. (Rostliny — osmotický potenciál — růst a vývoj — fotosyntéza — dýchání — vztahy — výzkum — Dánsko — sborník)

KOČETOVA, N. I. — KOČETOV, Ju. V.

D 73.579

Adaptivnyje svojstva poverchnosti rastenij.

Moskva, Kolos 1982. 175 s., 65 obr. (Rostliny — listy — povrch — adaptabilita — příručka)

Vodoobmen i fiziologičeskije processy rastenij.

D 74.554

Kazaň, Izd. Kazanskogo universiteta 1981. 110 s., obr., tab. (Fyziologie rostlin — vodní režim — sborník — SSSR)

AS, H. van

D 51.973/123

NMR, water and plants. Proefschrift.

Wageningen, Landbouwhogeschool 1982. 131 s., obr., tab.; res. angl. (Rostliny — voda — transport — stanovení — magnetická resonance — jaderná — využití — výzkum — Holandsko)

BOULTER, D. — PARTHIER, B.

D 65.913/14A

Nucleic acids and proteins in plants 1. Structure, biochemistry and physiology of proteins.

Berlin, Springer-Verlag 1982. 768 s., 135 obr., tab. Encyclopedia of plant physiology, new series, vol. 14A. (Bílkoviny rostlinné — biochemie — sborník — NSR)

VLIV KVALITY OSIVA HRACHU NA VÝNOS A ZDRAVOTNÍ STAV POROSTŮ

M. Ondřej

ONDŘEJ, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk - Temenice): *Vliv kvality osiva hrachu na výnos a zdravotní stav porostů*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (5) : 497-504.

V podmínkách silného infekčního tlaku na provokačním poli byl sledován vliv rozdílné kvality osiva hrachu na výnos, zdravotní stav a hmotnost 1000 semen u odrůd 'Jupiter', 'Bohatýr', 'Smaragd', 'Dukát' a nšl. C72C43 (s vyšší rezistencí proti chorobám a virózám). Výsev mapovitého osiva hrachu, jakož i osiva s nižší hmotností, při srovnání s kvalitním osivem, snížil vzcházivost, zhoršil zdravotní stav a snížil výnos o 25,1 až 48,2 %. Dále zhoršil zdravotní stav sklizených semen o 9,3 až 9,8 % a snížil hmotnost 1000 semen o 38,3 až 48,8 %. Zhoršená kvalita osiva se projevila na zvýšení dispozice rostlin k ochotnění kořenového systému.

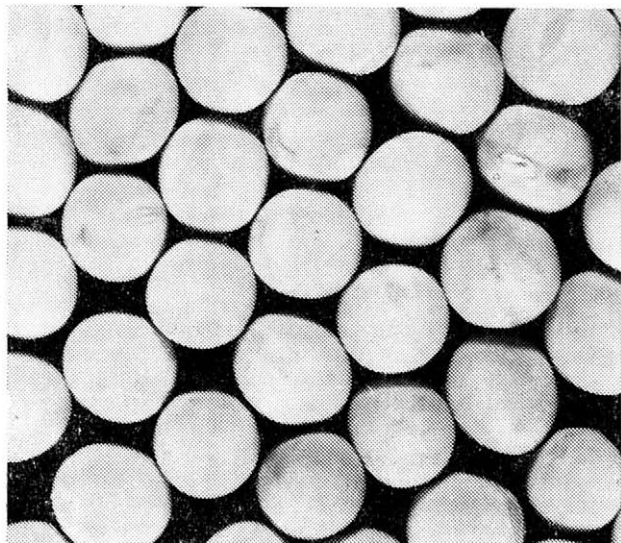
hrách; vzcházivost; hmotnost 1000 semen

Význam vlivu kvality vysévaného osiva hrachu na výši dosahovaného výnosu a na zdravotní stav porostů v průběhu vegetace je zdůrazňován téměř ve všech metodikách pěstování hrachu. Tato problematika byla až dosud málo experimentálně sledována. Pojem dobrá kvalita osiva bývá různě chápán. Nejčastěji, v běžné praxi, je dobrá kvalita osiva ztotožňována převážně jen s vysokou klíčivostí. Napadení osiva houbovými patogeny, pokud nesnižují klíčivost, se nevěnuje příliš pozornosti a předpokládá se, že namořením osiva, ztrácí výskyt chorob na osivu na významu.

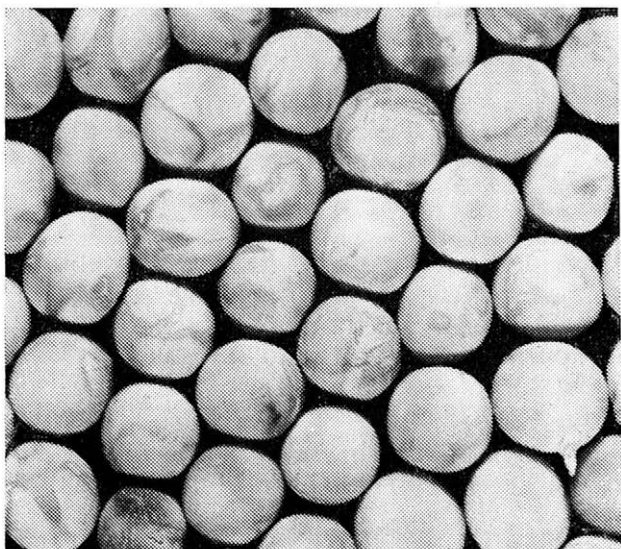
Cílem práce bylo získat podklady o vlivu rozdílné kvality vysévaného osiva na výnos a na zdravotní stav porostů v průběhu vegetace.

MATERIÁL A METODY

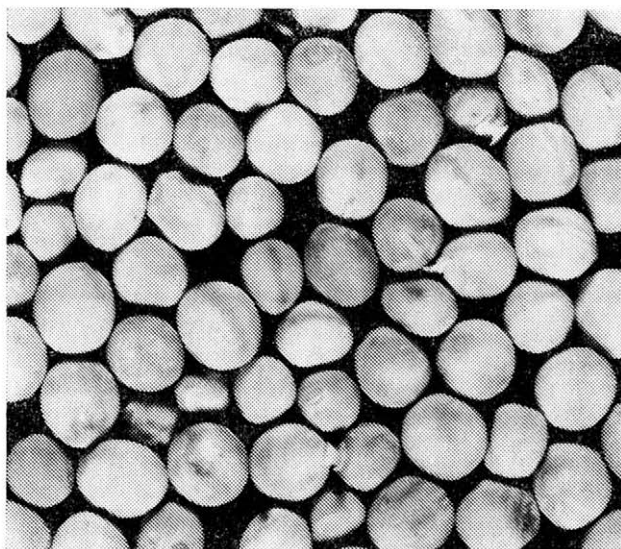
K pokusům bylo použito osivo odrůd 'Jupiter', 'Bohatýr', 'Smaragd' a 'Dukát' ze sklizně 1981. Tento soubor odrůd byl doplněn o novošlechtění C72C43, vyznačující se vyšší odolností proti komplexu kořenových a krčkových chorob a proti výrůstkové mozaice hrachu (PEMV). Získané osivo bylo roztríděno do tří skupin. V první skupině byla zastoupena semena s nejvyšší hmotností, bez jakékoliv viditelné vady a houbové nákazy. V druhé skupině byla semena se stejnou hmotností jako v první skupině, s houbovou nákazou (*Mycosphaerella pinodes*) do 3 %. Na semenech byly dále patrné tmavější pásy (mapovitost semen). Příčiny, vyvolávající mapovitost semen hrachu nejsou dosud dobře známy. Může jít o důsledek nepříznivého ovlivnění semen hrachu při dozrávání nebo o semena sklizená z rostlin napadených komplexem viróz (PEMV, BYMV, PLRMV aj.). Ve třetí skupině byla zastoupena semena s menší hmotností a s odlišným zbarvením semen s houbovou infekcí do 5 % a s mapovitostí do 30 %. Šlo nejčastěji o semena z posledních pater, kde se nejvíce projevuje škodlivost viróz, nebo z rostlin, které předčasně uzrály vlivem ztráty kořenové soustavy chorobami (*Fusarium* spp., *Phoma*, *Mycosphaerella*



1. Osivo hrachu první skupiny (zdravé) — Pea seed of the first group (healthy)



2. Osivo hrachu druhé skupiny (mapovité) — Pea seed of the second group (spotted)



3. Osivo hrachu třetí skupiny (s nižší hmotností) — Pea seed of the third group (with a lower weight)

aj.). Vzhled osiva v jednotlivých skupinách názorně dokumentují obr. 1, 2, 3. Co se týče klíčivosti, byla u všech skupin vybraných osiv a u všech odrůd, zjištěna vysoká klíčivost nad 90 % (s výjimkou odrůdy 'Smaragd', kde byla klíčivost snížena ca o 10 %). To znamená, že podle vysoké klíčivosti bylo možné, v souladu s běžnou praxí, označit osivo všech tří skupin za kvalitní.

Osivo tří skupin bylo roku 1982 vyseto na provokačním pozemku v Šumperku - Temenici, kde se hrách opakovaně pěstuje na jednom místě po více než 8 let. Výsev byl proveden pro každou variantu na parcelkách 2 m², na parcelku výsev 100 semen v deseti řadách à 1 m, čtyři opakování.

Na pokusném místě roku 1982 byl počátek vegetace charakterizován opakovanými přísuškami. V době květu a dozrávání se sice vláhvový deficit snížil, nicméně lze vegetační období roku 1982 charakterizovat jako srážkově podnormální a teplotně nadnormální. Podmínky roku 1982 byly příznivé pro rozvoj savého hmyzu a viróz.

V průběhu vegetace byla odpočty zjišťována vzcháživost, dále odumření rostlin v období do fáze zelené zralosti a napadení rostlin při sklizni (zaschnutí rostlin komplexem kořenových a krčkových chorob a komplexem viróz). Po sklizni byl zjišťován výnos, hmotnost 1000 semen a sklizená semena byla rozborována na zdravotní stav.

I. Vliv kvality osiva hrachu na klíčivost, vzcháživost, zdravotní stav porostu během vegetace a při sklizni a na výnos — The effect of pea seed quality on germination, emergence rate and health condition of the stand during the growing season and harvesting, and on the yields

Odrůda, kvalita osiva	Klíčivost %	Vzcháživost %	Úbytek rostlin v průběhu vegetace %	Napadení rostlin při sklizni %	Výnos v g v přepočtu na 1 m ²
Jupiter — zdravé	98,1	81,2	3,8	23,2	450
Jupiter — mapovité	99,0	58,7	3,5	27,9	290
Jupiter — malé	93,6	58,1	4,1	30,7	209
C72C43 — zdravé	100,0	73,7	0,8	13,6	523
C72C43 — mapovité	100,0	67,5	1,0	15,3	418
C72C43 — malé	96,7	64,3	11,6	27,4	290
Bohatýr — zdravé	100,0	66,2	3,7	19,6	350
Bohatýr — mapovité	99,3	56,8	4,6	19,8	239
Bohatýr — malé	92,8	55,0	6,8	21,9	183
Smaragd — zdravé	91,5	38,1	8,8	21,9	261
Smaragd — mapovité	84,0	38,1	9,6	33,3	200
Smaragd — malé	81,4	35,0	10,3	62,2	113
Dukát — zdravé	100,0	75,0	8,3	39,0	293
Dukát — mapovité	100,0	64,1	14,6	40,3	260
Dukát — malé	97,5	64,3	18,9	42,2	178
Průměr všech odrůd					
— zdravé	97,9	66,8	5,0	23,4	375,4
— mapovité	96,4	57,0	6,6	27,3	281,4
— malé	92,4	55,3	10,3	36,8	194,6

VÝSLEDKY

Výsev mapovitého osiva hrachu, jakož i osiva s nižší hmotností, při srovnání s kvalitním osivem, zhoršil veškeré sledované parametry [tab. I, II]. Největší zhoršení bylo zjištěno u osiva s nižší hmotností. V průměru po výsevu osiva horší kvality — tj. skupiny osiva č. 2 a č. 3, byla vzcházivost snížena o 9,8 až 11,5 %, zvýšilo se množství odumřelých rostlin v průběhu vegetace o 1,6 až 5,3 %, při sklizni se zvýšilo množství napadených rostlin komplexem chorob a viróz o 3,9 až 13,4 %. Nejvíce se vliv výsevu zhoršené kvality osiva projevil na výnosu, který se snížil o 25,1 až 48,2 %.

Vliv kvality vysetého osiva se projevil i na kvalitě sklizených semen. Z parcelek, kde bylo vyseto osivo s mapovitostí a s nižší hmotností, byla sklizená semena více napadena chorobami o 4,1 až 5,4 %

II. Vliv kvality osiva hrachu na zdravotní stav sklizených semen a na hmotnost 1000 semen — The effect of pea seed quality on the health condition of harvested seeds and on the 1000-seed weight

Odrůda, kvalita osiva	Procentické zastoupení v rozborovaném vzorku			Hmotnost 1000 semen v g
	zdravá semena	semena napadená chorobami	semena drobná, nekvalitní, nedozrálá	
Jupiter — zdravé	85,18	8,65	6,17	231,3
Jupiter — mapovité	57,41	22,02	20,57	152,8
Jupiter — malé	56,88	23,07	20,05	115,0
C72C43 — zdravé	68,22	23,95	7,83	276,7
C72C43 — mapovité	66,84	24,47	8,69	235,8
C72C43 — malé	63,41	26,33	10,26	100,6
Bohatýr — zdravé	75,72	10,78	13,50	177,3
Bohatýr — mapovité	65,56	15,54	18,90	111,1
Bohatýr — malé	63,61	17,21	19,18	109,4
Smaragd — zdravé	61,50	29,70	8,80	99,8
Smaragd — mapovité	56,03	29,78	14,19	92,9
Smaragd — malé	58,91	32,64	8,45	60,5
Dukát — zdravé	85,79	7,64	6,57	142,5
Dukát — mapovité	84,05	9,58	6,37	130,4
Dukát — malé	84,02	8,45	6,93	90,2
Průměr všech odrůd				
— zdravé	75,28	16,14	8,57	185,5
— mapovité	65,97	20,27	13,74	114,6
— malé	65,48	21,54	12,97	95,1

III. Snížení jednotlivých parametrů vlivem výsevu nekvalitního osiva u jednotlivých druhů — The reduction of the values of different parameters caused by the use of low-quality seeds in different kinds

Odrůda	Parametr	Snížení parametru v % ve srovnání s vysetým zdravým osivem	
		u mapovitého osiva	u osiva se sníženou HTS
Jupiter	1. snížení klíčivosti	1,0	5,0
	2. snížení vzházivosti	22,5	23,1
	3. zvýšení odumírání rostlin během vegetace	0,3	9,7
	4. zvýšení napadení rostlin při sklizni	4,7	7,5
	5. snížení výnosu	35,0	53,6
	6. zvýšení odpadu u skliz. semen (choroby + ostatní)	27,7	28,3
	7. snížení HTS	34,1	50,3
C72C43	1. snížení klíčivosti	0	4,0
	2. snížení vzházivosti	6,2	9,4
	3. zvýšení odumírání rostlin během vegetace	0,2	10,8
	4. zvýšení napadení rostlin při sklizni	1,7	13,8
	5. snížení výnosu	20,1	44,6
	6. zvýšení odpadu u skliz. semen (choroby + ostatní)	1,3	4,8
	7. snížení HTS	14,8	63,7
Bohatýr	1. snížení klíčivosti	1,0	8,0
	2. snížení vzházivosti	9,4	11,2
	3. zvýšení odumírání rostlin během vegetace	0,9	3,1
	4. zvýšení napadení rostlin při sklizni	0,2	2,3
	5. snížení výnosu	31,8	47,8
	6. zvýšení odpadu u skliz. semen (choroby + ostatní)	10,1	12,1
	7. snížení HTS	37,4	38,3
Smaragd	1. snížení klíčivosti	7,0	10,0
	2. snížení vzházivosti	0	3,1
	3. Zvýšení odumírání rostlin během vegetace	0,8	1,5
	4. zvýšení napadení rostlin při sklizni	11,4	40,3
	5. snížení výnosu	23,4	52,9
	6. zvýšení odpadu u skliz. semen (choroby + ostatní)	5,4	2,5
	7. snížení HTS	7,0	39,4
Dukát	1. snížení klíčivosti	0	3,0
	2. snížení vzházivosti	10,9	10,7
	3. zvýšení odumírání rostlin během vegetace	6,3	10,6
	4. zvýšení napadení rostlin při sklizni	1,3	1,9
	5. snížení výnosu	18,1	39,1
	6. zvýšení odpadu u skliz. semen (choroby + ostatní)	1,7	1,1
	7. snížení HTS	8,5	36,8

než u parcelek, kde bylo vyseto zdravé a kvalitní osivo. Rovněž i podíl semen drobných, nekvalitních a nedozrálých (odpad) se zvýšil o 4,3 až 5,2 %. Výsev méně kvalitního osiva hrachu způsobil tedy celkové zhoršení zdravotního stavu sklizených semen (choroby a odpad) v průměru o 9,3 až 9,8 %.

Vliv kvality vyšetého osiva se nejvíce projevil na hmotnosti 1000 semen u sklizeného materiálu. Mapovitost a nižší hmotnost vyšetých semen snížila v průměru hmotnost 1000 semen o 38,3 až 48,8 %.

Jednotlivé odrůdy reagovaly různě na výsev méně kvalitního osiva. Snížení parametrů u jednotlivých odrůd dokumentuje tab. III. Z této tabulky vyplývá, že i když jsou mezi odrůdami rozdíly, projevuje se největší vliv výsevu nekvalitního osiva na výnos a hmotnost 1000 semen. Výjimkou byla jen odrůda 'Smaragd', kde bylo při sklizni zjištěno vyšší napadení rostlin houbami *Mycosphaerella pinodes* a *Phoma medicaginis* v. *pinodella*. U materiálu C72C43 se vyšší rezistence příznivě projevila na dosaženém výnosu.

DISKUSE A ZÁVĚR

V ČSSR se studiem vlivu různé kvality osiva zahradních hrachů na zdravotní stav a na výnos zabýval Jan ý š k a (1960). Na pracovišti VŠÚTPL Šumperk — Temenice byly rovněž již dříve prováděny pokusy se studiem vlivu kvality osiva na náchylnost hrachu k chorobám (O n d ř e j, 1974). V inokulačních testech hrachu byly v letech 1970—1971 zjištěny rozdíly ve stupni napadení ve vztahu k původu osiva z různých proveniencí. Protože bylo v některých případech zjevné, že příčinou rozdílů je různá kvalita osiva, byly založeny pokusy s osivem s rozdílnou hmotností 1000 semen. V polních pokusech (Rapotín 1971) byla vyseta semena hmotnostních skupin (dle HTS) 115, 192, 225 a 308 g. Vysetá semena byla inokulována obalováním (dávku 4 mg inokulačního materiálu na 1 semeno) houbami *Mycosphaerella pinodes* a *Fusarium solani*. Výsledky prokázaly vliv kvality osiva (dle HTS)

IV. Vliv rozdílné hmotnosti semen odrůdy 'Raman' na výnos hrachu v polních podmínkách po inokulaci houbami *Mycosphaerella pinodes* a *Fusarium solani*. Rapotín 1971 (cit. Ondřej, 1974) — The effect of different seed weights in the 'Raman' cultivar on pea yield under field conditions after inoculation with the fungi *Mycosphaerella pinodes* and *Fusarium solani*. Rapotín 1971 (quot. by Ondřej, 1974)

Hmotnost vyšetých semen v g (HTS)	Výnos z plochy 1 m ²					
	kontrola		inokulace <i>Myc. pinodes</i>		inokulace <i>Fus. solani</i>	
	g	%	g	%	g	%
115	218,3	71,9	201,3	71,8	93,3	69,9
192	303,3	100,0	280,3	100,0	133,3	100,0
225	331,6	108,9	315,3	112,4	206,6	154,9
308	373,6	123,1	354,3	126,4	271,3	203,5

Hmotnost semen 192 g = 100 %

na výnos a zdravotní stav. Vliv rozdílné kvality semen se projevil nejvíce v náchylnosti na kořenové choroby — fuzariózy. Rostliny vyrostlé z velkých a kvalitních semen vykázaly zvýšenou odolnost, na rozdíl od rostlin vyrostlých ze semen s nízkou HTS, které byly silně disponovány k fuzariózám (tab. IV).

Nově získané výsledky prokázaly vliv kvality vysévaného osiva hrachu na výši výnosu a zdravotní stav porostů během vegetace. Zhoršená kvalita osiva se zpravidla projevuje zvýšením dispozice rostlin k ochorění. Důležitý poznatek vyplývá rovněž z faktu, že sklizená semena z rostlin vyrostlých z osiva se sníženou kvalitou nedosahují kvality semen získaných z rostlin vyrostlých ze semen nejvyšší kvality. Sklizená semena mají sníženou hmotnost 1000 semen (tab. II). To znamená, že využití sklizených semen (se sníženou HTS), jako osiva v následujícím roce, může vést k dispozici porostů k vyššímu napadení kořenovými a krčkovými chorobami (tab. IV) a tím způsobit pokles výnosového potenciálu hrachu v následných letech a přispět tak k diskreditaci jinak dobrých a vysoce výnosných odrůd.

Výsledky prokázaly i význam vlivu pěstování materiálu s vyšší rezistencí na výnos, zdravotní stav a hmotnost 1000 semen (tab. I, II) např. u nšl. C72C43, které v podmínkách silného infekčního tlaku, téměř ve všech parametrech překonalo povolené odrůdy. Avšak i u tohoto materiálu se prokázalo, že výsev osiva se sníženou kvalitou může zhoršit zdravotní stav a zpochybnit tak přínos docílené rezistence.

Pod pojmem snížená kvalita osiva nelze chápat jen osivo s nižší vzcházivostí nebo osivo s nižší hmotností 1000 semen, resp. osivo s vyšším procentem napadení houbovými chorobami, ale i osivo s tzv. mapovitostí.

Literatura

JANÝŠKA, A.: Výzkum antraknózy zahradních hrachů a boje proti ní. [Závěrečná zpráva.] Olomouc, VÚZ 1960.

ONDŘEJ, M.: Studium biotypů parazitických hub hrachu ve vztahu k rezistentnímu šlechtění. [Dílčí zpráva RV-3-1-3/2 (3271).] Šumperk-Temenice, VÚTPL 1974.

Došlo dne 12. 12. 1983

ОНДРЖЕЙ, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт технических и зернобобовых культур, Шумперк-Теменице): Влияние качества семян гороха на урожай и состояние здоровья. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 497-504.

В условиях сильного инфекционного давления на провокационном поле изучалось влияние разного качества семян гороха на урожай, состояние здоровья и массу 1000 зерен у сортов 'Юпитер', 'Богатырь', 'Смарагд', 'Дукат' и селекц. номер C72C43 (с повышенной устойчивостью к болезням и вирусам). Высев пестрых семян гороха, а также семян с пониженной массой по сравнению с качественным семенным материалом понизил всхожесть, ухудшил состояние здоровья и понизил урожай на 25,1—48,2 %. Далее он ухудшил состояние здоровья убранных семян на 9,3—9,8 % и понизил массу 1000 зерен на 38,3—48,8 %. Ухудшенное качество семян проявилось в повышенной чувствительности растений к заболеванию корневой системы.

горох; всхожесть; масса 1000 зерен

ONDŘEJ, M. (Research and Breeding Institute of Technical Crops and Legumes, Šumperk-Temenice): *The Effect of Pea Seed Quality on the Yield and Health Condition of the Plants*. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 497-504.

Under the conditions of a heavy infection pressure in a provocation field the effect was studied of different quality of pea seeds on the yield, health condition and 1000-seed weight of the 'Jupiter', 'Bohatýr', 'Smaragd' and 'Dukát' cultivars and the C72C43 new selection (with a higher resistance to diseases and viroses). The use of spotted peas or lower-weight seeds for sowing, compared with good-quality seeds, reduced emergence rate, worsened the health condition of the plants and reduced their yield by 25.1 to 48.2 %. It also resulted in a worse health condition of the harvested seeds (by 9.3 to 9.8 %) and in a lower 1000-seed weight (by 38.3 to 48.8 %). The worsened quality of seeds manifested itself in a higher susceptibility of the plants to root diseases.

pea; emergence rate; 1000-seed weight

Adresa autora:

RNDr. Michal Ondřej, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 01 Šumperk - Temenice

PŘÍJEM DUSÍKU (^{15}N) Z HNOJIVA A VYUŽITÍ HOŘČÍKU U HRACHU SETÉHO (*PISUM SATIVUM* L.)

L. Rubeš

RUBEŠ, L. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk - Temeň): *Příjem dusíku (^{15}N) z hnojiva a využití hořčíku u hrachu setého (*Pisum sativum* L.)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 505-514.

V polním pokusu byly u dvou intermediárních odrůd hrachu ('Bohatýr', 'Smaragd') zkoušeny tři dávky dusíku (30, 60, 90 kg $\cdot$ ha $^{-1}$ N) s použitím stabilního izotopu dusíku ^{15}N při současném hnojení hořčíkem (36 kg $\cdot$ ha $^{-1}$ Mg). Reakce výnosu semen na hnojení dusíkem byla nevýrazná, ale výnos naznačil jistou toleranci vůči vyšším dávkám dusíku u obou odrůd. Aplikace hořčíku zvyšovala výnos semen. Využití dusíku z hnojiva bylo u semen i slámy odrůdy 'Smaragd' vyšší, zatímco výnos semen byl vyšší u odrůdy 'Bohatýr'. Aplikace hořčíku při jeho nižší přijatelné zásobě v půdě v roce 1981 zvyšovala koncentraci i množství dusíku z hnojiva u semen i slámy, zatímco při vyšší zásobě přijatelného hořčíku v půdě v roce 1982 snižovala koncentraci i množství dusíku z hnojiva. Využití dusíku z hnojiva činilo 48,67 %, tj. 76,26 % z hodnoty dusíku přijatého z hnojiva v témže roce v nádobovém pokuse u odrůdy 'Bohatýr'. U odrůdy 'Smaragd' bylo využití dusíku z hnojiva 68,52 %. Byl zjištěn synergismus mezi dusíkem a hořčíkem u hrachu.

hrách; odrůdy; dusík; hořčík

Nodulující luskoviny mají schopnost současně využívat půdní [NH_4^+ a NO_3^-] i atmosférický dusík. Evolučně byl zvýhodněn zejména nitrátový dusík, který od určitých koncentrací inhibuje všechny symbiotické procesy — infekci, nodulaci i fixaci N_2 . Řada autorů však považuje symbiotickou fixaci dusíku u luskovin za účinnější systém výživy dusíkem (Jones et al., 1971; Streeter, 1972). V nádobových pokusech při použití sloučenin obohacených stabilním izotopem dusíku ^{15}N bylo zjištěno, že v semenech byla vždy nižší koncentrace ^{15}N než ve slámě hrachu, bobu, fazolu i sóji. To nasvědčuje tomu, že symbioticky fixovaný dusík má větší význam pro tvorbu semen (N-látek v semenech) luskovin, zatímco minerální dusík je lépe zhodnocován při tvorbě slámy (Rubeš, 1969, 1973, 1980, 1982). V nádobových pokusech bylo rovněž zjištěno, že inhibiční vliv minerálního dusíku na nodulaci je dočasný a umožňuje oddálenou tvorbu hlízek. Z dlouhodobého sledování výživy hrachu dusíkem je zřejmé, že ekonomické využití obou forem dusíku (z půdy a ze vzduchu) je pro výnos semen hrachu velmi cenné. V posledních letech se často stává, že limitujícím faktorem je pátá hlavní živina hořčík (Gössl, 1933; Duchoň, 1948; Průša, 1967; Baier, 1980). Účinnost hnojení dusíkem a draslíkem je závislá na přítomnosti přiměřeného množství přijatelného hořčíku v živném

prostředí a dále i na neutralizaci půdy vápněním. Vzhledem k tomu, že tyto otázky nebyly studovány u hrachu, bylo přistoupeno k ověření příjmu minerálního dusíku pomocí $^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$ a využití hořčíku v polním pokuse.

MATERIÁL A METODY

Na pozemku ve výrobním typu bramborářském byl založen v roce 1981 a 1982 polní pokus s dvěma odrůdami hrachu ('Bohatýr', 'Smaragd') s použitím stabilního izotopu dusíku ^{15}N ve stupňovaných dávkách na PK-pozadí při současném hnojení hořčíkem.

V 1 kg půdy bylo zjištěno:

	1981	1982
Celkový dusík (Kjeldahl)	0,16 ‰	0,15 ‰
P (Egnér)	50 mg	43 mg
K (Schachtschabel)	112 mg	120 mg
Mg (Schachtschabel)	51 mg	68 mg
pH/KCl	6,32	6,25

Schéma pokusu:

1 PK	5 (1m)	PK + Mg
2 N_1PK	6 (2m)	N_1PK + Mg
3 N_2PK	7 (3m)	N_2PK + Mg
4 N_3PK	8 (4m)	N_3PK + Mg

PK-hnojení: 22 kg P + 83 kg $\cdot \text{ha}^{-1}$ K (superfosfát + síran draselný).

Dávky dusíku: 30, 60, 90 kg $\cdot \text{ha}^{-1}$ v NH_4NO_3 .

Dávka hořčíku: 36 kg $\cdot \text{ha}^{-1}$ (60 kg $\cdot \text{ha}^{-1}$ MgO), Kieserit-konzentrát.

Odrůdy hrachu: 'Bohatýr', 'Smaragd'.

Opakování: 4.

Velikost parcely: 1 m^2 .

Norma výsevu: 100 klíčivých semen $\cdot \text{m}^{-2}$.

Šířka řádků: 25 cm.

$^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$ byl aplikován v jednom opakování na ploše 0,20 m^2 v 25% obohacení.

Plocha mikroparcely pro aplikaci $^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$ byla vymezena dřevěným rámem 40 cm X 50 cm. Hnojiva PK a Mg byla zapravena v pevné formě a $^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$ vzhledem k izotopovému ředění ve formě roztoku do hloubky 8 až 10 cm. Plánek parcely na obr. 1.

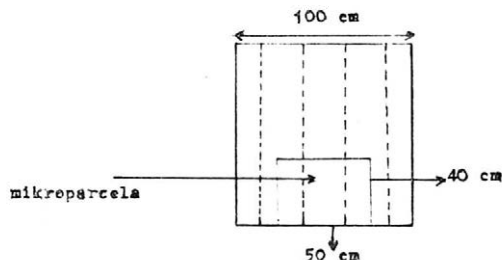
Matematické hodnocení: bylo použito analýzy rozptylu.

Z meteorologických prvků byly sledovány: srážky, teplota a sluneční svit.

Průběh počasí:

1981: Vegetační období bylo ve svém celku pro hrách srážkově i teplotně příznivé. Hrách dozrál za 105 dní od zasetí.

1982: Vegetační období bylo ve svém celku pro hrách srážkově i teplotně příznivé. Hrách dozrál za 98 dní od zasetí.



1. Plánek parcelky — A plan of the plot

Chemické rozborý:

V sušině nadzemní hmoty, semen i slámy byla zjišťována koncentrace dusíku (podle Kjeldahla), hořčíku a vápníku.

U vzorků určených ke zjištění obsahu ^{15}N byly dusíkaté látky převedeny na amonnou sůl. Další úprava a měření byly konány na hmotovém spektrometru na pracovišti ŮEB CSAV v Praze-Vokovicích.

Dusík z hnojiva byl stanoven ze vztahu:

$$\frac{N}{N_p} = \frac{P - 0,365}{F - 0,365}$$

N = dusík z hnojiva v mg

N_p = celkový dusík v sušině rostlinné hmoty v mg

P = ‰ ^{15}N v N_p

F = ‰ ^{15}N v $^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$

VÝSLEDKY A DISKUSE

VÝNOS SEMEN ZA OBDOBÍ 1981—1982

Hodnota variance: Dávky dusíku 10 518,03,
hořčík 52 528,52^{xx},
odrůdy 19 925,08,
opakování 29 538,22^x,
roky 1,279 800,02^{xx},
reziduální rozptyl 5483,99.

I. Výnos semen — Seed yield

Výnos semen v g/m ²			
Varianta číslo	1981	1982	Ø
Bohatýr			
1	567,75	846,50	707,13
2	594,13	856,00	725,07
3	598,75	866,00	732,38
4	590,88	841,00	715,94
5 (1m)	646,75	852,75	749,75
6 (2m)	705,50	879,00	792,25
7 (3m)	664,25	894,75	779,50
8 (4m)	694,75	901,00	797,88
Smaragd			
1	584,50	775,00	679,75
2	617,38	759,00	688,19
3	595,63	852,75	724,19
4	644,75	886,00	765,38
5 (1m)	684,25	754,50	719,38
6 (2m)	666,13	803,00	734,57
7 (3m)	679,25	799,25	739,25
8 (4m)	665,63	833,50	749,57

N₁, 2PK — PK < 36,66,
N₃PK — PK > 36,66,
Mg — 0 > 34,26,
'Bohatýr' — 'Smaragd' < 25.92.

Aplikace hořčiku velmi významně zvyšovala výnos semen hrachu v roce 1981 (51 mg hořčiku v 1 kg půdy), zatímco v roce 1982 (68 mg hořčiku v 1 kg půdy) výnos neovlivnila. V průměru dvou let aplikace hořčiku výnos zvyšovala velmi významně (měřeno Tukeyovým testem na hladině 0,01). Je tedy zřejmé, že pozitivní působení hořčiku bylo efektivní na půdě s nižším obsahem přijatelného hořčiku.

Využití dusíku z hnojiva (^{15}N) bylo u odrůdy 'Smaragd' vyšší, zatímco výnos semen byl vyšší u odrůdy 'Bohatýr' (tab. II). Vyšší příjem dusíku z hnojiva byl u odrůdy 'Smaragd' pravděpodobně využit pro zvýšený obsah bílkovin, který tato odrůda vykazuje.

Aplikace hořčíku při jeho nižší přijatelné zásobě v půdě v roce 1981 zvyšovala koncentraci i množství dusíku z hnojiva u semen i slámy, zatímco při vyšší zásobě přijatelného hořčíku v půdě v roce 1982 snižovala koncentraci i množství dusíku z hnojiva.

Odrůda 'Smaragd' nebyla v nádobových pokusech zkoušena. Využití dusíku z hnojiva v polním pokuse bylo u této odrůdy vyšší než u odrůdy 'Bohatýr' a činilo v roce 1981 68,52 % a v roce 1982 53,12 %.

II. Koncentrace ^{15}N a množství dusíku ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$) přijatého z hnojiva (1981) — The concentration of ^{15}N and the amount of nitrogen ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$) taken up from fertilizers (1981)

Varianta číslo	Semena			Sláma			Celkem	
	% ^{15}N	mg N	% využití	% ^{15}N	mg N	% využití	mg N	% využití
Bohatýr								
2	0,565	156	5,20	2,380	452	15,07	608	20,27
3	1,892	1196	19,93	3,988	774	12,90	1970	32,83
4	4,856	3697	41,08	5,042	1312	14,58	5009	55,66
6 (2m)	1,309	892	29,73	3,953	1002	33,40	1894	63,13
7 (3m)	2,432	1838	30,63	4,645	1176	19,60	3014	50,23
8 (4m)	5,372	4748	52,76	5,352	1543	17,14	6291	69,90
Smaragd								
2	2,296	1595	53,17	2,551	609	20,30	2204	73,47
3	3,366	2498	41,63	3,319	750	12,50	3248	54,13
4	5,603	4414	49,04	5,671	1676	18,62	6090	67,66
6 (2m)	2,071	1524	50,80	2,454	680	22,67	2204	73,47
7 (3m)	2,951	2498	41,63	3,815	1165	19,42	3663	61,05
8 (4m)	6,040	5476	60,84	5,979	1848	20,53	7324	81,37

III. Koncentrace ^{15}N a množství dusíku ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$) přijatého z hnojiva (1982) — The concentration of ^{15}N and the amount of nitrogen ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$) taken up from fertilizers (1982)

Varianta číslo	Semena			Sláma			Celkem	
	% ^{15}N	mg N	% využití	% ^{15}N	mg N	% využití	mg N	% využití
Bohatýr								
2	1,423	1157	38,57	1,699	516	17,20	1673	55,77
3	2,287	2132	35,53	2,783	910	15,17	3042	50,70
4	3,417	3141	34,90	4,001	1448	16,09	4589	50,99
6 (2m)	1,010	727	24,23	1,097	202	6,73	929	30,96
7 (3m)	2,044	2011	33,52	2,344	549	9,15	2560	42,67
8 (4m)	3,285	3443	38,26	3,882	1032	11,46	4475	49,72
Smaragd								
2	1,314	1250	41,67	1,571	500	16,66	1750	58,33
3	2,413	2613	43,55	3,135	1155	19,25	3768	62,80
4	3,411	3842	42,69	4,368	1768	19,64	5610	62,33
6 (2m)	1,104	744	24,80	1,578	363	12,10	1107	36,90
7 (3m)	2,048	2071	34,52	2,793	668	11,13	2739	45,65
8 (4m)	3,296	3482	38,69	4,157	1264	14,04	4746	52,73

IV. Koncentrace (‰) a množství Ca (mg . m⁻²) v sušině nadzemní hmoty (1981) —
The concentration (‰) and amount of Ca (mg . m⁻²) in above-ground dry matter (1981)

Varianta číslo	Semena		Sláma		Celkem	
	%	mg	%	mg	%	mg
Bohatýr						
1	0,08	406	1,48	7918	0,80	8324
2	0,08	427	1,48	8273	0,80	8700
3	0,08	431	1,39	7951	0,75	8382
4	0,06	319	1,35	8114	0,74	8435
5 (1m)	0,08	466	1,31	8148	0,71	8614
6 (2m)	0,08	507	1,03	6685	0,56	7192
7 (3m)	0,09	540	1,19	7604	0,66	8144
8 (4m)	0,08	506	1,46	9753	0,79	10 259
Smaragd						
1	0,08	426	1,35	7007	0,71	7433
2	0,08	450	1,49	8374	0,78	8824
3	0,08	430	1,27	6972	0,68	7402
4	0,08	466	1,42	8563	0,76	9029
5 (1m)	0,08	498	1,07	6260	0,56	6758
6 (2m)	0,08	489	1,18	7328	0,63	7817
7 (3m)	0,08	498	1,07	6495	0,57	6993
8 (4m)	0,08	486	1,15	7234	0,62	7720

Odrůda 'Smaragd' vzhledem k odrůdě 'Bohatýr' vykazovala sice nižší výnos, ale vyšší obsah bílkovin v semenech.

Koncentrace vápníku (tab. IV, V) v sušině semen nebyla podstatně ovlivněna dávkami minerálního dusíku. Dávky dusíku zvyšovaly však v důsledku nárůstu sušiny množství vápníku, zejména pak u slámy. Koncentrace vápníku byla ve slámě 12 až 16× vyšší než v semenech a celkově přijaté množství vápníku bylo ve slámě 13 až 16,7× vyšší.

Aplikace hořčíku snižovala koncentraci vápníku u slámy (1981) a u semen (1982) u obou odrůd.

Koncentrace hořčíku v sušině semen nebyla ovlivněna ani aplikací minerálního dusíku, ani aplikací hořčíku. Aplikace hořčíku zvyšovala koncentraci tohoto prvku u slámy zejména při dávkách dusíku 60 a 90 kg . ha⁻¹. Množství přijatého hořčíku v celé rostlině se zvyšovalo úměrně se stoupající dávkou dusíku (synergismus dusíku a hořčíku).

V roce 1981 (tab. VI), kdy hořčík velmi významně zvyšoval výnos semen, zvyšovala aplikace hořčíku nejen příjem tohoto prvku, ale i příjem dusíku z hnojiva (¹⁵N), zatímco v roce 1982 (tab. VII) aplikace hořčíku výnos semen podstatně neovlivnila, ale snížila příjem dusíku z hnojiva.

V. Koncentrace (‰) a množství Ca ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$) v sušině nadzemní hmoty (1982) —
The concentration (‰) and amount of Ca ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$) in above-ground dry matter (1982)

Varianta číslo	Semena		Sláma		Celkem	
	‰	mg	‰	mg	‰	mg
Bohatýr						
1	0,18	1366	1,68	13 124	0,94	14 490
2	0,13	1005	1,76	13 845	0,95	14 850
3	0,17	1327	1,59	13 898	0,92	15 225
4	0,16	1215	1,65	14 068	0,95	15 283
5 (1m)	0,08	617	1,51	12 141	0,81	12 758
6 (2m)	0,09	716	1,42	11 526	0,76	12 242
7 (3m)	0,08	641	1,51	13 335	0,83	13 976
8 (4m)	0,09	730	1,71	14 542	0,92	15 272
Smaragd						
1	0,20	1396	1,63	13 594	0,98	14 990
2	0,11	753	1,55	12 973	0,90	13 726
3	0,26	2003	1,51	13 484	0,93	15 487
4	0,09	725	1,85	17 502	1,04	18 227
5 (1m)	0,09	613	1,99	14 608	1,05	15 221
6 (2m)	0,13	935	1,54	15 956	1,10	16 891
7 (3m)	0,09	665	1,97	16 095	1,08	16 760
8 (4m)	0,31	2356	1,50	12 318	0,93	14 674

Koncentrace hořčíku byla v sušině slámy 1,14 až 1,20× vyšší než v sušině semen a celkově přijaté množství hořčíku bylo ve slámě 1,20 až 1,26× vyšší než v semenech.

Poměr Ca : Mg v průměru obou let byl v podstatě jen málo ovlivněn hnojením minerálním dusíkem, ale byl podstatně ovlivněn aplikací hořčíku. Aplikace hořčíku snižovala na jednotku přijatého hořčíku množství přijatého vápníku.

Literatura

- BAIER, J.: Dosycovací hnojení hořčíkem. *Agrochémia*, 1980, č. 6, s. 165-168.
 DUCHOŇ, F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha, ČSAZV 1948.
 GÖSSL, V.: Hořčík a jeho vztah k vápníku v půdách českých. In: Sborník výzkumných ústavů zemědělských ČSR. Ministerstvo zem., Praha, č. 8, 1933.
 JONES, W. P. — LANCASTER, J. D. — HURTS, B. C. a kol.: Response of soybeans to nitrogen. *Miss. Fm. Res.*, 1971, s. 34-37.
 PRŮŠA, V.: Problém výživy kulturních rostlin hořčíkem v ČSSR. In: Sborník z V. celost. semin. o prům. hnojivech, Ústí n/L. 1967.
 RUBEŠ, L.: Výzkum využitelnosti dusíku při kombinovaném hnojení s molybdenem u hrachu. 1. část — Nádobové pokusy. [Záv. zpráva.] Šumperk-Temenice, VÚTPL 1969.

VI. Koncentrace (‰) a množství Mg ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$) v sušině nadzemní hmoty (1981) — The concentration (‰) and amount of Mg ($\text{mg} \cdot \text{m}^{-2}$) in above-ground dry matter (1981)

Varianta číslo	Semena		Sláma		Celkem	
	%	mg	%	mg	%	mg
Bohatýr						
1	0,15	762	0,16	856	0,16	1618
2	0,16	854	0,16	894	0,16	1748
3	0,16	862	0,19	1087	0,18	1949
4	0,16	850	0,18	1082	0,17	1932
5 (1m)	0,16	933	0,18	1120	0,17	2053
6 (2m)	0,16	1014	0,16	1038	0,16	2052
7 (3m)	0,16	960	0,18	1150	0,17	2110
8 (4m)	0,15	950	0,21	1403	0,18	2353
Smaragd						
1	0,15	798	0,17	882	0,16	1680
2	0,15	843	0,18	1012	0,17	1855
3	0,15	807	0,18	988	0,17	1795
4	0,15	875	0,18	1085	0,17	1960
5 (1m)	0,15	933	0,17	995	0,16	1928
6 (2m)	0,15	917	0,18	1118	0,17	2035
7 (3m)	0,15	935	0,19	1153	0,17	2088
8 (4m)	0,16	973	0,21	1321	0,19	2294

RUBEŠ, L.: Vliv dusíku a molybdenu na tvorbu hlízek fazolu (*Phaseolus vulgaris* L.). Rostl. Výr., 19, 1973, č. 2, s. 165-176.

RUBEŠ, L.: Dusíkaté hnojení při imobilizaci půdního dusíku u bobu (*Faba vulgaris* Moench.). Rostl. Výr., 26, 1980, č. 10, s. 1021-1030.

RUBEŠ, L.: Dusíkaté hnojení hrachu (*Pisum sativum* L.) při imobilizaci půdního dusíku slámou. Rostl. Výr., 28, 1982, č. 7, s. 719-725.

RUBEŠ, L.: Využití hořčiku ve vztahu k synergismu dusíku u hrachu. [Záv. zpráva.] Šumperk-Temenice, VŠÚTPL 1983.

STREETER, J. G.: Nitrogen Nutrition of Fieldgrown Soybean Plants. I. Seasonal Variations in Soil Nitrogen and Nitrogen Composition of Stem Exudate. II. Seasonal Variations in Nitrate Reductase, Glutamate Dehydrogenase and Nitrogen Constituents of Plant Parts. Agr. J., 1972, č. 64, s. 311-314, 315-319.

Došlo dne 12. 12. 1983

РУБЕШ, Л. (Научно-исследовательский и селекционный институт технических и зернобобовых культур, Шумперк-Теменице): Усвоение азота (^{15}N) из удобрения и использование магния у гороха. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 505-514.

В полевом опыте у двух промежуточных сортов гороха ('Богатырь', 'Смарагд') проверялись три дозы азота (30, 60 и 90 kg/ha N) с применением постоянного изотопа ^{15}N при одновременном удобрении магнием (36 kg/ha Mg). Урожай семян на удобрение азотом реагировал не резко, однако урожай отметил определенную устойчивость к повышенным дозам азота у обоих сортов. Применение магния повышало урожай семян. Использование азота

VII. Koncentrace (‰) a množství Mg (mg.m⁻²) v sušině nadzemní hmoty (1982) —
The concentration (‰) and amount of Mg (mg.m⁻²) in above-ground dry matter (1982)

Varianta číslo	Semena		Sláma		Celkem	
	%	mg	%	mg	%	mg
Bohatýr						
1	0,14	1062	0,15	1172	0,15	2234
2	0,14	1082	0,15	1180	0,15	2262
3	0,14	1093	0,16	1399	0,15	2492
4	0,15	1139	0,15	1279	0,15	2418
5 (1m)	0,14	1080	0,15	1206	0,15	2286
6 (2m)	0,14	1114	0,15	1218	0,15	2332
7 (3m)	0,14	1122	0,16	1413	0,15	2535
8 (4m)	0,14	1136	0,19	1616	0,17	2752
Smaragd						
1	0,13	908	0,15	1251	0,14	2159
2	0,13	890	0,15	1255	0,14	2145
3	0,13	1001	0,15	1339	0,14	2340
4	0,13	1047	0,16	1514	0,15	2561
5 (1m)	0,13	886	0,15	1101	0,14	1987
6 (2m)	0,13	1222	0,17	1377	0,17	2599
7 (3m)	0,13	961	0,17	1389	0,15	2350
8 (4m)	0,14	1064	0,18	1478	0,16	2542

из удобрения у семян и соломы сорта 'Смарagd' было выше, однако урожай семян был выше у сорта 'Богатырь'. Применение магния при его пониженном усвоением запасе в почве в 1981 г. повышало концентрацию и количество азота из удобрения у семян и соломы, в то время как в 1982 году при повышенном запасе усвояемого магния в почве концентрация и количество азота из удобрения понижались. Использование азота из удобрения составляло 48,67 ‰, т. е. 76,26 ‰ от значения усвоенного азота из удобрения в том же году, полученного в вегетационном опыте у сорта 'Богатырь'. У сорта 'Смарagd' использование азота из удобрения составляло 68,52 ‰. У гороха был установлен синергизм между азотом и магнием.

горох; сорта; азот; магний

RUBEŠ, L. (Research and Breeding Institute of Technical Crops and Legumes, Šumperk-Temenice): *The Uptake of Fertilizer Nitrogen (¹⁵N) and the Utilization of Magnesium in Pea (Pisum sativum L.)*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (5) : 505-514.

A field trial was conducted with two intermediate cultivars of pea ('Bohatýr', 'Smaragd') to test three levels of nitrogen (30, 60, 90 kg per ha) using the stable nitrogen isotope ¹⁵N with a simultaneous application of magnesium (36 kg per ha). The seed-yield response to nitrogen fertilization was weak but the yield suggested some tolerance to higher nitrogen application rates in both cultivars. The application of magnesium increased seed yield. The utilization of fertilizer nitrogen was higher in the seeds and straw of the 'Smaragd' cultivar whereas the yield of seeds was higher in the 'Bohatýr' cultivar. In 1981 the available reserve of magnesium

in the soil was lower and the application of magnesium increased the concentration and content of fertilizer nitrogen in seeds and straw. In 1982 the available magnesium soil reserve was higher and the application of magnesium reduced the concentration and content of fertilizer nitrogen. The utilization of fertilizer nitrogen was 48.67 %, i. e. 76.26 % of the level of nitrogen taken up by the plants of the 'Bohatýr' cultivar in the pot trial in the same year. In the 'Smaragd' cultivar the utilization of fertilizer nitrogen was as high as 68.52 %. A synergism was observed between nitrogen and magnesium in pea.

pea; cultivars; nitrogen; magnesium

Adresa autora:

Ing. Ladislav Rubeš, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 01 Šumperk-Temenice

HODNOCENÍ VLIVU GRAMINICIDNÍCH HERBICIDŮ NA HRÁCH SETÝ

P. Šmirous

ŠMIROUS, P. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk - Temenice): *Hodnocení vlivu graminicidních herbicidů na hrách setý*. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 515-522.

V parcelkových pokusech v letech 1979—1982 neměly herbicidy Fusilade W (PP 009), Kusagard 75 SP, Synlox 40 a Topic 200 EC negativní vliv na výnos, hmotnost tisíce semen, klíčivost a zdravotní stav semene hrachu setého. Kolísavých výsledků bylo dosaženo s přípravkem Nabu (NP-55). Fytotoxickým působením herbicidní směsi Fusilade + Bladex se snížil výnos semene hrachu o 17 %. Naproti tomu bylo vhodné použití herbicidní směsi Fusilade + Basagran při zvýšení výnosu semene o 11,6 až 25,6 %. Za nejvhodnější herbicid proti pýru v hrachu je považován Fusilade W. Nekrotické změny na listech hrachu způsobil Kusagard 75 SP doplněný olejem Togastan.

hrách; herbicidy; výnos semene

Porosty luskovin jsou zaplevelovány běžně se vyskytujícími jednoděložnými a dvouděložnými plevely. Protože počáteční konkurenční schopnost luskovin nepostačuje k potlačení plevelů, je nutné k ničení plevelů využívat účinných chemických přípravků. V současné velkovýrobní technologii pěstování luskovin je začleněno ošetření všech ploch specifickými herbicidy proti vyskytujícím se plevelům. Vypracované a používané metody chemického ničení plevelů v hrachu v ČSSR jsou na světové úrovni. Proti dvouděložným plevelům se aplikují preemergentní i postemergentní herbicidy např.: Topogard 50 WP, Afalon 50 WP, Maloran 50, Gesagard 50, Basagran, Bladex 50, SYS 67 MB, proti jednoděložným plevelům např.: Dual 500 EC, Avadex BW, Illoxan 36 EC aj. (MZVŽ, 1980). V uplynulém období jsme dále zpřesnili některé metody a vypracovali jsme nové metody ničení plevelů v hrachu (Šmirous, 1979). Podle závěrů uvedených prací a po zhodnocení vypracovaných metod lze konstatovat, že zemědělská praxe v ČSSR má k dispozici vhodné metody k ničení většiny dvouděložných plevelů v hrachu zvláště při aplikaci preemergentních herbicidů. V ničení jednoděložných plevelů jsou ještě určité mezery. Proto se jeví jako nutné věnovat pozornost ničení jednoděložných plevelů se zvláštním zaměřením na ničení vytrvalého pýru plazivého ve vzrostlé kultuře hrachu.

V literárních pramenech z posledních let byly popsány některé nové chemické sloučeniny s výrazným účinkem proti jednoděložným plevelům. Uvádí se fyzikální a chemické vlastnosti nových účinných látek, jejich herbicidní účinnost a v některých pracích byly uvedeny výsledky prvních pokusů v různých zemědělských plodinách. Podle

ICI (1979) je PP 009, tj. pyridyloxy phenoxy propionát ester, selektivním herbicidem proti jednoděložným plevelům. V dávkách 0,25 až 4,0 kg účinné látky na 1 ha dobře působil na řadu jednoletých i víceletých trav. Jako tolerantní plodiny byly uvedeny sója, bavlník, slunečnice, cukrovka, řepka, polní bob, brambory a doporučuje se sledování v dalších plodinách. Knott (1978) referoval o výsledcích pokusů aplikace diclofop-metylu, trifop-metylu a alloxydim-sodium proti *Avena fatua* a *Agropyron repens*. Ingram et al. (1980) hodnotil účinnost nového přípravku NP 55 a alloxydim-sodium (NP 48 Na) na *Avena fatua*, *Alopecurus myosuroides*, *Agropyron repens* a *Agrotis gigantea* v zelenině a některých polních plodinách. Plowman et al. (1980) popsal chemické a fyzikální vlastnosti fluazifop-butylu a jeho herbicidní aktivitu. Podle Finneye a Suttona (1980) bylo v pokusech dosaženo velmi dobrého herbicidního účinku na *Agropyron repens*, *Agrostis* sp., *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua* a *Lolium perenne* aplikací fluazifop-butylu v dávkách 0,25 až 1,0 kg . ha⁻¹ v cukrovce a řepce a bramborách. Ve srovnání s přípravkem alloxydim-sodium vykazoval fluazifop-butyl lepší účinek na *Agropyron repens*. Wheeler (1980) referoval o Fusilade, obsahujícím 25 % účinné látky fluazifop-butylu, jako o novém selektivním herbicidu. Velmi dobrý pyrohoubný účinek fluazifop-butylu, v dávkách 1,0 až 2,0 kg . ha⁻¹, prokázali Zemánek a Mikulka (1981) v laboratorních a polních pokusech.

Účelem našich pokusů bylo především hodnocení vlivu nových graminicidních herbicidů na růst, výnos a hodnotu semene hrachu.

MATERIÁL A METODY

V letech 1979—1982 jsme založili parcelkové polní pokusy na pozemcích Výzkumného a šlechtitelského ústavu technických plodin a luskovin v Šumperku-Temenici. Parcely byly velké 30 m² se sklizňovou plochou 10 m² ve čtyřech opakováních. Hrách jsme seli secím strojem Saxonia do řádků širokých 25 cm výsevkem 1 mil. klíčivých semen na 1 ha. Herbicidy jsme aplikovali postřikem samojízdným motorovým postřikovačem s plošným postřikovacím rámem opatřeným tryskami Hardi nebo Albuz. Během vegetace jsme sledovali působení herbicidů na hrách a hodnotili jsme vegetační stav hrachu.

Hrách jsme sklízeli samojízdnou parcelní žací mlátičkou. Získané semeno, po dosušení na roštové sušárně, jsme vyčistili v pneumatickém čističi a potom dále rozborovali. Hmotnost tisíce semen a klíčivost jsme zjišťovali ze vzorku 3 X 100 semen, z každého opakování. Zdravotní stav jsme stanovili rozdělením vzorku 250 g semen. Za nemocná byla považována semena silně napadená antraknózou a jinými houbovými a také bakteriovými chorobami. Hlavní získané údaje jsme statisticky zhodnotili analýzou rozptylu při použití testu významnosti rozdílů podle Tukeye. Výsledky jsou srovnávány k neošetřené kontrole.

Použité pokusné chemické přípravky jsou uvedeny v tab. I. Celou pokusnou plochu jsme proti dvouděložným plevelům ošetřili vždy preemergentním herbicidem Topogard 50 WP v dávce 2,5 kg . ha⁻¹.

Spotřeba vody, datum ošetření a výška porostu hrachu, při aplikaci sledovaných herbicidů, byly v jednotlivých letech tyto:

1979: pro PP 009 480 l . ha⁻¹, pro Asulox a Synlox 270 l . ha⁻¹, 5. a 6. 6., 15 až 18 cm.

1980: 480 l . ha⁻¹, pouze pro Synlox 270 l . ha⁻¹, 23. 6., 35 až 38 cm.

1981: 480 l . ha⁻¹, 29. 5., 12 až 17 cm.

1982: 480 l . ha⁻¹, 31. 5., 5 až 6 cm.

I. Použité přípravky — A list of the chemicals

Název přípravku	Účinná látka a její obsah	Výrobce
PP 009	25 % fluazifop-butylu	ICI PP, Anglie
Fusilade W	25 % fluazifop-butylu	ICI PP, Anglie
Kusagard 75 SP	75 % alloxydimu-Na	Nippon Soda, Japonsko
NP 55	20 % sethoxydimu	Nippon Soda, Japonsko
Nabu EC	20 % sethoxydimu	Nippon Soda, Japonsko
Illoxan 36 EC	360 g.l diclofopmethylu	Hoechst, NSR
Asulox 40	400 g.l asulamu	May and Baker, Anglie
Synlox 40	400 g.l asulamu	Synthesia, ČSSR
Topic 200 EC	20 %	Ciba-Geigy, Švýcarsko
Basagran	480 g.l bentazonu	BASF, NSR
Bladex 50 SC	500 g.l cyanazinu	Shell, Anglie
Ulvapron	97% minerální olej	BP, Anglie
Agral 90	90% tenzid	ICI PP, Anglie
Togastan	80% minerální olej	Chemika, ČSSR

VÝSLEDKY A DISKUSE

V roce 1979 byl pokus umístěn na středně zapleveleném pozemku. Dvouděložné plevele byly potlačeny Topogardem. Herbicid PP 009 v dávce 4 l.ha⁻¹ neovlivnil růst a vývoj hrachu (tab. II). Za 15 dnů po ošetření hrachu dávkou 8 l.ha⁻¹ PP 009 jsme pozorovali zbrzdění růstu hrachu o 3 až 4 cm. Za dalších 15 dnů nebyl tento vliv již znatelný. Nový čs. herbicid Synlox nepůsobil na vegetační stav hrachu stejně jako standardní analog Asulox. Při sklizni byl hrách bez pozorovatelných změn a výnos semene nebyl použitými herbicidy snížen.

Podobně v roce 1980 jsme nezjistili na hrachu fytotoxické působení přípravku PP 009, přestože byl, pro dlouhodobé nepříznivé počasí, ošetřován přerostlý hrách při průměrné výšce 37 cm. Ani herbicidní směs PP 009 s Basagranem neměla negativní vliv na hrách. Kvůli velmi nepříznivým povětrnostním podmínkám s následným přemokřením pozemku před sklizní nebyl pokus výnosově hodnocen.

V roce 1981 jsme pokus rozšířili o další přípravky (tab. III). Práce navazovala na výsledky dosažené v předchozích letech. Výnosy semene uvedené v tab. III dokazují, že přípravky Fusilade W a Kusagard 75 SP nebyly vůči hrachu fytotoxické. Výrazný trvalý fytotoxický vliv, projevující se silnou chlorózou a vadnutím dolních listů, snížením délky rostlin o 12 až 15 cm a následným snížením výnosu semene hrachu o 17 %, měla pouze aplikace herbicidní směsi Fusilade + Bladex. Přechodnou lehkou chlorózu dolních listů hrachu jsme pozorovali za 7 dnů po aplikaci Fusilade v dávce 6 l.ha⁻¹, Kusagardu v dávce 3,75 l.ha⁻¹ a směsi Fusilade s Basagranem. Po 10 až 14 dnech tyto změny zcela odezněly. Okrajovou nekrózu a nekrotické tečky na listech hrachu způ-

sobil Kusagard doplněný minerálním olejem Togastan. Herbicidy NP 55 a Illoxan nepůsobily fytotoxicky na hrách. Potlačení růstu pýru použitými herbicidy se zlepšily podmínky pro růst hrachu na středně zapříleném pozemku, kde byl pokus založen, takže ve většině variant byl získán vyšší výnos semene hrachu než v neošetřené kontrole. Nejnížší zvýšení výnosu pouze o 3,3 % odpovídá nedostatečnému účinku Kusagardu v dávce $1,25 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na pýr. Významné zvýšení výnosu o 25,6 % po aplikaci směsi Fusilade s Basagranem lze přičíst jednak pyrohubbému účinku Fusilade, jednak výbornému herbicidnímu účinku Basagranu na svízel přítulu. Úplný pyrohubbý účinek, zjištěný při sklizni hrachu, měl pouze Fusilade aplikovaný v dávce 4 a $6 \text{ h} \cdot \text{ha}^{-1}$ a Fusilade ve směsi s Basagranem. V ostatních variantách byl pýr různým stupněm poškozen, ale při sklizni hrachu byl živý.

Průběh počasí ve vegetačním období roku 1982 nebyl normální. Koncem května a začátkem června bylo mimořádné teplo a sucho a podobné počasí bylo v létě. Pro postemergentní herbicidy tak byly vytvořeny zvláštní podmínky, v nichž se mohla výrazněji projevit případná fytotoxicita. Výsledky v tab. III ukazují, že herbicidy Fusilade, Kusagard a Topic nebyly vůči hrachu fytotoxické. Mírná výnosová deprese se projevila po ošetření hrachu herbicidem Nabu, přestože za vegetace nebyl fytotoxický vliv pozorován. Naproti tomu směs herbicidů Fusilade + Basagran a Topic + Basagran vykazovala, po aplikaci v období vysokých teplot vzduchu, přechodnou fytotoxicitu projevující se slabou chlorózou dolních listů. Výborným herbicidním účinkem proti svízeli přítule se však výnos semene hrachu zvýšil při významném zvýšení hmotnosti tisíce semen.

Ze souhrnu výsledků všech pokusů vyplývá, že sledované herbicidy proti jednoděložným plevelům neměly významný negativní vliv na výnos semene hrachu. Za důležité považujeme zjištění, že tyto herbicidy nemají významný vliv na hmotnost tisíce semen a že nezpůsobují snížení klíčivosti semene. Zdravotní stav semene z variant ošetřených herbicidy se významně nelišil od zdravotního stavu semene z neošetřených kontrol.

Podle dosažených výsledků jsou pro aplikaci v hrachu vhodné herbicidy Fusilade W v dávkách do $6 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, Kusagard 75 SP v dávkách do $2,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, Fusilade ve směsi s Basagranem a Synlox 40 jako náhrada Asuloxu 40. Vzhledem ke známému herbicidnímu účinku je pro ničení pýru v hrachu nejvhodnější herbicid Fusilade W. Nevhodná, pro zjištěnou fytotoxicitu, je aplikace herbicidní směsi Fusilade W + Bladex a Kusagardu s olejem Togastan. Perspektivním přípravkem k ničení jednoletých jednoděložných plevelů je Topic 200 EC. Další sledování vyžaduje aplikace herbicidu Nabu EC.

Literatura

- FINNEY, J. R. — SUTTON, P. B.: Planned Grass Weed Control with Fluazifop-butyl in Broad-Leaved Crops. Proc. BCPC-Weeds, 1980, č. 2, s. 429-436.
INGRAM, G. H. — SLATER, A. E. — IWATAKI, I. — ISHIKAWA, H.: NP 55 — A New Herbicide for Grass Weed Control in Vegetable, Fruit, Fodder and Processing Crops. Proc. BCPC-Weeds, 1980, č. 1, s. 39-46.
KNOTT, C. M.: Post-emergence Control of Wild Oats (*Avena fatua*) and Couch Grass (*Agropyron repens*) in Vining Peas. Proc. BCPC-Weeds, 1978, č. 1, s. 261-268.

II. Varianty pokusů a výsledky hodnocení výnosu a hodnoty semene hrachu z pokusů v letech 1979—1980 — Variants of trials and the results of the evaluation of pea seed yield and value in 1979—1980

Přípravek	Dávka na 1 ha kg.l	Výnos semene		Hmotnost tisíce semen g	Klíčivost semene		Zdravotní stav semene	
		t. ha ⁻¹	% K		za 5 dnů %	za 8 dnů %	zdravá %	nemocná %
r. 1979								
1. PP 009 + A ⁺	4,0	3,957	105,9	268,58	84,8	87,7	92,90	7,10
2. PP 009 + A ⁺	8,0	3,754	98,6	271,40	80,6	83,6	92,28	7,72
3. Asulox 40	4,0	3,822	100,4	256,48	84,8	89,3	93,36	6,64
4. Synlox 40	4,0	4,185	109,9	253,02	76,0	82,0	92,94	7,06
5. Asulox 40 + A ⁺	3,0	4,163	109,4	255,20	86,7	90,6	94,51	5,49
6. Kontrola	—	3,806	100,0	253,65	77,2	83,8	93,53	6,47
r. 1980								
1. PP 009 + A ⁺	2,0							
2. PP 009 + A ⁺	4,0							
3. PP 009 + A ⁺	8,0							
4. PP 009 + Basagran	4,0 + 2,5							
5. Synlox 40	4,0							
6. Kontrola	—							

+ = doplněno smáčedlem Agral 90 v koncentraci 0,1 %

III. Varianty pokusů a výsledky hodnocení výnosu a hodnoty semene hrachu z pokusů v letech 1981—1982 — Variants of trials and the results of the evaluation of pea seed yield and value in 1981—1982

Přípravek	Dávka na 1 ha kg.l	Výnos semene		Hmotnost tisíce semen g	Klíčivost semene		Zdravotní stav semene	
		t.ha ⁻¹	% K		za 5 dnů %	za 8 dnů %	zdravá %	nemocná %
r. 1981								
1. Fusilade W	2,0	4,983	116,5	257,7	83,0	86,6	91,7	8,3
2. Fusilade W	4,0	4,812	112,5	259,6	85,8	89,0	92,0	8,0
3. Fusilade W	6,0	4,856	113,5	265,9	85,6	88,6	92,9	7,1
4. Kusagard 75 SP	1,25	4,421	103,3	254,0	79,9	83,8	92,0	8,0
5. Kusagard 75 SP	2,5	5,031	117,6	251,9	85,2	87,7	93,6	6,4
6. Kusagard 75 SP	3,75	4,871	113,8	253,5	85,4	87,4	93,0	7,0
7. NP 55	3,0	5,119	119,6	252,5	85,3	88,3	92,2	7,8
8. NP 55 + Togastan	3,0 + 3,0	5,063	118,3	252,4	85,8	88,0	92,2	7,8
9. Fusilade W + Basagran	4,0 + 2,5	5,375	125,6*	251,6	88,9	91,2	93,0	7,0
10. Kusagard + Togastan	2,5 + 2,5	4,738	110,7	243,2	86,5	89,1	93,8	6,2

11. Illoxan 36 EC	3,5	4,844	113,2	245,9	85,7	98,5	93,3	6,7
12. Fusilade W + Bladex EC	2,5 + 4,0	3,552	83,0	254,5	91,2	92,9	95,1	4,9
13. Kontrola	—	4,279	100,0	247,9	83,9	87,7	91,1	8,9
r. 1982								
1. Fusilade W + Basagran	4,0 + 2,5	3,4927*	112,2	240,2*	90,0	90,2	91,69	8,31
2. Fusilade W + Ulvapron	3,0 + 2,0	3,2833	105,5	223,8	90,0	91,1	93,52	6,48
3. Fusilade W	4,0	3,2833	105,5	222,0	89,8	90,5	93,40	6,60
4. Kusagard 75 SP	2,5	3,2620	104,8	226,3	91,0	92,0	92,22	7,78
5. Nabu EC	3,0	2,8583	91,8	221,0	81,1	83,8	92,16	7,84
6. Nabu EC	6,0	2,7117*	87,1	219,9	82,4	86,1	91,16	8,84
7. Nabu EC + Togastan	3,0 + 3,0	3,3207	106,7	224,9	87,8	90,4	90,98	9,02
8. Topic 200 EC	1,5	3,2887	105,6	222,3	79,6	82,9	92,83	7,17
9. Topic 200 EC	3,0	3,4773*	111,7	223,3	87,8	89,9	92,27	7,73
10. Topic 200 EC + Basagran	1,5 + 3,0	3,3693	108,2	235,3	86,3	90,0	90,52	9,48
11. Kontrola	—	3,1133	100,0	223,0	85,3	87,5	93,24	6,76

* = $P - 0,05$, ** = $P - 0,01$

PLOWMAN, R. E. — STONEBRIDGE, W. C. — HAWTRES, J. N.: Fluazifop-butyl — A New Selective Herbicide for the Control of Annual Perennial Grass Weeds. Proc. BCPC-Weeds, 1980, č. 1, s. 29-37.
 ŠMIROUS, P.: Herbicidy proti plevelům v hrachu. ZZ VŠÚTPL, 1979, 49 s.
 WHEELER, A. F. J.: Fusilade (PP 009) — A New Selective Herbicide for the Control of Annual and Perennial Grasses. Proc. British Technical Week, Bratislava, ČSSR, 1980.
 ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Účinek fluazifop-butylu na pýr plazivý (*Agropyron repens*). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 17, 1981, č. 2, s. 129-134.
 ICI: PP 009 — A Selective Herbicide for Control of Grass Weeds. Techn. Data Sheet, 1, 1979, s. 1-7.
 MZVŽ: Metodická příručka pro ochranu rostlin na rok 1980. MZVŽ ČSR, 1980, 267 s.

Došlo dne 12. 12. 1983

ШМИРОУС, П. (Научно-исследовательский и селекционный институт технических и зернобобовых культур, Шумперк - Тменице): Оценка влияния граминцидных гербицидов на горох обыкновенный. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 515-522.

V 1979—1982 гг. в проведенных деляночных опытах гербициды фусиладе W (PP 009), кусагард 75 SP, синлокс 40 и топик 200 ЕС не влияли отрицательно ни на урожай, массу 1000 зерен, всхожесть и ни на состояние здоровья гороха обыкновенного. Несколько иначе действовал набу (NP-55). Под фитотоксическим действием гербицидной смеси фусиладе + + бладекс урожай семян гороха понижался на 17 %. Наоборот, смесь фусиладе + басагран повышала урожай семян на 11,6—25,6 %. Лучшее всего в горохе от пырея действовал гербицид фусиладе W. Некротические изменения на листьях гороха вызывал кусагард 75 SP, дополненный маслом тогастан.

горох; гербициды; урожай семян

ŠMIROUS, P. (Research and Breeding Institute of Technical Crops and Legumes, Šumperk - Temenice): An Evaluation of the Effect of Graminidal Herbicides on Peas. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 515-522.

Small-plot trials with herbicides were conducted in 1979—1982. Fusilade W (PP 009), Kusagard 75 SP, Synlox 40 and Topic 200 EC had no adverse effect on yield, on the 1000-seed weight and on the health condition of pea. Variable results were obtained when the plants were treated with the Nabu herbicide (NP-55). The phytotoxic action of the herbicide mixture of Fusilade with Bladex reduced pea seed yield by 17 %. On the other hand, good results were obtained from treatment with the mixture of Fusilade with Basagran: seed yield was increased by 11.6 to 25.6 %. Fusilade W is considered to be the best herbicide to control couch grass in pea. Necrotic changes on pea leaves were caused by Kusagard 75 SP with admixed Togastan oil.

peas; herbicides; seed yield

Adresa autora:

Ing. Prokop Šmiroús, Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk - Temenice

HORMONÁLNÍ REGULACE RŮSTU VZROSTNÝCH VRCHOLŮ HRACHU SETÉHO (*PISUM SATIVUM* L.) V KULTUŘE *IN VITRO*

M. Griga, E. Tejklová, F. J. Novák

GRIGA, M. — TEJKLOVÁ, E. — NOVÁK, F. J. (Šlechtitelská stanice Horní Moštěnice; Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice; Ústav experimentální botaniky ČSAV, Olomouc): *Hormonální regulace růstu vzrostných vrcholů hrachu setého (Pisum sativum L.) v kultuře in vitro*. Rostl. Výr., 30, 1984 (5): 523-530.

Morfogenetická reakce explantátů z oblasti vzrostného vrcholu 4–6denních klíčnicích rostlin hrachu setého byla sledována na 36 variantách modifikovaného média Murashige a Skoog (1962) s různými koncentracemi a kombinacemi kyseliny α -naftyloctové (NAA) a 6-benzylaminopurinu (BAP). Pozornost byla zaměřena na efekt tvorby mnohonásobných prýtů, prakticky využitelný při klonovém množení *in vitro*. Nejvyšší stupeň proliferace axilárních prýtů byl pozorován u kultur odvozených ze vzrostných vrcholů na médiu s 0,1 μ M NAA a 20 μ M BAP. V jednotlivých pasážích bylo získáno v průměru 10–15 dobře vyvinutých prýtů na jeden explantát. Regenerační schopnost zůstávala i při dlouhodobé kultivaci stabilní. Explantáty z prvního apikálního listu reagovaly pouze tvorbou kalusu, k regeneraci rostlin nedocházelo.

Pisum sativum L.; kultura vzrostných vrcholů; regenerace prýtů; růstové regulátory

Výzkumu morfogeneze luskovin v kultuře *in vitro* byla v posledním desetiletí věnována řada prací. Pozoruhodných výsledků dosáhli především Kartha a spolupracovníci (Kartha et al., 1974; Gamborg et al., 1974; Kartha a Gamborg, 1978; Kartha et al., 1979; Mroginski a Kartha, 1981; Mroginski et al., 1981; Kartha et al., 1981) při studiu regenerace z apikálních meristémů a vzrostných vrcholů u *Pisum sativum*, *Glycine max*, *Vigna unguiculata*, *Arachis hypogaea*, *Cicer arietinum* a *Phaseolus vulgaris*. U hrachu bylo metody kultivace izolovaných meristémů úspěšně využito k ozdravení 100 šlechtitelských linií od obecné mozaiky hrachu přenosné semenem (Kartha a Gamborg, 1978; Kartha et al., 1979). Systém meristémové kultury *in vitro* skýtá značné možnosti při dlouhodobém skladování genetických zdrojů kryokonzervací v kapalném dusíku (Kartha et al., 1979; Kartha a Gamborg, 1978; Kartha, 1981; Bajaj, 1979).

V předložené práci byl sledován efekt auxinu (kyselina α -naftyloctová, NAA) a cytokininu (6-benzylaminopurin, BAP) na morfogenetickou reakci explantátů hrachu izolovaných z oblasti vzrostného vrcholu. Cílem bylo nalezení podmínek indukce mnohonásobných prýtů z axilárních meristémů, jež by bylo základem pro rozpracování metody klonového množení hrachu *in vitro*.

MATERIÁL A METODY

Semena hrachu setého (*Pisum sativum* L., odrůda 'Bohatýr') jsme ponořili na 1 minutu do 70% etanolu a povrchově sterilizovali v 5% chloraminu 60 minut na laboratorní třepače. Poté byla semena opět propláchnuta 70% etanolem, třikrát promyta sterilní destilovanou vodou a ponechána naklíčit v 250ml baňkách na buňčité vatě navlhčené sterilní destilovanou vodou, ve tmě při 25 °C.

Ze 4–6denních klíčících rostlin jsme izolovali vzrostný vrchol (2–3 mm), od kterého jsme oddělili první list a rozdělili jej na bazální a apikální část. Tuto trojici explantátů jsme inokulovali do zkumavek (16 × 1,6 cm) na šikmý agar (5 ml média) v pořadí odshora dolů: vegetační vrchol — listový apex — listová báze.

Ke kultivaci jsme použili médium následujícího složení: makroelementy a mikroelementy dle Murashige a Skooga (1962), vitamíny dle Gamborga et al. (1968), inozitol (100 mg.l⁻¹), sacharóza (3%), Difco-agar (0,7%) a růstové regulátory kyseliny α -naftyloctovou (NAA) a 6-benzylaminopurin (BAP) v různých koncentracích (0,1, 1, 5, 10, 20 μ M) a vzájemných kombinacích. pM média jsme upravili před sterilizací na 5,6. Médium jsme autoklávovali 15 minut při 100 kPa. Celkově jsme testovali 36 variant médií. Od každé varianty jsme kultivovali 10 zkumavek.

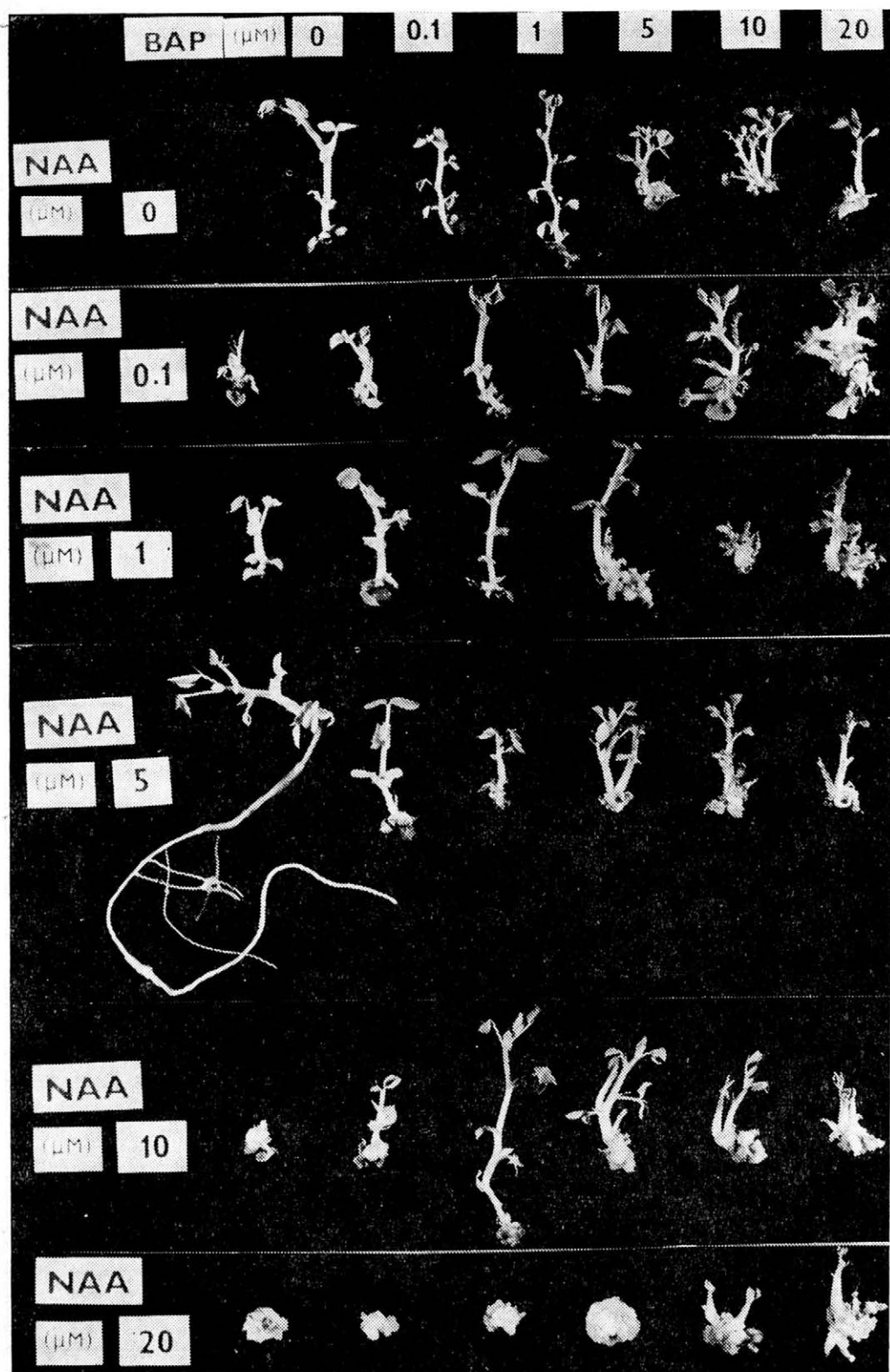
Kultivace probíhala při 16hodinové fotoperiodě a teplotě 25 $\pm$ 2 °C. Primární kultura byla po 4 týdnech vyhodnocena a přepasážována do 100ml baněk s 25 ml média. Následná hodnocení a pasáže byly prováděny ve 4–5týdenních intervalech.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Během 2–3denní kultivace na světle došlo k intenzivnímu zezelenání všech explantátů. Rozdíly v morfogenetické reakci, patrné již po 2–3 týdnech kultivace, se s pokračujícími pasážemi (4–5týdenní intervaly) stále zvyrazňovaly. Obr. 1 zachycuje charakteristické růstové reakce vzrostných vrcholů po 8 týdnech kultivace, tedy po přenesení z primární kultury na médium stejného složení. Reakce izolovaných vzrostných vrcholů na určitou hormonální složku média byla v rámci pokusné varianty uniformní. Nižší hladiny obou růstových regulátorů (do 1 μ M) stimulovaly růst jednoduchých prýtlů. BAP ve vyšších koncentracích (nad 5 μ M) indukoval vývoj axilárních meristémů a již na konci primární kultury růst několika prýtlů. Vysoké koncentrace NAA (nad 10 μ M) působily na dediferenciaci explantátů a proliferaci kalusu. Na médiu s 5 μ M NAA docházelo k tvorbě kompletních zakořeněných rostlin. Na kontrolním médiu bez růstových regulátorů docházelo k růstu jednoduchých prýtlů, který však ve vyšších pasážích nepokračoval.

Stav ve vyšších pasážích zachycuje tab. I. Z ní je zcela zřejmý pozitivní vliv vyšších koncentrací BAP (5, 10, 20 μ M) na indukci mnohonásobných prýtlů. Nižší koncentrace BAP (0,1, 1 μ M) nejsou k indukci mnohonásobných prýtlů dostačující. Vysoká koncentrace auxinu (10, 20 μ M NAA) stimuluje kalogenezi na bázi explantátů, v kombinaci s 10 nebo 20 μ M BAP dochází k pomalé proliferaci vícenásobných prýtlů. Samotná NAA (5 μ M) indukuje rhizogenezi a tvorbu kompletních rostlin (Karth a et al., 1974).

1. Morfogenetická reakce vzrostných vrcholů hrachu setého po 8 týdnech kultivace *in vitro* na modifikovaném médiu MS doplněném NAA a BAP — Morphogenetic responses of pea shoot apices after eight weeks *in-vitro* culture on modified MS medium supplemented with NAA and BAP



I. Morfogenetická reakce vzrostných vrcholů hrachu setého *in vitro* na modifikovaném médiu Murashige a Skoog (1962) doplněném NAA a BAP (hodnoceno po 10 týdnech kultivace) — Morphogenetic response of pea shoot apices *in vitro* on modified Murashige and Skoog (1962) medium supplemented with NAA and BAP (evaluated after 10 weeks of culture)

NAA (μM) \ BAP (μM)	0	0,1	1	5	10	20
0	s	s	s	m	m	m
0,1	s	s	s	m	m	m
1	s	s	s	m	m	m
5	r k	s	s	s	m	m
10	s	s	s c	s	m	m
20	c	c	c	c	c m	c m

s — jednoduchý prýt; m — mnohonásobný prýt; r — rhizogeneze; k — kompletní rostlina; c — kalus

II. Morfogenetická reakce prvního apikálního listu hrachu setého na modifikovaném médiu Murashige a Skoog (1962) doplněném NAA a BAP: a) apikální segmenty, b) bazální segmenty (hodnoceno po 10 týdnech kultivace) — Morphogenetic response of the first apical leaf of pea on modified Murashige and Skoog (1962) medium supplemented with NAA and BAP: a) apical segments, b) basal segments (evaluated after 10 weeks of culture)

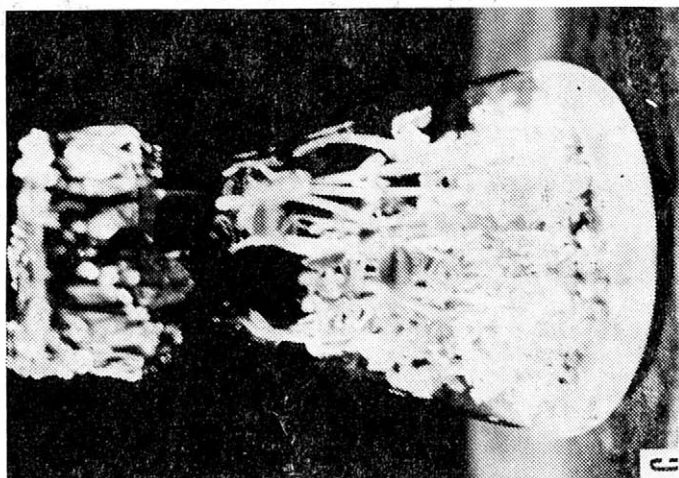
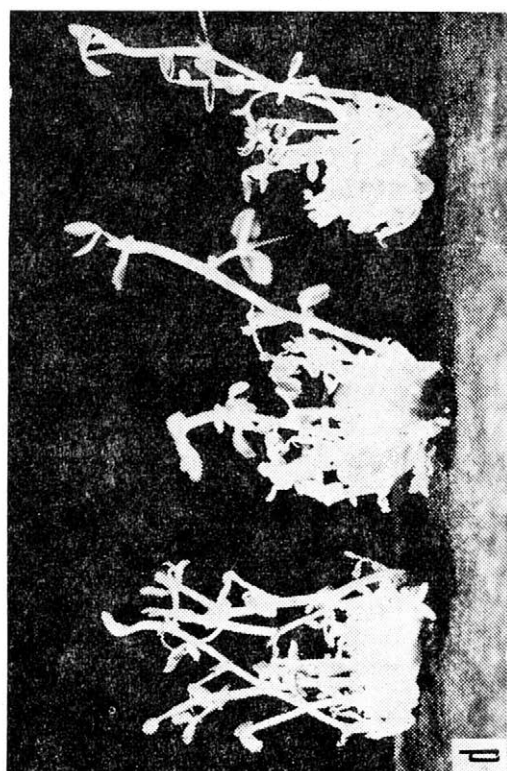
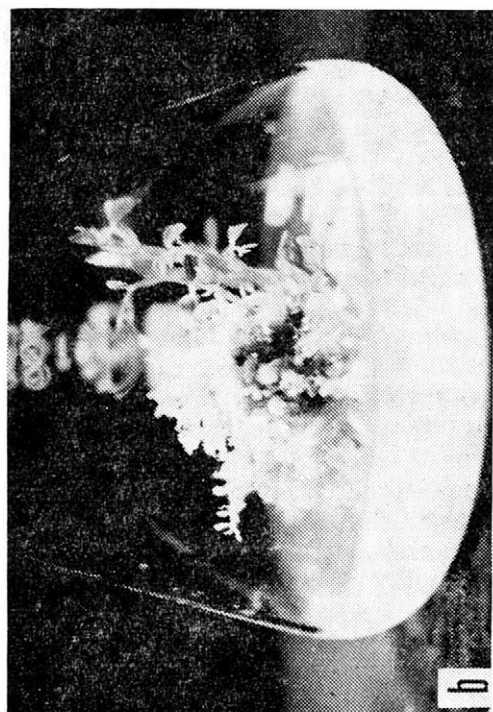
a)

NAA (μM) \ BAP (μM)	0	0,1	1	5	10	20
0	—	—	—	—	—	—
0,1	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—
5	—	c	—	c	c	c
10	c	c	c	c	c	c
20	c	c	c	c	c	c

b)

NAA (μM) \ BAP (μM)	0	0,1	1	5	10	20
0	—	—	—	—	—	—
0,1	—	—	—	—	—	—
1	—	—	c	c	—	—
5	c	c	c	c	c	c
10	c	c	c	c	c	c
20	c	c	c	c	c	c

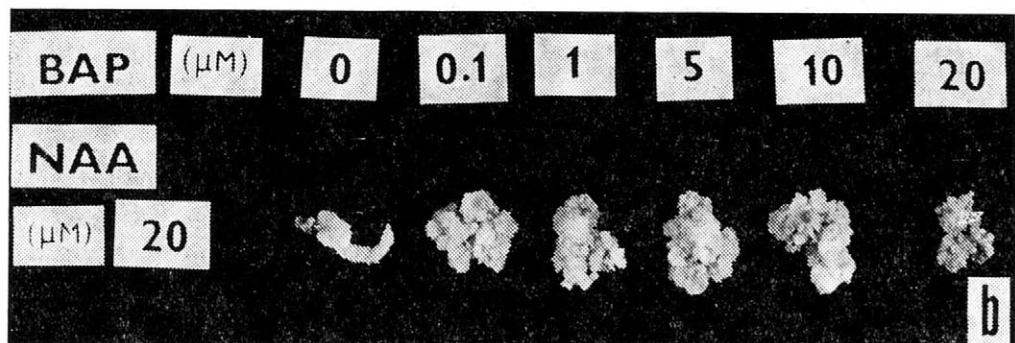
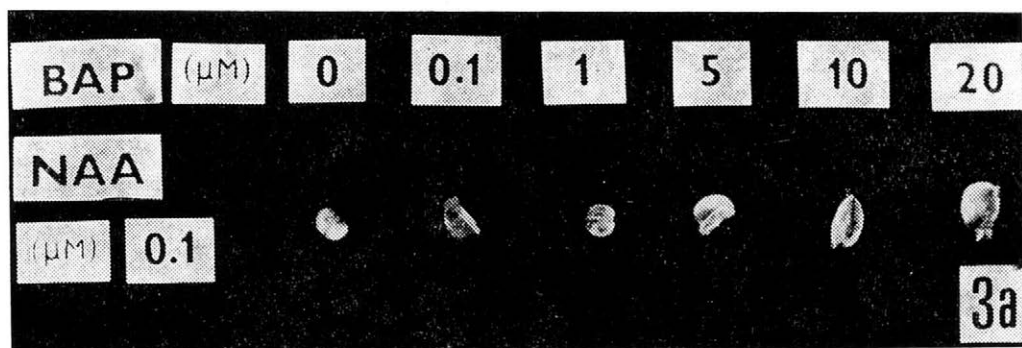
— — degradace chlorofylu, nekrotizace; c — tvorba kalusu



2. Tvorba mnohonásobných prýtů ze vzrostopných vrcholů hrachu setého: a) proliferace pupenů na 8 týdnů starých explantátech, b) 10 týdnů stará kultura obsahuje již velký počet prorůstajících prýtů, c, d) ve vyšších pasážích jsou dobře vyvinuté prýty pravidelně odřezávány (dále použity k zakofnění) — Multiple shoot formation from pea shoot apices: a) bud proliferation on eight weeks old explants, b) 10 weeks old culture consists of a great number of proliferating shoots, c, d) in higher subcultures the well-developed shoots are regularly removed (further used for root induction)

Protože jsme sledovali především otázku klonového množení *in vitro*, byla další práce zaměřena na ty varianty, u nichž docházelo ke zmnožení prýtů (tab. I). Celé spektrum 36 variant jsme nejprve zúžili na 5, z nichž jsme nakonec vybrali médium s 0,1 μM NAA a 20 μM BAP, na němž byl multiplikační efekt vysoký a růst prýtů vyrovnaný. Tento fakt odpovídá údajům Mroginski a Kartha (1981), kteří zjistili optimální účinnost média s 0,1 μM NAA a 10 μM BAP pro indukci mnohonásobných prýtů u hrachu odrůdy 'Century'. Podobně u fazolu 'Dwarf Green Stringless' docházelo k tvorbě mnohonásobných prýtů (15–30) na médiu s 10 μM BAP (Karth et al., 1981), kde se snižující se koncentrací BAP rovněž klesal počet vytvořených prýtů z jednoho meristému. Koncentrace 0,1 μM BAP již multiplikační efekt nevyvolala. V naší práci se jevila zvýšená koncentrace BAP (20 μM) pro indukci pupenů a tvorbu prýtů účinnější, což může být ovlivněno druhově i odrůdově specifickou reakcí na exogenně aplikované růstové regulátory.

Při pasážování byly prýty (2–3 cm dlouhé) průběžně odřezávány (použity na zakořenění) a zbylý explantát, sestávající ze shluku bazálních pupenů a pupenových primordií, vytvořil v období do další pasáže v průměru 10–15 nových prýtů. Původ prýtů (z axilárních či adventivních meristémů) je předmětem našeho dalšího výzkumu.



3. Morfogenetické reakce listových explantátů hrachu setého: na médiích s nízkou koncentrací NAA docházelo pouze ke zvětšení explantátů, postupně však explantáty nekrotizovaly; na médiích s vysokou koncentrací NAA docházelo k tvorbě kalusu: a) apikální segmenty, b) bazální segmenty — Morphogenetic responses of pea leaf explants: the explants only increased their size on media with low NAA concentrations, but then gradually necrotized; callus formation was observed on media with high NAA concentrations: a) apical segments, b) basal segments

Ve stadiu shluku pupenů velikosti 2–3 cm v průměru byl prolifující explantát rozdělen na menší části, jež si podržovaly stabilní meristematickou aktivitu (v současné době již 8 měsíců). Obr. 2a, b, c, d zachycují některé fáze vývoje mnohonásobných prýtů z vegetačních vrcholů.

U listových explantátů (apikální a bazální část prvního listu) docházelo na médiích s vyšší hladinou NAA (5, 10, 20 μM) k tvorbě žlutozeleného kalusu kompaktní konzistence. Na médiích s nízkou koncentrací NAA (0,1, 1 μM) a kontrolním médiu bez růstových regulátorů listové explantáty pouze zvětšily svou velikost, případně zduřely, posléze však docházelo k postupné degradaci chlorofylu a nekrotizaci (tab. IIa, b; obr. 3a, b). Koncentrace BAP 1 μM a vyšší zvýraznily intenzitu kalogeneze. Mroginski a Kartha (1981) indukovali kalus z druhého a třetího apikálního listu tři dny starých klíčenců hrachu a v kalusu docházelo po 45–90 dnech k iniciaci stonkových a kořenových primordií. Explantáty z 10denních klíčenců však tuto reakci již nevykazovaly. Podobné výsledky byly získány i u *Arachis hypogaea* (Mroginski et al., 1981). V našem případě, kdy jsme kultivovali první apikální list ze 4–6denních klíčenců, jsme pupenovou či kořenovou iniciaci nepozorovali ani po čtyřech pasážích (asi 150 dnů kultivace) na médiích stejného složení. Výše jmenovaní autoři se domnívají, že stáří listů (a s tím spojený určitý fyziologický stav) je kritickým faktorem pro následnou morfogenezi v kultuře *in vitro*. Významnou roli bude patrně hrát i druhová specifita, neboť listy *Cicer arietinum*, *Vigna unguiculata*, *Phaseolus vulgaris* a *Glycine max* podobnou morfogenetickou schopnost v kultuře *in vitro* nevykazovaly.

Závěrem lze shrnout, že izolované vzrostné vrcholy hrachu se jeví jako vhodný objekt studia úlohy růstových regulátorů na růst a vývoj *in vitro*. Kontinuální tvorba mnohonásobných prýtů představuje základ metody klonového množení *in vitro*. Tato metoda má perspektivní uplatnění v problematice udržovacího šlechtění a uchování genetických zdrojů hrachu (Kartha a Gamborg, 1978; Kartha et al., 1979). Kombinace s mutagenézí vytváří z kultury apikálních meristémů, respektive vzrostných vrcholů, vhodný systém pro využití v novošlechtění hrachu. Na tyto otázky je zaměřen náš současný výzkum.

Literatura

- BAJAJ, Y. P. S.: Freeze preservation of meristems of *Arachis hypogaea* and *Cicer arietinum*. Indian. J. Exp. Biol., 17, 1979, s. 1405–1407.
GAMBORG, O. L. — CONSTABEL, F. — SHYLUK, J. P.: Organogenesis in callus from shoot apices of *Pisum sativum*. Physiol. Plant., 30, 1974, s. 125–128.
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.
KARTHA, K. K.: Meristem culture and cryopreservation. Methods and applications. In: THORPE, T. A. (Ed.): Plant Tissue Culture Methods and Applications in Agriculture. Academic Press, New York, 1981, s. 181–211.
KARTHA, K. K. — GAMBORG, O. L.: Meristem culture techniques in the production of disease-free plants and freeze-preservation of germplasm of tropical tuber crops and grain legumes. In: MARAITE, H. — MEYER, J. A. (Eds.): Disease of tropical food crops. Université Catholique de Louvain, Belgium, 1978, s. 267–283.
KARTHA, K. K. — GAMBORG, O. L. — CONSTABEL, F.: Regeneration of pea (*Pisum sativum* L.) plants from shoot apical meristems. Z. Pflanzenphysiol., 72, 1974, s. 172–176.
KARTHA, K. K. — LEUNG, N. L. — GAMBORG, O. L.: Freeze preservation of

pea meristems in liquid nitrogen and subsequent plant regeneration. Plant Sci. Lett., 15, 1979, s. 7-15.

KARTHA, K. K. — PAHL, K. — LEUNG, N. L. — MROGINSKI, L. A.: Plant regeneration from meristems of grain legumes: soybean, cowpea, peanut, chickpea, and bean. Can. J. Bot., 59, 1981, s. 1671-1679.

MROGINSKI, L. A. — KARTHA, K. K.: Regeneration of pea (*Pisum sativum* L. cv. Century) plants by *in vitro* culture of immature leaflets. Plant Cell Reports, 1, 1981, s. 64-66.

MROGINSKI, L. A. — KARTHA, K. K. — SHYLUK, J. P.: Regeneration of peanut (*Arachis hypogaea*) plantlets by *in vitro* culture of immature leaves. Can. J. Bot., 59, 1981, s. 826-830.

MURASHIGE, T. — SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant., 15, 1962, s. 473-497.

Došlo dne 12. 12. 1983

ГРИГА, М. — ТЕЙКЛОВА, Е. — НОВАК, Ф. Й. (Селекционная станция, Горни Моштенице; Научно-исследовательский институт технических и зернобобовых культур, Шумперк-Теменице; Институт экспериментальной ботаники, Оломоуц): Гормональная регуляция конуса нарастания гороха (*Pisum sativum* L.) в культуре *in vitro*. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 523-530.

В работе исследовали морфогенез эксплантатов из области конуса нарастания 4—6-суточных сеянцев гороха, культивированных в среде Мурашиге и Скуга (1962) с добавлением нафтилуксусной кислоты (НУК) и 6-бензиламинопурина (БАП) в факториальной комбинации. Внимание было сосредоточено на эффект регуляторов роста при индукции многократных верхушек с целью получения системы клонowego размножения *in vitro*. Самая высокая степень формирования многократных побегов была обнаружена в среде МС с добавлением 0,1 мкМ НУК и 20 мкМ БАП в культуре конусов нарастания. В отдельных пассажах было получено в среднем по 10—15 хорошо развитых побегов на одном эксплантате. Регенерационная способность оставалась постоянной даже при долгосрочной культивации. Эксплантаты из первого апикального листа реагировали только образованием каллуса, регенерация растений отсутствовала.

Pisum sativum L.; культура конусов нарастания; регенерация побегов; регуляторы роста

GRIGA, M. — TEJKLOVÁ, E. — NOVÁK, F. J. (Plant Breeding Station Horní Moštěnice; Research Institute of Technical Crops and Legumes, Šumperk - Temenice; Institute of Experimental Botany, Olomouc): *Hormonal Regulation of Growth of Pea (*Pisum sativum* L.) Shoot Apices in in-vitro Culture*. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 523-530.

The morphogenetic responses of explants derived from shoot apex area of 4—6 day old seedlings of pea were investigated in factorial combinations of α -naphthaleneacetic acid (NAA) and 6-benzylaminopurine (BAP) in modified Murashige and Skoog (1962) medium. The effect of growth regulators on a multiple shoot formation was evaluated to obtain a system for *in-vitro* clonal propagation. The highest rate of axillary shoot proliferation was observed in the shoot-tip culture on MS medium with 0.1 μ M NAA plus 20 μ M BAP. On the average 10—15 well-developed shoots per one explant were formed during every subculture. The regeneration ability was maintained stable during long-term *in-vitro* culture. There was a callus proliferation without regeneration in culture derived from the first apical leaf on all tested media.

Pisum sativum L.; shoot apices culture; shoot regeneration; plant growth regulators

Adresy autorů:

RNDr. Miroslav Griga, Šlechtitelská stanice, 751 17 Horní Moštěnice

RNDr. Eva Tejklová, Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk - Temenice

RNDr. ing. František J. Novák, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Sokolovská 6, 772 00 Olomouc

SOUČASNÝ STAV ŠLECHTĚNÍ NA ODOLNOST VŮČI CÉVNÍMU VADNUTÍ HRACHU

E. Kováčiková, J. Kreuzman

KOVÁČIKOVÁ, E. — KREUZMAN, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice, Šlechtitelská stanice Lužany u Přestic): *Současný stav šlechtění na odolnost vůči cévnímu vadnutí hrachu*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (5) : 531-542.

Z 52 izolátů *Fusarium oxysporum* testovaných na 12 druzích rostlin bylo získáno 35 izolátů *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*. Na základě jejich reakce k diferencním odrůdám jsme určili: 8 izolátů jako rasu 1, 3 izoláty jako rasu 2 a 3 izoláty jako rasu 5, které se dále diferencovaly na jiných odrůdách. Tyto izoláty lze označit za podrasy: 1 izolát jako podrasu rasy 5 a 1 izolát jako podrasu rasy 6. Reakce československých odrůd na standardní rasu 1 je rezistentní, na rasu 2 intermediární, na rasu 5 rezistentní až intermediární, na rasu 6 náchylná (pouze u odrůdy 'Bohatýr' intermediární). Zkoušky odolnosti šlechtitelského materiálu k rasám 1, 2, 5 a 6 ukazují geneticky podobné typy. Reakce 30 novošlechtění na rasu 1 byla rezistentní, na rasu 2 rezistentní až intermediární. Na rasu 5 byla u 2 novošlechtění náchylná a u 4 intermediární. Rezistentní reakci k rase 6 mělo 12 novošlechtění, 7 novošlechtění mělo náchylnou a 11 novošlechtění intermediární reakci.

Fusarium oxysporum f. sp. *pisi*; rasy; novošlechtění

S intenzivním pěstováním hrachu se rozšířilo i cévní vadnutí hrachu. Choroba byla poprvé zjištěna ve Spojených státech amerických (Bissy, 1918). U nás první zmínka o vadnutí hrachu způsobeném houbou *Fusarium oxysporum* byla v roce 1932 (Baudyš, 1932).

Uspokojivá cesta ochrany proti cévnímu vadnutí je závislá na vyšlechtění odolných odrůd. Studium odolnosti vůči fuzáriovému vadnutí u hrachu začalo již v roce 1928, kdy byla objevena vysoká rezistence a její inkorporace v některých odrůdách a zjištěny rasy patogena (Lindford, 1928).

Údaje o výskytu ras původce vadnutí *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* dle Armstronga a Armstrongové (1974), nebo dle Krafta a Haglunda (1978), jakož i popsání výskyt nové rasy (Haglund, Kraft, 1979), dokumentují možnosti vzniku a vývoje dalších ras.

Výskyt cévního vadnutí u hrachu je i v našich klimatických oblastech dostatečně varující. Šlechtitelská praxe se zaměřuje na studium odolnosti hrachu proti fuzariózám vůbec a v poslední době na rozpracování problematiky týkající se studia odolnosti vůči cévnímu vadnutí hrachu, způsobovanému houbou *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* s ohledem na možnosti výskytu ras.

Předmětem tohoto studia bylo zjistit: podíl houby *Fusarium oxysporum* na chorobách hrachu, výskyt specializovaných forem *Fusarium oxysporum*, rasové spektrum *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisii* a zdroje odolnosti k existujícím rasám, jako základní předpoklad pro šlechtění na odolnost k cévnímu vadnutí hrachu.

MATERIÁL A METODY

Ze 135 izolátů rodu *Fusarium* získaných v letech 1979–1981 bylo určených 52 izolátů *Fusarium oxysporum* a 35 izolátů *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisii*.

ZÍSKÁNÍ IZOLÁTŮ

Vzorky nemocných rostlin (asi 10 rostlin) různých odrůd a novošlechtění hrachu byly odebrány v době plného květu z 20 stanovišť odrůdových zkušeben Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského a Ústředního skušobného a kontrolního ústavu poľnohospodárskeho a šlechtitelských stanic ČSSR.

K izolacím byly použity části lodyhy v místě prvního páru pravých listů. Po inkubaci na bramborovém (BA) a sladinkovém agaru (SA) byly získané monosporevé izoláty určeny dle Booth a (1971). Určené izoláty byly ověřované zahraničními pracovišti (Bilaj — Kijev, Stěpanova — Leningrad, Haglund — Holandsko). Hostitelská specializace byla zjišťována na 12 rodech dle Armstronga, Armstrongové (1974). Izoláty byly uchovávány v klidovém stadiu na písčném substrátu při teplotě 7 °C. Standardní rasy *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisii* jsme obdrželi od Haglunda a Krafta pod označením: rasa 1 = F-19, rasa 2 = F-81, rasa 5 = F-116 a rasa 6. Izoláty z písčné kultury byly přeočkovány na agarové plotny s PCNB dle Nasha (Tousson a Nelson, 1968). Po 7denní inkubaci při teplotě 28 °C jsme vybrali ty izoláty, které se odlišily morfologickou charakteristikou (růst mycelia, barva mycelia, pigmentace), vyřízli disk mycelia i s agarem (korkovrem č. 6), přemístili jej do 50 ml sterilního Kerrova (1963) média k inkubaci na rotační třepačce (2 cykly/sec) při střídání 16 hodin fluorescenčního osvětlení a zářivek, přibližně o 6480 luxech, při teplotě 25 °C. Po 5denní inkubaci jsme upravili koncentraci konidií v suspenzi ředěním sterilní destilovanou vodou (SDV), a to na $10^4 \cdot \text{ml}^{-1}$ konidií.

ZÍSKÁNÍ OSIVA TESTOVANÝCH ODRŮD

Zdroje osiva testovaných odrůd a jejich reakce na rasy jsou uvedeny v tab. I. Kromě 9 diferenciačních odrůd jsme na žádost dodavatele osiva ověřovali další tři odrůdy. Naše odrůdy poskytl VÚTPL Šumperk-Temenice. Vybraná novošlechtění testovaná na odolnost proti rasám vyskytujícím se v našich geografických oblastech poskytla Šlechtitelská stanice Lužany u Přestic (420/588, 205/686, 450/216, LU-Y, DK 69, KT 69, DiK žl.), Horní Moštěnice (HM 714), Chlumec nad Cidlinou (CH 719 a CH 411) a Horná Streda (HS 7388-70).

Osivo po povrchové dezinfekci (H_2Cl_2 1 : 1000) jsme omývali SDV, vyseli do sterilovaného Perlitu, saturovaného vodou. Pro každou variantu jsme použili 20 rostlin. Rostliny ve stadiu 3 listů jsme vybrali z Perlitu, odřízli ostrou žiletkou špičku hlavního kořene, který jsme ponořili na dobu 1 minuty do připravené suspenze o koncentraci $10^4 \cdot \text{ml}^{-1}$ konidií. Inokulované rostliny jsme ihned vysazovali do Perlitu a pěstovali ve skleníku při teplotě 25 ± 2 °C a relativní vzdušné vlhkosti 75 % až do doby projevu vadnutí všech rostlin u citlivé odrůdy (100 %).

Za odolnou (R = resistant) jsme považovali odrůdu s 0 až 14% výskytem vadnoucích rostlin, (I = intermediate) s výskytem od 15 do 49% vadnoucích rostlin a za náchylnou (S = susceptible) s 50 a více procentním výskytem vnějších symptomů napadení (tj. vadnutí a odumírání rostlin). Mezistupně I-R nebo I-S jsme použili v tom případě, kdy hodnocení vnějších symptomů nebylo v korelaci se stupněm napadení při hodnocení diskolorace příčného řezu lodyhou.

VÝSLEDKY

VÝSKYT *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *PISI* A RASOVÁ SPECIFIKACE IZOLÁTŮ

Přehled rasové specifikace izolátů *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, původní hostitele, provenience a symptomy vyvolané na rostlině uvádí tab. I.

I. Přehled ras *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* — A survey of the races of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*

Rok	Rasy	Izoláty			
		Číslo	Původ	Provenience	Symptomy
1979	1	383	LU KT	Rimavská Sobota	vadnutí
		386	Dalibor		
		390	CH-719		
		393	HS 3018		
	2	379	Juran	Rimavská Sobota	žloutnutí
		392	Borek		
		403	Jupiter	Nechanice	
	5	346	LU DiK	Libějovice	zakrnělost
		354	LU KT	Staňkov	
1980	1	470	LU DiK	Staňkov	vadnutí
		481	Bohatýr	Lužany	
		488	HS 1040	Horní Moštěnice	
		490	HM 232		
1981	5 podrasa	595	LU KT	Jakubovany	zakrnělost
		578	Bohatýr	Báhoň	zakrnělost a žloutnutí
	6 podrasa	539	Bohatýr	Staňkov	

Rozdílná reakce 9 diferenciačních odrůd, 3 doplňkových odrůd a československé odrůdy 'Smaragd' na rasy 1, 2, 5 a 6 je uvedena v tab. II. Doplňková odrůda 'Sugar Snap' má stejný genetický základ jako testovací odrůdy 'W. R. Alaska' a 'Dark Green Perfection'. Další doplň-

II. Vadnutí diferenčních odrůd po inokulaci rasami *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* — The wilting of the differential varieties after inoculation with the races of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*

Diferenční odrůdy	Zdroj získání osiva	Reakce odrůd (vadnutí)			
		Rasa 1 F-19	Rasa 2 F-81	Rasa 5 F-116	Rasa 6*
Little Marvel (LM)	W. Atlee Burpee Co. Warminster Pennsylvania	S	S	S	S
W. R. Alaska (WRA)		R	S	S	
Dark Green Perfection (DGP)	Grites Moscow Growers Inc. Moscow, Idaho	R	S	S	S
New Era (NE)	E. T. Gritton Wisconsin University Dept. of Agronomy Madison	R	R	S	S
New Season (NS)		R	R	S	R
New Wales (NW)		R	R	S	
Double One (DO)	W. Atlee Burpee Co. Warminster Pennsylvania	R	R	R	
Sugar Snap (SS)		R	S	S	
Burpeeana (B)		R	R	S	
Burpee Blue (BB)		R	R	S	
* WSU 23	W. A. Haglund, J. M. Kraft Washington State University Mount Vernon	R	R	R	S
* WSU 28		R	S	R	R
Smaragd (S)	Šlechtitelská stanice Lužany u Přestic	R	R	S	

* — získané v roce 1981

kové odrůdy 'Burpeeana', 'Burpee Blue' a 'Smaragd' mají tytéž geny rezistence jako 'New Era', 'New Season' a 'New Wales'.

Devět našich izolátů *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* z roku 1979 a devět izolátů z roku 1980—1981 rozdělených na rasy na základě rozdílné reakce diferenčních odrůd uvádí tab. III.

Z izolátů z roku 1979 čtyři náleží k rase 1 (izoláty 383, 386, 390 a 393). Tři izoláty jsme zařadili k rase 2 (izoláty 379, 392 a 403). Další dva izoláty 346 a 354 jsme zařadili k rase 5.

Výsledky testování izolátů z roku 1980—1981 ukazují shodnost reakce izolátů 488 a 481 s rasou 1; shodnou odchylku izolátů 470 a 490 na odrůd 'New Season'. Odrůda 'Dark Green Perfection' reagovala intermediárně na izolát 340 a izolát 400 reagoval odchylkou u odrůd 'New Era' a 'New Season'. Protože odchylka má charakter kvantitativní, řadíme skupinu těchto izolátů k rase 1. Izolát 595 (odchylka u odrůdy 'New Season') řadíme k rase 5 a izolát 578 (odchylky u odrůd 'Dark Green Perfection', 'New Era' a 'New Season') patří částečně k rase 5,

III. Zařazení izolátů *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* k rasám — The identification of the isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* as races

Odrůdy	Rasa 1								Rasa 2			Rasa 5		Podrasa 56				
	Izoláty z roku																	
	1979				1980				1979		1979				1981			
	383	386	390	393	470	488	481	490	340	400	379	392	403	346	354	595	578	539
Little Marvel	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
W. R. Alaska	R	R	R	R						I	I-R	I-R	I-R	I-S				
Dark Green Perfection	R	R	R	R	R	R	R	R	I	R	I-S	I-S	S	S	S	S	I	R
New Era	R	R	R	R	R	R	R	R	R	I	R	R	I-R	I-S	I-S	S	I	R
New Season	R	R	R	R	I	R	R	I	R	I	R	R	R	I-R	I-R	I	I	I
New Wales	R	R	R	R							R	I-R	R	I-R	I-R			
Double One	R	I-R	R	R							R	R	R	R	R			
Sugar Snap	R	R	R	R							R	I-R	I-R	I-R	R			
Burpeeana	R	R	R	R							I	R	I-R	I-R	R			
Burpee Blue	I	R	R	R							S	I-S	S	S	I-S			
WSU 23					R	R	R	R	R	R						R	R	R
WSU 28					R	R	R	R	R	R						R	R	R
Smaragd	R	R	R	R							R	R	I-R	I-S	I-S			

ale považujeme jej za podrasu rasy 5. Izolát 539 má v porovnání s rasou 6 opačnou reakci s odrůdami 'Dark Green Perfection' a 'New Era' a odchýlnou reakci s odrůdou 'New Season' a považujeme jej za podrasu rasy 6.

REAKCE NOVOŠLECHTĚNÍ NA RASY *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *PISI*

Geneticky podobné typy novošlechtění jsou důležité z hlediska jejich využití ve šlechtitelské praxi. První skupina — odrůda 'Smaragd' a čtyři novošlechtění — je rezistentní k izolátům z r. 1979, tab. IV. Druhá skupina novošlechtění představuje sníženou rezistenci až náchylnost k americkým rasám 2 a 5 a intermediární reakci (izolát 392 a 346).

Další skupina tří novošlechtění je společná výjimkou v náchylnosti na izolát 393. Liší se mezi sebou odchýlkami v reakcích na jednotlivé izoláty, které se pohybují mezi reakcí intermediární až rezistentní. Novošlechtění 420/588 a 205/686 reaguje každé jinak; pouze na izoláty 383, 403 a 346 patřící každý k jiné rase mají téměř stejnou reakci. Rozdílná reakce izolátů se projevila u novošlechtění ze Šlechtitelské stanice Lužany a u HM 714. Izoláty ve skupině rasy 2 reagovaly jednoznačně na zkoušená novošlechtění s výjimkou DK 69 v porovnání s rasou 2 (F-81). Izolát 379 reagoval jako virulentnější izolát rasy 1 (F-19), přestože byl na základě reakce testovaných odrůd 'W. R. Alaska' a 'Dark Green Perfection' zařazen do skupiny rasy 2 (tab. III). Izolát 392 reagoval jako méně virulentní v porovnání s rasou 2 (F-81). Izolát 403 byl nejméně virulentní ve skupině izolátů zařazených k rase 2. Izolát 346 zařazený dle reakce na testovacích odrůdách k rase 5 (F-116) reagoval na zkoušená novošlechtění jako virulentnější izolát 386, který byl zařazen k rase 1, nebo jako méně virulentní rasa 5 (F-116).

Reakce novošlechtění hrachu na rasy *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* získané v letech 1980—1981 uvádí tab. V. Dle reakce kmenů ve skupině lze skupiny označit za vyrovnané (OKP, L 70, KSa, Rz a část skupiny SiB), rozkolísané (b, t, IP, KFY, DJ) a nevyrovnané (r, k rasám 1, 2 a 6 a OKB k rasám 2, 5 a 6).

Po stránce odolnosti lze novošlechtění rozdělit na odolné: OKP 503, OKP 1082, b 48-1, KFY 313, IP 244, t 511; méně odolné: Rz 83, Rz 104, SiB 393, SiB 376, b 3, b 48-2, t 215, r 169, DJ 1020, OKB 833; středně odolné: KSa 76, KSa 79, OKB 630, KFY 603, v 622, p 159, DJ 487; náchylné: L 70 388, L 70 414, SiB 721, IP 248, r 588, LB 460, SiM 475.

REAKCE ČESKOSLOVENSKÝCH ODRŮD NA RASY *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *PISI*

Československé odrůdy po inokulaci rasou 1 mají rezistentní reakci, až na odrůdu 'Sirius', která je rezistentní až intermediární. Po inokulaci rasou 2 mají reakci intermediární ('Bohatýr', 'Smaragd', 'Dukát', 'Juran'), nebo náchylnou ('Jupiter', 'Sirius', 'Arvika'). Po inokulaci rasou 5 byly rezistentní: 'Bohatýr', 'Dukát' a 'Jupiter', intermediární 'Smaragd' a citlivé: 'Juran', 'Sirius' a 'Arvika'. Po inokulaci rasou 6 byly všechny odrůdy náchylné až na odrůdu 'Bohatýr', která reagovala in-

IV. Reakce novošlechtění na izoláty *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisii* (1979) — The reaction of new selections to the isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisii* (1979)

Odrůdy a novošlechtění	Rasa 1					Rasa 2				Rasa 5	
	F-19	383	386	390	393	F-81	379	392	403	F-116	346
Smaragd	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	R
DiK žlutý	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	R
CH 719	R	R	R	R	R	R	R	R	R	I-R	R
CH 411	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
HS 7388-70	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
DK 69	R	R	R	R	R	S	R	I-R	R	S	I
KT 69	R	R	R	R	R	I-R	R	I-R	R	I-R	R
450/216	I-R	R	R	I	S	I-R	I	I	R	I	R
LU-Y	R	R	R	I	S	I-R	R	R	I-R	I	R
HM 714	I	I	I-R	I	S	I	I	I	R	I-R	I
420/588	R	I	I-R	I	R	I-R	R	I-S	R	I-R	I-R
205/686	I-R	I	R	I-R	I	I-R	I-R	R	R	I-R	I-R

V. Reakce novošlechtění hrachu ŠS Lužany u Přeštic na rasy *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisii* — The reaction of the new selections of pea produced by the Lužany near Přeštice Breeding Station to the races of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisii*

Novošlechtění		Rasa 1	Rasa 2	Rasa 5	Rasa 6
OKP	503	R	R	R	R
	1082				
L 70	388	R	R	I	S
	414				
KSa	76	R	R	R	I-S
	79				
Rz	83	R	R	I	R
	104				
SiB	393	R	R	R	I
	376				
	721	R	R-I	S	I
b	3	R	I	R	R
	48-1	R	R	R	R
	48-2	R	R	R	R-I
KFY	313	R	R	R	R
	603	R	R	R	S
IP	244	R	R	R	R
	248	R	R	I	S
t	511	R	R	R	R
	215	I	R	R	R
r	169	R-I	R	R	R
	588	R	R-I	R	S
v	622	R	R	R	S
p	159	R	R	R	S
SiM	475	R	R	S	—
LB	460	R-I	R	S	R
DJ	487	R	R	R	S
	1020	R-I	R	R	R
OKB	630	R	R-I	R	I
	833	R	R	I	R

Odrůdy	Reakce odrůd (vadnutí)												
	Rasa 1	470	488	481	490	340	400	Rasa 2	Rasa 5	595 (podrasa 5)	578	Rasa 6	539 (podrasa 6)
Bohatýr	R	R	R	R	R	R	R	I	R	I	R	I	R
Smaragd	R	R	R	I	R	S	S	I	I	I	R	S	
Dukát	R	R	R	I	R	R	I	I	R	S	R	S	R
Juran	R	R	R	R	I	S	R	I	S	S	R	S	R
Jupiter	R	R	R	R	I	I	R	S	R	S	R	S	I
Sirius	I-R	R	R	R	R	I	R	S	S	S	S	S	
Arvika	R	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	

termédiárně (tab. VI). Srovnáme-li reakci čs. odrůd po inokulaci našimi izoláty vidíme, že shodně s rasou 1 reaguje izolát 470 a 488. Po inokulaci izolátem 481 mají odchylku v reakci odrůdy 'Smaragd' a 'Dukát', po inokulaci izolátem 490 mají odchylku v reakci odrůdy 'Juran' a 'Jupiter'. Izoláty 340 a 400 vyvolávali rozdílné reakce na našich odrůdách v porovnání s rasou 1. Izolát 578 zařazen jako podrasa rasy 5 reagoval na naše odrůdy shodně s rasou 5 (s výjimkou odrůd 'Juran' a částečně 'Smaragd'), izolát 595 reagoval spíše jako rasa 6, s výjimkou odrůdy 'Smaragd', i když jej řadíme k rase 5 (tab. III). (Izolát 539 nebyl testován na odrůdách 'Smaragd' a 'Arvika').

DISKUSE

Častý výskyt *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* a spektrum ras zjištěných na našem území otevírá nový pohled na podíl této houby na chorobách hrachu.

Typické symptomy vadnutí, pozdního vadnutí a žloutnutí vyvolávané *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* a jeho rasami se v našich klimatických oblastech objevují sporadicky. První příznaky na spodní části rostliny (světle zelená barva listů, stáčení listových čepelí k hlavnímu nervu) nejsou dostatečně varující. Do vegetačního vrcholu se choroba šíří za teplého a slunného počasí (Charrier, Cousin, 1972). Dochází-li ve druhé fázi vegetace hrachu k deštivému počasí, symptomy vadnutí a žloutnutí jsou atypické, překrývané sekundárními infekcemi (*Fusarium solani*; Buxton, 1954; Kováčiková, 1980).

K variabilitě *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* dochází v průběhu vegetativního vývoje mutacemi parasexuální rekombinací a adaptací na prostředí. Většina mutantů měla nižší patogenitu než původní kmeny. Prokázaná parasexuální rekombinace u heterokaryotických organismů vytváří vegetativně nové populace z hlediska *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* nové rasy (Buxton, 1956, 1960). Přízpůsobení parazita podmínkám prostředí může ovlivnit i jeho patogenitu. Buxton (1958,

1959) např. zjistil, že dlouhodobá přítomnost houby *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, rasy 1 s kořeny rezistentní odrůdy 'Alaska' může přizpůsobit tento kmen charakteristice rasy 2. Československé odrůdy jsou odolné k rase 1 i k našim izolátům (470 a 488, s malými odchylkami k izolátům 481 a 490 a s většími odchylkami k izolátům 340 a 400), které řadíme k rase 1. Dostatečně odolné k rase 1 je i novošlechtění. K rase 2 jsou naše odrůdy i novošlechtění intermediární až náchylné; k našim izolátům řazeným k rase 2 rezistentní až intermediární. K rase 5 je odolná odrůda 'Bohatýr', 'Dukát' a 'Jupiter'. K našemu izolátu 595, který považujeme za rasu 5, jsou naše odrůdy náchylné, pouze odrůda 'Bohatýr' a 'Smaragd' je intermediární. K izolátu 578, který považujeme za podrasu rasy 5 jsou odolné všechny odrůdy kromě odrůdy 'Arvika'. K rase 6 (sbírka ATCC) naše odrůdy nejsou odolné. Izolát 539 podle reakce zkoušených odrůd nelze považovat za podrasu rasy 6 (tab. VI).

Naše izoláty identické s hlavním testovacím sortimentem dle Krafta a Haglunda (1978) se dále diferencují na jiných odrůdách. Lze proto o jejich genetické totožnosti uvažovat pouze v obecné rovině. V uvedených případech proto mluvíme o podrase patogena.

Určitá nevyrovnanost v reakci našich odrůd a novošlechtění je způsobena náhodným výběrem v přirozeném selekčním tlaku na jednotlivých lokalitách. Svědčí o tom jejich dobrá odolnost k běžně se vyskytující rase 1 a popř. k rase 2; nesena stejným chromozómem (pouze geny jsou dostatečně vzdálené a chovají se jako geny nezávislé; Wells et al., 1949).

Při sporadickém výskytu rasy 5 nebo její podrasy, popř. rasy 6 nebo podrasy 6, je nutno počítat s náchylností šlechtitelského materiálu. Proto bez umělých infekcí je získání odolnosti náhodné.

Silnější projev symptomů po inokulaci rasami ze sbírky ATCC než po inokulaci našimi izoláty lze přisuzovat jejich vyšší virulenci. Rozdíly v reakci nebyly kvalitativního charakteru, byly způsobeny pouze vyšším stupněm napadení v době hodnocení.

Z nevyrovnané reakce vybrané šlechtitelského materiálu a současné kolekce čs. odrůd hrachu na rasy *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* nemůžeme dosavadní způsob hodnocení polní odolnosti považovat za dostatečný. Typické symptomy této choroby v polních pokusech se projevují pouze v oblastech s vyššími teplotami v době vegetace (ÚKZÚZ Chrlice, ÚKSÚP Rimavská Sobota). V oblastech s nižšími teplotami dochází k překrývání symptomů sekundárními vlivy.

Rasy houby byly však u nás prokázány. Z výsledků vyplývá, že při tvorbě nových odrůd hrachu v rámci šlechtění na odolnost proti chorobám bude potřebné testovat šlechtitelský materiál na odolnost proti jednotlivým rasám *F. oxysporum* f. sp. *pisi*, které se u nás již vyskytují.

Literatura

- ARMSTRONG, G. M. — ARMSTRONG, J. K.: Races of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, causal agents of wilt of pea. *Phytopathology*, 64, 1974, s. 849-857.
 BAUDYŠ, E.: Škodlivý činitel luštěnin. *Ochr. Rostl.*, 12, 1932, s. 42.
 BISSY, G. R.: *Fusarium* disease of peas in Minnesota. *Phytopathology*, 8, 1918, 77.
 BOOTH, C.: The genus *Fusarium*. *Commonw. Mycol. Inst.*, Kew, Surrey, England, 1971, s. 237.

- BUXTON, E. W.: The occurrence of pea wilt in Britain. *Pl. Path.*, 3, 1954, s. 13-16.
- BUXTON, E. W.: Heterokaryosis and parasexual recombination in pathogenic strains of *F. oxysporum*. *J. gen. Microbiol.*, 15, 1956, s. 133-139.
- BUXTON, E. W.: A change of pathogenic race in *F. oxysporum* f. *pisi* induced by root exudate from a resistant host. *Nature, Lond.*, 181, (617), 1958, s. 1222-1224.
- BUXTON, E. W.: Mechanisms of variation in *F. oxysporum* in relation to host-parasite interaction. *Pl. Path. Probl. Progress* 1908-1958, 1959, s. 183-191.
- BUXTON, E. W.: Heterokaryosis, saltation and adaptation. In: HORSFALL and DIMOND *Plant Pathology an advanced treatise*, Acad. Press, New York, 2, 1960, s. 259-405.
- CHARRIER, A. — COUSIN, R.: La fusariose du pois: comportement des variétés de pois inscrites au catalogue officiel français vis-à-vis d'une souche de *Fusarium oxysporum* f. *pisi* (Van Hall) Snyder et Hansen. *Ann. Amélior. Pl.*, 22, 1972, č. 3, s. 281-299.
- HAGLUND, W. A. — KRAFT, J. M.: *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*, race 6: Occurrence and distribution. *Phytopathology*, 69, 1979, s. 818-820.
- KERR, A.: The root rot *Fusarium* wilt complex of peas. *Aust. J. Biol. Sci.*, 16, 1963, s. 55-69.
- KOVÁČIKOVÁ, E.: Průzkum ras *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*. In: Sborník VIII. čs. konference o ochraně rostlin, Praha 1980, s. 199-200.
- KRAFT, J. M. — HAGLUND, W. A.: A reappraisal of the race classification of *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*. *Phytopathology*, 68, 1978, s. 273-275.
- LINDFORD, M. B.: A *Fusarium* wilt of peas in Wisconsin. *Wisc. Agric. Exp. Sta. Res. Bull.*, 85, 1928, s. 44.
- TOUSSOUN, T. A. — NELSON, P. E.: A pictorial guide to the identification of *Fusarium* species according to the taxonomic system of Snyder and Hansen. Pennsylvania State Univ. Press., University Park, 1968, s. 51.
- WELLS, D. G. — HARE, W. W. — WALKER, J. C.: Evaluation of resistance and susceptibility in garden pea to near wilt in the glasshouse. *Phytopathology*, 39, 1949, s. 771-779.

Došlo dne 12. 12. 1983

КОВАЧИКОВА, Е. — КРОЙЦМАН, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Научно-исследовательский и селекционный институт технических и зернобобовых культур, Шумперк - Теменице; Селекционная станция, Лужаны у Пржещтиц): Современное состояние селекции на устойчивость к сосудистому увяданию гороха. *Rostl. Výr.*, 30, 1984 (5) : 531-542.

Из 52 изолятов *Fusarium oxysporum*, проверяемых на 12 видах растений, было установлено 35 изолятов *F. oxysporum* f. sp. *pisi*. На основе их реакции к дифференцирующим сортам было установлено: 8 изолятов как раса 1, 3 изолята как раса 2 и 3 изолята как раса 5, которые далее дифференцировались на других сортах. Эти изоляты можно считать подрасами: 1 изолят как подраса расы 5 и 1 изолят как подраса расы 6. Реакция чехословацких сортов на стандартную расу 1 устойчивая, на расу 2 средняя, на расу 5 — устойчивая почти средняя, на расу 6 восприимчивая (только у сорта Богатырь средняя). Испытания на устойчивость селекционного материала к расам 1, 2, 5 и 6 выявляют генетически подобные типы. Реакция 30 вновь выведенных сортов на расу 1 была устойчивой, на расу 2 устойчивой почти средней, на расу 5 была у двух вновь выведенных восприимчивой и у 4 средней. К расе 6 устойчивыми были 12 вновь выведенных сортов, семь были восприимчивыми и 11 реагировали средне.

расы *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi*; расы; селекция

KOVÁČIKOVÁ, E. — KREUZMAN, J. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně; Research and Breeding Institute of Technical Crops and Legumes, Šumperk - Temenice, Breeding Centre Lužany u Přestic): *The Present State of Breeding for Resistance to Vascular Wilt in Pea*. *Rostl. Výr.*, 30, 1984 (5) : 531-542.

Thirty-five isolates of *F. oxysporum* f. sp. *pisi* were obtained from 52 isolates of *Fusarium oxysporum* tested on 12 plant species. On the basis of their reaction to differential varieties, eight isolates were identified as race 1, three as race 2 and

three as race 5; these were further differentiated on other varieties and can be classified as follows: one isolate as subrace of race 5 and one isolate as subrace of race 6. The reaction of the Czechoslovak cultivars to standard race 1 is resistant, to race 2 intermediate, to race 5 resistant to intermediate, to race 6 susceptible (intermediate only in the 'Bohatýr' cultivar). The tests of the resistance of breeding material to races 1, 2, 5 and 6 suggest that the types are genetically similar. The reaction of 30 new selections was resistant to race 1, and resistant to intermediate to race 2. Two new selections had a susceptible reaction to race 5 and four had an intermediate reaction to the same race. The resistant reaction to race 6 was obtained in twelve new selections, a susceptible reaction in seven new selections and an intermediate reaction in eleven new selections.

Fusarium races; *F. oxysporum* f. sp. *pisi*; state of breeding

Adresy autorů:

Ing. Eva Kováčiková, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Ing. Josef Kreuzman, Šlechtitelská stanice VŠÚTPL, 334 54 Lužany u Přeštice

HORMONÁLNÍ REGULACE RŮSTU VZROSTNÝCH VRCHOLŮ BOBU OBECNÉHO (*Vicia faba* L.) V KULTUŘE *IN VITRO*

E. Tejklová, M. Griga, F. J. Novák

TEJKLOVÁ, E. — GRIGA, M. — NOVÁK, F. J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice; Šlechtitelská stanice Horní Moštěnice; Ústav experimentální botaniky ČSAV, Olomouc): *Hormonální regulace růstu vzrostných vrcholů bobu obecného (Vicia faba L.) v kultuře in vitro*. Rostl. Výr., 30, 1984 (5) : 543-550.

Morfogenetická reakce explantátů z oblasti vzrostného vrcholu 7—8 dnů starých klíčnicích rostlin bobu obecného byla sledována na 36 variantách modifikovaného média Murashige a Skoog (1962) s různými koncentracemi a kombinacemi kyseliny α -naftyl-octové (NAA) a 6-benzylaminopurinu (BAP). Pozornost byla zaměřena na efekt tvorby mnohonásobných prýtů, prakticky využitelný při klonovém množení *in vitro*. Nejvyšší stupeň proliferace axilárních prýtů byl pozorován u kultur odvozených ze vzrostných vrcholů na médiu s 0,1 μ M NAA a 20 μ M BAP. V jednotlivých pasážích bylo získáno průměrně 6 dobře vyvinutých prýtů na jeden explantát. Regenerační schopnost zůstala i při dlouhodobé kultivaci stabilní. Explantáty z prvního pravého listu reagovaly tvorbou kalusu, v některých případech tvorbou kořenů; k regeneraci prýtů nedocházelo. Charakteristickým rysem bobu obecného v kultuře *in vitro* je sklon k černání explantátů.

Vicia faba L.; kultura vzrostných vrcholů; regenerace prýtů; růstové regulátory

Kultivace bobu *in vitro* se doposud jeví obtížnější ve srovnání s ostatními luskovinami. Tuto skutečnost odráží i menší počet uveřejněných prací zabývajících se studiem meristémových kultur bobu. Aubry et al. [1975] popisují vegetativní množení bobu z řízků lodyh. Obdobnou problematikou se zabývají také Thielllement [1975] a Hamoui [1978]. Martin et al. [1979] upravili kultivační médium pro zakořeňování stonkových řízků. Galzy a Hamoui [1981] úspěšně používají techniku vegetativního množení řízků ke tvorbě výchozího materiálu pro kalusové kultury.

V předložené práci byl sledován efekt auxinu (kyselina α -naftyl-octová, NAA) a cytokininu (6-benzylaminopurin, BAP) na morfogenetickou reakci explantátů izolovaných ze vzrostných vrcholů bobu. Cílem bylo stanovit podmínky indukce mnohonásobných prýtů z axilárních meristémů, což by bylo základem pro rozpracování metody klonového množení bobu *in vitro*.

MATERIÁL A METODY

Semena bobu (*Vicia faba* L., odrůda 'Inovec') jsme povrchově sterilizovali opláchnutím 70% etanolem, protřepáním v 5% chloraminu po dobu 1 hodiny na laboratorní třepačce, opakovaným opláchnutím 70% etanolem a nakonec třikrát opa-

kovaným promytím sterilní destilovanou vodou. Poté jsme semena dali sterilně naklíčit ve tmě při teplotě 25 °C do 250 ml baněk na buničitou vatou navlhčenou sterilní destilovanou vodou.

Ze 7–8 dnů starých klíčících rostlin jsme izolovali vzrostný vrchol (3–4 mm) řezem nad prvním pravým listem. První pravý list jsme oddělili a poté rozdělili příčným řezem na bazální a apikální část. Tuto trojici explantátů jsme umístili do zkumavek (16 × 1,6 cm) na povrch šikmého agaru (5 ml živného média) v pořadí odshora dolů: vzrostný vrchol — listový apex — listová báze.

Ke kultivaci jsme použili médium následujícího složení: makroelementy a mikroelementy dle Murashige a Skooga (1962), vitamíny dle Gamborga et al. (1968), inositol (100 mg.l⁻¹), sacharóza (3%), Difco-agar (0,7%) a růstové regulátory kyselina α -naftyloctová (NAA) a 6-benzylaminopurin (BAP) v různých koncentracích (0,1, 1, 5, 10, 20 μ M) a vzájemných kombinacích. Před sterilizací bylo pH média upraveno na 5,6. Kultivační média jsme autoklávovali 15 minut při 100 kPa. Testovali jsme celkem 36 variant médií, v každé variantě jsme založili 10 zkumavek.

Kultivace probíhala při 16hodinové fotoperiodě a teplotě 25 ± 2 °C. Primární kultura byla po 4 týdnech vyhodnocena a přepasážována do 100 ml baněk s 25 ml média. Následná hodnocení a pasáže byly prováděny ve 4–5týdenních intervalech.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Po 2–3 dnech kultivace došlo k intenzivnímu zezelenání všech explantátů. Po 4 týdnech byly již patrné reakce explantátů charakteristické pro jednotlivé varianty médií. Rozdíly mezi nimi se po dalších pasážích ještě zvýraznily. Obr. 1 zachycuje charakteristické růstové reakce vzrostných vrcholů po 9 týdnech kultivace, tj. 5 týdnů po přenesení explantátů ze zkumavek na stejná média do 100 ml baněk.

Na kontrolním médiu bez růstových regulátorů docházelo k postupné nekrotizaci explantátů bez patrného růstu a vývoje.

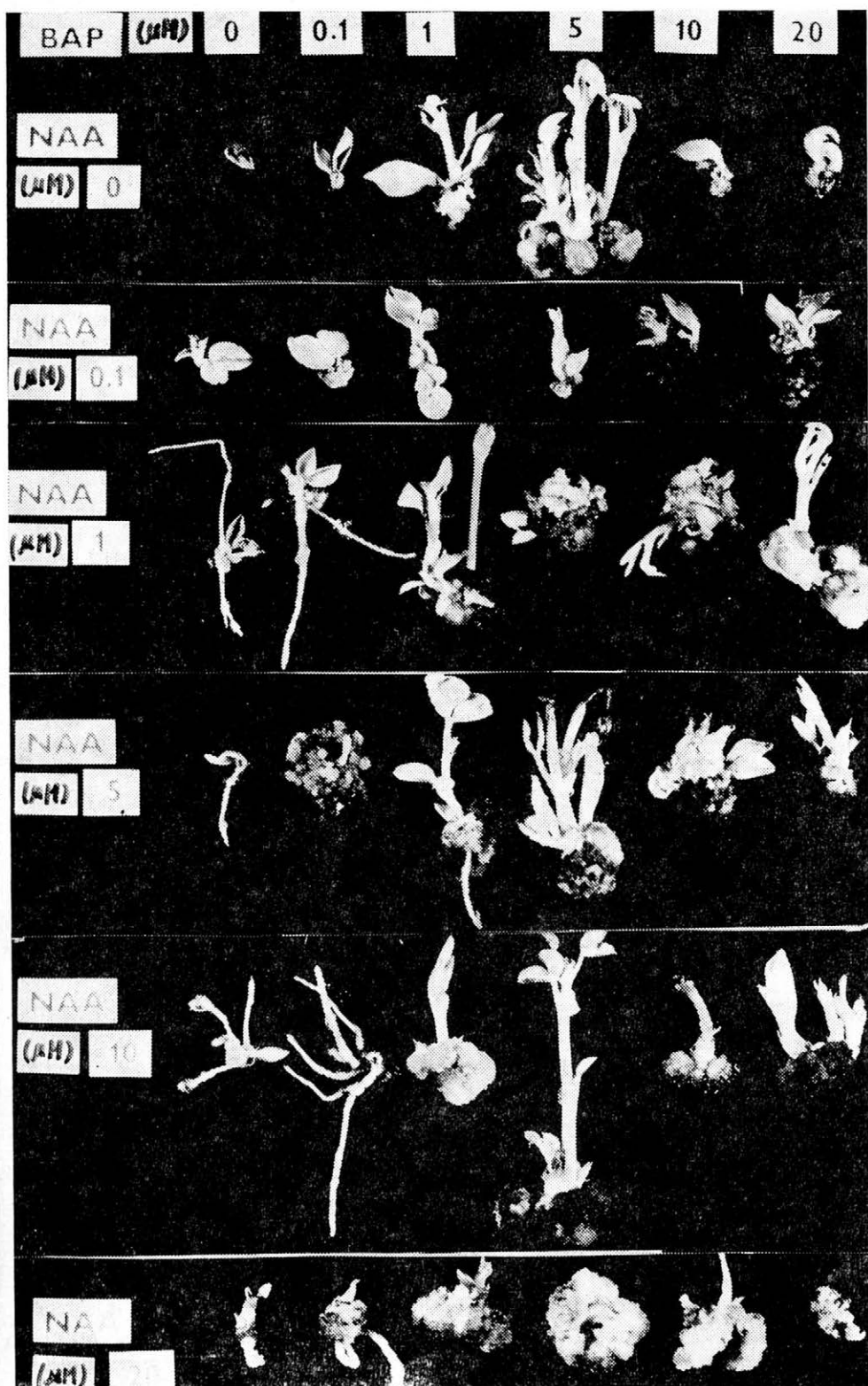
Reakce izolovaných vzrostných vrcholů na určitou hormonální složku média byla v rámci pokusné varianty téměř uniformní. Odchytky v reakci mohly být způsobeny individuálními genetickými rozdíly rostlin v rámci dané odrůdy, což odpovídá charakteru rozmnožování bobu (0–50% cizosprašnost, Porceddu et al., 1980) a způsobu tvorby odrůd bobu (odrůdy cizosprašných druhů = populace geneticky heterozygotních rostlin). Tato skutečnost však nebránila v dosažení vytčeného cíle.

Se stoupající koncentrací samotného BAP (bez NAA) vzrostné vrcholy zvětšovaly svoji velikost, prorůstaly v jednoduchý a při koncentraci 5 μ M až v mnohonásobný prýt. Při koncentraci vyšší než 5 μ M zůstávaly vrcholy jen zvětšené s lístky zkroucenými.

Se stoupající koncentrací samotné NAA (bez BAP) docházelo ke zvětšování explantátů, od koncentrace 1 μ M ke tvorbě kořenů, při koncentraci nad 5 μ M ke zpomalení růstu a k tvorbě kalusu.

Interakce auxinu a cytokininu se projevila tvorbou mnohonásobných prýtů při koncentracích 5 μ M BAP a vyšších a při koncentracích 0,1 μ M NAA a vyšších. Tvorba mnohonásobných prýtů na cytokininovém médiu s 5 μ M BAP byla zřejmě vyvolána interakcí endogenních auxinů obsažených v explantátech s cytokininem obsaženým v médiu. Při vyšší koncentraci BAP se jeho interakce s endogenními auxiny zřejmě realizuje ve formě tvorby kalusu.

Z tab. I, která zachycuje stav kultur po 10 týdnech kultivace *in vitro*, je patrný vliv NAA na tvorbu kořenů, jenž je potlačován vyššími koncentracemi BAP (nad 5 μ M). Rovněž je patrná interakce cytokininu a auxinu mající za následek při zvyšujících se koncentracích



1. Morfogenetické reakce vzrostných vrcholů bobu obecného po 9 týdnech kultivace *in vitro* na modifikovaném médiu MS doplněném NAA a BAP — Morphogenetic responses of field bean shoot apices after nine weeks *in-vitro* culture on modified MS medium supplemented with NAA and BAP

tvorbu kalusu. Tento výsledek přibližně odpovídá výsledkům Martina et al. (1979), kteří uvádějí, že koncentrace kinetinu $2.32 \cdot 10^{-3} \mu\text{M}$ s $5.37 \mu\text{M}$ NAA indukovala tvorbu kalusu na stonkových segmentech bobu.

Kalusy, které se vytvářely na bázi explantátů, byly dvojího druhu: jednak bíloželené, kompaktní, na povrchu až plstnaté, jednak žlutozelené, měkké až drobnivé s větším sklonem k černání.

Protože jsme sledovali otázku klonového množení *in vitro*, byla další práce zaměřena na ty varianty, v nichž docházelo ke zmnožení prýtlů a současně k dostatečnému prorůstání. Celé spektrum 36 variant jsme nejprve zúžili na 5, z nichž jsme nakonec vybrali médium s $0,1 \mu\text{M}$ NAA a $20 \mu\text{M}$ BAP, na němž byl multiplikační efekt vysoký a růst prýtlů dostatečně rychlý a vyrovnaný. Tento fakt odpovídá např. údajům Mroginski a Kartha (1981), kteří zjistili optimální účinnost média s $0,1 \mu\text{M}$ NAA a $10 \mu\text{M}$ BAP pro indukci mnohonásobných prýtlů hrachu odrůdy 'Century'. V naší práci se jevila účinnější koncentrace BAP vyšší ($20 \mu\text{M}$), jež se shoduje s neúčinnější koncentrací BAP (při stejné hladině NAA) pro indukci mnohonásobných prýtlů hrachu odrůdy 'Bohatýr' (Griga et al., 1984). O tom, zda námi zjištěné optimální koncentrace NAA a BAP pro indukci tvorby mnohonásobných prýtlů u bobu odrůdy 'Inovec' vyvolají stejnou reakci i u dalších odrůd bobu, se chceme přesvědčit v naší další práci.

Při pasážování byly prýty (2–3 cm dlouhé) průběžně odřezávány (použity na zakořenění) a zbylý explantát, tvořený shlukem bazálních pupenů a pupenových primordií, vytvořil v období další pasáže (za 35 dnů) průměrně 5 nových prýtlů schopných po oddělení zakořenit. Po adaptaci explantátů na podmínky *in vitro* (přibližně po 16 týdnech kultivace) se zvýšil počet prorůstajících prýtlů průměrně na 6.

Naše další pozorování mají rozhodnout, zda proliferující prýty skutečně pocházejí z axilárních meristémů. Některé fáze vývoje mnohonásobných prýtlů ze vzrostného vrcholu bobu zachycují obr. 2 a 3.

U apikálních segmentů prvního pravého listu docházelo na médiích s koncentrací $1 \mu\text{M}$ NAA a více při všech testovaných hladinách BAP k tvorbě zpočátku žlutozeleného, většinou však bíloželeného kalusu, později postupně nekrotizujícího. Apikální segmenty kultivované na kontrolním médiu (bez růstových regulátorů) a na médiích s koncentrací NAA pod $1 \mu\text{M}$ bez ohledu na koncentraci BAP (stejně jako na auxinových médiích bez BAP) postupně ztrácely chlorofyl a nekrotizovaly (tab. IIa, obr. 4a). Reakci bazálních segmentů znázorňuje tab. IIb. Z ní je patrné, že k tvorbě kalusu u listovýchází na všech variantách (vyjma jedné) jako u apikálních segmentů a kromě toho se spektrum rozšiřuje o média s $0,1 \mu\text{M}$ NAA, bez NAA a nad $0,1 \mu\text{M}$ BAP. Na médiích s vyšší hladinou NAA ($10, 20 \mu\text{M}$) a současně nižší hladinou BAP (do $1 \mu\text{M}$) byla ojedinele zaznamenána tvorba kořenů (obr. 4b). I v těchto případech však docházelo k postupné nekrotizaci.

Nekrotizace (hnědnutí až černání a postupné odumírání) je pro tkáňové kultury bobu charakteristická. Tohoto problému se také dotýkají Martin et al. (1979). Tito autoři doplnili kultivační média aktivním uhlím a dusík ve formě amonných iontů nahradili zvýšenou dávkou KNO_3 . O vyřešení otázky stárnutí a nekrotizace kultur *in vitro* bobu, způsobených především neenzymatickou oxidací polyfenolických látek, se snažíme v současné době poněkud odlišnou cestou. Sledujeme vliv

I. Morfogenetická reakce vzrostných vrcholů bobu obecného *in vitro* na modifikovaném médiu Murashige a Skoog (1962) doplněném NAA a BAP (hodnoceno po 10 týdnech kultivace) — Morphogenetic response of field bean shoot apices *in vitro* on modified Murashige and Skoog (1962) medium supplemented with NAA and BAP (evaluated after 10 weeks of culture)

NAA (μM) \ BAP (μM)	0	0,1	1	5	10	20
0	z v	z v	s	m c	s c	s c
0,1	z v	z v	z v	m c	m c	m c
1	s r	s r c	s c	m c	m c	m c
5	s r	s r c	s r c	m c	m c	m c
10	s r c	s r c	s r c	m c	m c	m c
20	r c	r c	s r c	m c	m c	c

zv — zvětšený explantát bez známek morfogeneze; s — jednoduchý prýt; m — mnohonásobný prýt; r — rhizogeneze; c — kalus na bázi explantátu

II. Morfologická reakce prvního apikálního listu bobu obecného na modifikovaném médiu Murashige a Skoog (1962) doplněném NAA a BAP: a) apikální segmenty, b) bazální segmenty (hodnoceno po 10 týdnech kultivace) — Morphogenetic response of the first apical leaf of field bean on modified Murashige and Skoog (1962) medium supplemented with NAA and BAP: a) apical segments, b) basal segments (evaluated after 10 weeks of culture)

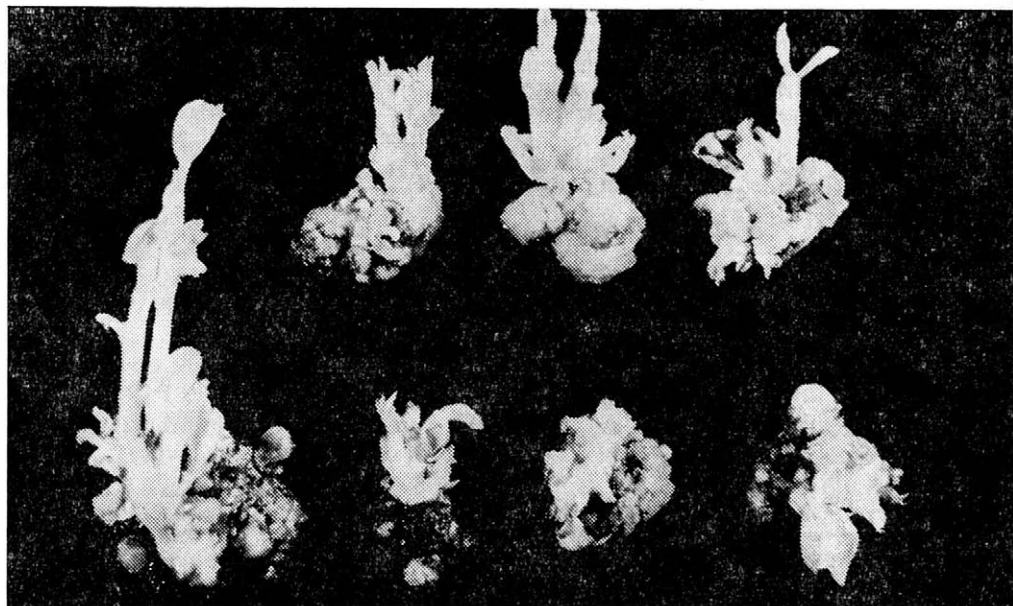
a)

NAA (μM) \ BAP (μM)	0	0,1	1	5	10	20
0	—	—	—	—	—	—
0,1	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	c	c	—
5	—	—	c	c	c	c
10	—	c	c	c	c	c
20	—	c	c	c	c	c

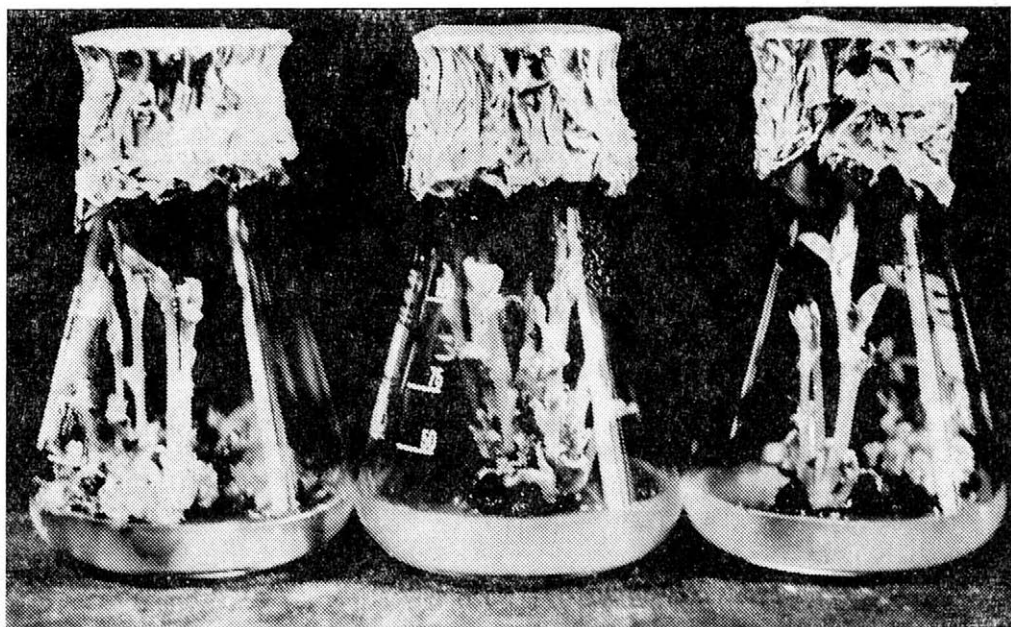
b)

NAA (μM) \ BAP (μM)	0	0,1	1	5	10	20
0	—	—	c	c	—	—
0,1	—	—	—	c	c	c
1	—	—	c	c	c	c
5	—	c	c	c	c	c
10	r	r c	r c	c	c	c
20	r	r	r c	c	c	c

— — degradace chlorofylu, nekrotizace; c — tvorba kalusu; r — rhizogeneze



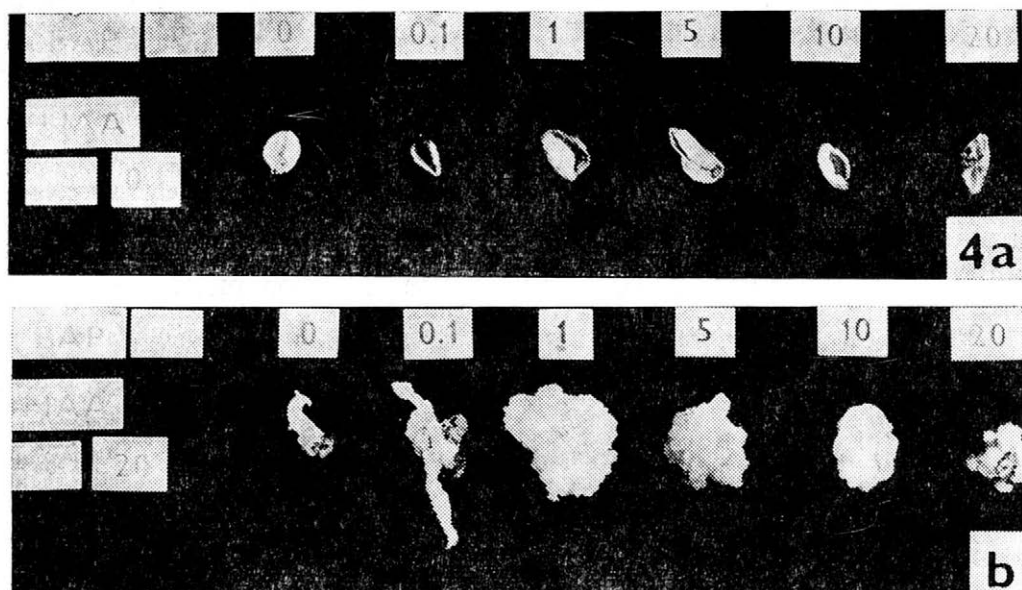
2. Proliferace pupenů na 9 týdnů starých explantátech vzrostopných vrcholů bobu obecného — Bud proliferation on nine weeks old explants of field bean shoot apices



3. Ve vyšších pasážích jsou dobře vyvinuté prýty pravidelně odřezávány (dále použity k zakořenění) — In higher subcultures the well-developed shoots are regularly removed (further used for root induction)

různých koncentrací Fe^{+++} a Na_2EDTA samostatně i v kombinaci s aktivním uhlím a Polyclarem.

Závěrem lze shrnout, že kontinuální tvorba mnohonásobných prýtů představuje základ metody klonového množení *in vitro*. Tato metoda



4. Morfogenetické reakce listových explantátů bobu obecného: a) apikální segmenty — na médiích s nízkou koncentrací NAA docházelo k částečnému zvětšení explantátů následovanému degradací chlorofylu a nekrotizací; b) bazální segmenty — na médiích s vysokou koncentrací NAA docházelo k tvorbě kalusu a v některých případech k diferenciaci kořenů — Morphogenetic responses of field bean leaf explants: a) apical segments — on media with low NAA concentrations the explants increased partially their size following chlorophyll degradation and necrosis; b) basal segments — on media with high NAA concentrations the callus formation and root differentiation (in some cases) was observed

má perspektivní uplatnění při studiu nukleocytoplazmatické samčí sterility (Martin et al., 1979; Aubry et al., 1975), jejíž využití by usnadnilo šlechtění heterozních odrůd bobu. Je vhodná také pro překonání nízkého koeficientu množení při nuceném samoopylení a získání dostatečného množství homogenního materiálu, např. k testům na rezistenci vůči chorobám (Aubry et al., 1975). Získání genotypově shodného materiálu by rovněž umožnilo využít bob jako modelový objekt pro studium úlohy růstových regulátorů. Vzhledem k částečné cizosprašnosti bobu má klonové množení značný význam v udržovacím šlechtění. Meristémové kultury *in vitro* se mohou uplatnit při klonovém množení cenných genotypů výchozího šlechtitelského materiálu. Tímto směrem zaměříme pozornost při našem dalším výzkumu.

Literatura

- AUBRY, A. M. — DUTUIT, P. — THIELLEMENT, H. — BERVILLÉ, A.: Propagation végétative de la féverole (*Vicia faba*) a partir de fragments de tiges. Ann. Amélior. Plantes, 25, 1975, s. 225-229.
 GALZY, R. — HAMOUI, M.: Induction de l'organogénèse 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. — TEJKLOVÁ, E. — NOVÁK, F. J.: Hormonální regulace růstu vzrostných vrcholů hrachu (*Pisum sativum* L.) v kultuře *in vitro*. Rostl. Vyr., 30, 1984, s. 523-530.
 HAMOUI, M.: Etude de la multiplication végétative de la féverole (*Vicia faba mi-*

nor) par bouturage *in vitro*. Thèse Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, France, 1978.

MARTIN, C. — CARRÉ, M. — DUC, G.: Note sur les cultures de tissus de féverole (*Vicia faba* L.). Bouturage, culture de cals, culture de méristèmes. Ann. Amélior. Plantes, 29, 1979, s. 277-287.

MROGINSKI, L. A. — KARTHA, K. K.: Regeneration of pea (*Pisum sativum* L. cv. Century) plants by *in vitro* culture of immature leaflets. Plant Cell Reports, 1, 1981, s. 64-66.

MURASHIGE, T. — SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant., 15, 1962, s. 473-497.

PORCEDDU, E. — MONTI, L. M. — FRUSCIANTE, L. — VOLPE, N.: Analysis of cross-pollination in *Vicia faba* L. Z. Pflanzenzücht., 84, 1980, s. 313-322.

THIELLEMENT, H.: Bouturage *in vitro* de la féverole. D. E. A. d'Amélioration des Plantes. Faculté d'Orsay, 1975.

Došlo dne 12. 12. 1983

ТЕЙКЛОВА, Е. — ГРИГА, М. — НОВАК, Ф. Й. (Научно-исследовательский и селекционный институт технических и зернобобовых культур, Шумперк - Теменице; Селекционная станция, Горни Моштенице; Институт экспериментальной ботаники, Оломоуц): Гормональная регуляция роста конусов нарастания конского боба (*Vicia faba* L.) в культуре *in vitro*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (5): 543-550.

В работе исследовали морфогенез эксплантатов из области конуса нарастания 7—8-суточных семян конского боба, культивированных в среде Мурашиге и Скуга (1962) с добавлением α -нафтилуксусной кислоты (НУК) и 6-бензиламинопурина (БАП) в факториальной комбинации. Внимание было сосредоточено на эффект регуляторов роста при индукции многократных побегов с целью получения системы клонового размножения *in vitro*. Самая высокая степень формирования многократных побегов была обнаружена в среде МС с добавлением 0,1 мкМ НУК и 20 мкМ БАП в культуре конусов нарастания. В отдельных пассажах было получено в среднем по 6 хорошо развитых побегов на одном эксплантате. Регенерационная способность оставалась постоянной даже при долгосрочной культивации. Эксплантаты из первого настоящего листа реагировали образованием каллюса, а в некоторых случаях корнеобразованием; способность регенерации побегов отсутствовала. Чернение и некротизация эксплантатов является характерной чертой тканевой культуры конского боба.

Vicia faba L.; культура конусов нарастания; регенерация побегов; регуляторы роста

TEJKLOVÁ, E. — GRIGA, M. — NOVÁK, F. J. (Research Institute of Technical Crops and Legumes, Šumperk - Temenice; Plant Breeding Station Horní Moštěnice; Institute of Experimental Botany, Olomouc): *Hormonal Regulation of Growth of Field Bean (Vicia faba L.) Shoot Apices in in-vitro Culture*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (5): 543-550.

The morphogenetic response of explants derived from shoot apex area of 7—8 day old seedlings of field bean was investigated in factorial combinations of α -naphthaleneacetic acid (NAA) and 6-benzylaminopurine (BAP) in modified MURASHIGE and SKOOG (1962) medium. The effect of growth regulators on a multiple shoot formation was evaluated to obtain a system for *in-vitro* clonal propagation. The highest rate of axillary shoot proliferation was observed in the shoot-tip culture on MS medium with 0.1 μ M NAA and 20 μ M BAP. On the average six well-developed shoots per one explant were formed during every subculture. The regeneration ability was maintained stable during long-term *in-vitro* culture. The callus was formed on explants from the first apical leaf and a root differentiation was observed in some cases. Shoot regeneration was not observed. The characteristic feature of *in-vitro* culture of field bean is a tendency to black necrosis of explants.

Vicia faba L.; shoot apices culture; shoot regeneration; plant growth regulators

Adresy autorů:

RNDr. Eva Tejklová, Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk-Temenice
 RNDr. Miroslav Griga, Šlechtitelská stanice, 751 17 Horní Moštěnice
 RNDr. ing. František J. Novák, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Sokolovská 6, 772 00 Olomouc

TEMPERATE LEGUMES: PHYSIOLOGY, GENETICS AND NODULATION

D. G. Jones, D. R. Davies (Ed.)

Pitman Books Boston London Melbourne, 1983, 442 s., 15,95 \$

Problémy s pěstováním víceletých vikvovitých plodin, jejichž osevní plocha např. u jetele červeného a vojtěšky postupně klesá a nejisté a v průměru nízké výnosy luskovin, se nepodařilo ve Velké Británii, stejně jako v řadě dalších zemí, doposud radikálně řešit. Tato skutečnost vedla Association of Applied Biologists k tomu, že v roce 1982 uspořádala na Univerzitě v Readingu národní sympozium rostlinných fyziologů, genetiků, mikrobiologů a šlechtitelů. Sympozium si vytklo za cíl jednak komplexně posoudit současný stav poznatků v biologii a v pěstování zemědělsky významných leguminóz, jednak vytýčit hlavní potenciálně perspektivní směry jejich dalšího výzkumu.

Výjimečná schopnost leguminóz využívat, v symbióze s rhizobii, molekulární dusík jako významný zdroj své dusíkaté výživy, se pochopitelně odrazila i v přednesených příspěvcích. Čtrnáct z 23 příspěvků se tou či onou měrou dotýkalo různých aspektů biologické fixace N_2 . Vedle úvodního referátu, dnes již seniore britských a světových rhizobistů P. S. Nutmana, to byly především příspěvky shrnující základní teoretické poznatky z biochemie a fyziologie (např. tvorba a recyklace H_2 bakteroidy, úloha leghemoglobinu a respirace rhizobií a bakteroidů) a z genetiky biologické fixace N_2 (úloha plazmidů v genetické determinaci fixace N_2 a symbiózy, metody analýzy symbiotických genů a potencionální možnosti využití metod genové manipulace pro zvýšení účinnosti fixace N_2).

Čtyři příspěvky byly věnovány detailní analýze dosavadních zkušeností s použitím různých přímých a nepřímých metod stanovení symbiotické fixace N_2 (např. metoda acetylen-etylenová, různé modifikace využití ^{15}N , lyzimetrické metody) a podílu symbioticky fixovaného N_2 na celkové bilanci dusíku. Čtenář zde najde kritický rozbor předností a nedostatků jednotlivých metod a upozornění na možná úskalí při interpretaci dosažených výsledků.

Další tři referáty analyzují přímé či nepřímé vlivy agroekologických faktorů a jejich vzájemných interakcí na kapacitu vikvovitých rostlin fixovat N_2 . Například v příspěvku „Vlivy vnějšího prostředí na fyziologii nodulace a na fixaci dusíku“ jsou mimo jiné tabulární formou shrnuty literární údaje o optimálních a minimálních teplotách, o přímém a nepřímém účinku makro- a mikroelementů se specifikací jejich fyziologické úlohy, a o přímém a zprostředkovaném vlivu hlavních faktorů vnějšího prostředí. V dalším z těchto příspěvků je detailně analyzován vliv půdní reakce na rhizobia, na hostitelské rostliny a na jejich nodulaci a jsou naznačeny metodické postupy při selekci kmenů hlízkových bakterií odolných vůči kyselé půdní reakci a zvýšené hladině Al v půdě.

V referátu „Ekologie *Rhizobium*“ jsou na pozadí kritického rozboru metod studia distribuce rhizobií v půdě a rhizosféře diskutovány nejnovější poznatky o jejich přežívání v půdě, o jejich vzájemných kompetičních vztazích při nodulaci hostitelské rostliny a o možných mechanismech specifické interakce mezi daným druhem (odrůdou) leguminózy a kmeny hlízkových bakterií, které ji nodulují.

Genetici a šlechtitelé vikvovitých rostlin naleznou v publikaci cenné informace například o rozdílech v parcionaci toku asimilátů mezi standardními a nově vyšlechtěnými „zakrslými“ odrůdami bobu, o genetické determinaci a mechanismu regulace velikosti semen u hrachu, o novém návrhu ideotypu rostlin hrachu jako základu šlechtitelského programu, o možnosti selekce genotypů *Trifolium repens* odolných k nízkým teplotám a k vymrzání a o geneticky podmíněné variabilitě jednotlivých fenofází luskovin a jejich výnosů ve vztahu k teplotě.

Ekology polních plodin navíc zaujmou příspěvky týkající se vlivu teplot a fotoperiody na průběh reprodukční fenofáze luskovin (rody *Vicia*, *Pisum*, *Phaseolus*

a *Glycine*), fyziologie reprodukčního procesu a stability výnosů bobu a výnosových potenciálů odrůd jetele červeného a bílého v čistých kulturách a ve smíšených porostech s různými travami.

Speciálně problémům inokulace vikvovitých rostlin bakteriálními preparáty obsahujícími rhizobia je věnována závěrečná část publikace.

Vzhledem k tomu, že většina příspěvků vychází z kritického rozboru obsáhlého souboru nejnovějších vědeckých poznatků a že publikace má výrazně interdisciplinární charakter, lze ji vřele doporučit všem těm, kteří se zabývají jak teoretickými, tak praktickými aspekty pěstování vikvovitých rostlin.

*RNDr. Vladimír Škrdleta, CSc.,
Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha*

Rukopisy odevzdány k tisku 23. 1. 1984, podepsáno k tisku 5. 4. 1984

Střída J.: Význam pěstování luskovin v ČSSR a zaměření výzkumu	441
Dlabaja Z.: Vplyv mláfacieho mechanizmu a úpravy dopravných ciest kombajnu na poškodenie semien veľkosemenných strukovín	443
Graman J.: Abortivní a nedokonale vyvinutá semena u bobu obecného	453
Hosnedl V., Běhal J., Činglová O.: Individuální konduktometrický test jako metoda hodnocení vitality osiva hrachu	463
Fuciman L.: Vliv různé hustoty porostů bobu koňského na výnos semene	471
Hofírek P.: Vliv termínu setí, hloubky setí a genotypu na vzházení a přezimování rostlin ozimé vikve	479
Chalupová L.: Autoregulační schopnost současných odrůd hrachu	487
Ondřej M.: Vliv kvality osiva hrachu na výnos a zdravotní stav porostů	497
Rubeš L.: Příjem dusíku (^{15}N) z hnojiva a využití hořčiku u hrachu setého (<i>Pisum sativum</i> L.)	505
Šmírouš P.: Hodnocení vlivu graminicidních herbicidů na hrách setý	512
Griga M., Tejklová E., Novák F. J.: Hormonální regulace růstu vzrostných vrcholů hrachu setého (<i>Pisum sativum</i> L.) v kultuře <i>in vitro</i>	523
Kováčiková E., Kreuzman J.: Současný stav šlechtění na odolnost vůči cévnímu vadnutí hrachu	531
Tejklová E., Griga M., Novák F. J.: Hormonální regulace růstu vzrostných vrcholů bobu obecného (<i>Vicia faba</i> L.) v kultuře <i>in vitro</i>	543

RECENZE

Škrdleta V.: Temperate legumes: Physiology, Genetics and Nodulation	551
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ — Зернобобовы культуры

Длабая З.: Влияние молотильного механизма и транспортных путей комбайна на повреждение семян крупнозерных бобовых	452
Граман Й.: Abortивные и неполностью развитые семена у боба конского	461
Госнедл В., Бегал Й., Чинглова О.: Индивидуальный кондуктометрический тест как метод оценки жизнеспособности семян гороха	470
Фуциман Л.: Влияние разной густоты стояния конского боба на урожай семян	477
Гофирек П.: Влияние срока посева, глубины посева и генотипа на всхожесть и зимовку растений вики озимой	486
Халупова Л.: Авторегуляция современных сортов и новая селекция гороха	495
Ондřej M.: Влияние качества семян гороха на урожай и состояние здоровья	503
Рубеш Л.: Усвоение азота (^{15}N) из удобрения и использование магния у гороха	512
Шмироус П.: Оценка влияния граминицидных гербицидов на горох обыкновенный	522
Грига М., Тейклова Е., Новак Ф. Й.: Гормональная регуляция конуса нарастания гороха (<i>Pisum sativum</i> L.) в культуре <i>in vitro</i>	530
Ковачикова Е., Кройцман Й.: Современное состояние селекции на устойчивость к сосудистому увяданию гороха	541
Тейклова Е., Грига М., Новак Ф. Й.: Гормональная регуляция роста конусов нарастания конского боба (<i>Vicia faba</i> L.) в культуре <i>in vitro</i>	550



CONTENTS — Leguminous Plants

Dlabaja Z.: The Effect of the Threshing Mechanism and Adaptation of Combine Conveying Routes on the Damage of the Seeds of Large-Grained Legumes	452
Graman J.: Abortive and Imperfectly Developed Seeds in Horse Bean	461
Hosnedl V., Běhal J., Činglová O.: Individual Conductometric Test as a Method of the Evaluation of Pea Seed Vigour	470
Fuciman L.: The Effect of Different Densities of Horse Bean Stand on Seed Yield	477
Hofírek P., The Effect of Sowing Date, Sowing Depth and Genotype on the Emergence and Wintering of Winter Vetch Plants	486
Chalupová, L.: Autoregulation Capability of Contemporary Varieties and New Selections of Pea	495
Ondřej M.: The Effect of Pea Seed Quality on the Yield and Health Condition of the Plants	504
Rubeš L.: The Uptake of Fertilizer Nitrogen (^{15}N) and the Utilization of Magnesium in Pea (<i>Pisum sativum</i> L.)	513
Šmírouš P.: An Evaluation of the Effect of Graminidal Herbicides on Peas	522
Griga M., Tejklová E., Novák F. J.: Hormonal Regulation of Growth of Pea (<i>Pisum sativum</i> L.) Shoot Apices in <i>in-vitro</i> Culture	530
Kováčiková E., Kreuzman J.: The Present State of Breeding for Resistance to Vascular Wilt in Pea	541
Tejklová E., Griga M., Novák F. J.: Hormonal Regulation of Growth of Field Bean (<i>Vicia faba</i> L.) Shoot Apices in <i>in-vitro</i> Culture	550

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