

Národní  
knihovna

VĚDECKÝ ČASOPIS

7206/73



462  
mar.

# ROSTLINNÁ VÝROBA

OLEJNINY

356508

NÁRODNÍ KNIHOVNA



\*1001044668\*

6

ROČNÍK 18 (XLV)  
PRAHA,  
ČERVEN 1972  
CENA 18 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

# Vědecký časopis

## ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltaufer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., akademik Ctibor Blatný, prof. ing. Karel Červenka, CSc., doc. ing. Mikuláš Dercó, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Jozef Habovštiak, prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. ing. Jan Hruza, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, CSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jaroslav Lekeš, CSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. František Mráz, CSc., ing. Ctirad Patejdl, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládál, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1971

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

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

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

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

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

Význam rostlinných olejů a jejich úloha v potravinářském a strojním průmyslu vyžadují, abychom jim i u nás věnovali neustále zvýšenou pozornost. Perspektiva pěstování a rozvoj nových vědeckovýzkumných metod práce jsou nutné k zajištění kvalitativně i kvantitativně výkonnějších odrůd olejnin. Stoupající požadavky na produkci potravin včetně olejnin citelně ovlivňují řešení problémů politických, hospodářských a technicko-organizačních z hlediska celosvětové vyživovací situace. Věda, výzkum, propagace a popularizace poznatků jednotlivých druhů olejnin napomáhají v rozvoji efektivního pěstování. Potvrzují to také úspěchy zemí, které zajistily na tomto úseku intenzivní vědeckovýzkumnou práci, jako např. SSSR u slunečnice, Švédsko, Kanada, Polsko u řepky, USA u sóje a safloru apod.

Růst populace a celosvětový zájem o tuky jednoletých olejnatých druhů vyžadují vytvoření takových podmínek, které by umožňovaly snížit v rámci možností importní nákup olejnin. Každoroční dovoz cca 30 tis. tun ozimé řepky a 40 tis. tun slunečnice kromě dovozu ze SSSR je faktor, působící na naši volnou měnu.

Tukový průmysl ČSSR zpracovává ročně přibližně 200 tis. tun surovin, z čehož 60–70 % tvoří surové oleje rostlinné. K zajištění roční produkce 95 tis. tun rostlinných olejů je nutno každoročně z vlastních a zahraničních nákupů získat cca 250 tis. tun olejnatých semen a kromě toho dovážet ještě dalších 70 tis. tun rostlinných olejů a tuků.

Z celkové potřeby v posledních pěti letech činil nákup olejnin z vlastních zdrojů jenom 28 %, z čehož v sortimentu byly zastoupeny především ozimá řepka 92 %, len 5 %, slunečnice 2 % (i když u tohoto druhu tukový průmysl je schopen převzít a zpracovat jakékoliv množství), hořčice, krambe a další 1 %.

Spotřeba tuků rostlinného původu na obyvatele u nás má vzestupnou tendenci. Zatímco celosvětový průměr je v hranicích 12 kg/rok, u nás a v dalších vyspělých státech přesahuje 20 kg/obyvatele/rok. Lze předpokládat, že intenzivní rozvoj životní úrovně tč. rozvojových zemí bude ovlivňovat růst spotřeby rostlinných olejů a zmenšovat možnosti jejich nákupu.

Tyto a další faktory nemůžeme přehlížet a musíme i v našich podmínkách hledat a zajišťovat pro olejninu všechno to, co povede ke zvýšení kvality a kvantity jejich produktů. Ide především o další zdokonalení a zkvalitnění odrůd a technologie jejich pěstování, především u ozimé řepky a slunečnice jako základních olejnin v ČSSR, ale také máku, lnu olejného a nově zkoušené jarní olejninu katrán. Vědeckovýzkumná práce musí přispět svými výsledky k zefektivnění cestou rozpracování teoretických otázek na všech úsecích vědních disciplín. Nejde jen o zvyšování výnosů, ale též o studium kvalitativní stránky produktu — oleje. Například zastoupení mastných kyselin, především kyseliny erukové a eikosonové u brukvovitých v oleji, určeném pro lidský konzum, by mělo být sníženo na minimum, zatímco pro účely průmyslové v procentickém maximu. U sluneč-

nice, jejíž produkt-olej je svým složením mastných kyselin jedním z nejjakostnějších a nejvyhledávanějších olejů našeho i zahraničního potravinářského a farmaceutického průmyslu, je nutno vedle stabilizace názoru na pěstování skloubit dosavadní poznatky výzkumu a dále rozvíjet nové šlechtitelské metody, vycházející z biologické charakteristiky, které by umožnily ještě více využít široké dědičné základny a velké plasticity a rezervy tohoto druhu. U máku nutno sledovat především boj proti plevelům a pěstitelskou technologii, dále olejnatost semen z víceúčelového zaměření máku a také barvu semene a obsah morfinu v tobolkách.

V předkládaném monotematickém čísle o olejninách jsou články, které svým obsahem charakterizují základní studovanou problematiku jednotlivých druhů našich olejnin. Pozornost je v současné době soustředěna především na studium morforegulatorů, vztahu k vývoji, růstu a kvalitě rostliny a semene, k problematice výživy, genetickým zdrojům a detekčním metodám. Monotematické číslo vyplňuje tak delší mezeru, která v publikování výsledků výzkumu našich olejnin v minulosti vznikla.

Doc. ing. Anton K o v á č i k, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha-Ruzyně



# VLIV INHIBITORŮ RŮSTU NA KVALITU OLEJE SEMEN NĚKTERÝCH DRUHŮ RODU *Brassica*

M. BECHYNĚ

BECHYNĚ M. (University of Agriculture, Praha-Suchbátov). *The Effect of Growth Inhibitors on the Quality of the Seed Oil from Some Species of the Genus Brassica*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 565-571, 1972.

The effect of plant growth inhibitors — CCC and B-9 — on the content of the most important fatty acids in the seed oil was examined in *Brassica napus* L. ssp. *oleifera*, f. *annua*, *Brassica napus* L. ssp. *oleifera* f. *biennis*, *Brassica hirta* Moench., *Brassica juncea* L. and *Brassica carinata* Braun. under controlled conditions. The chemicals were applied to leaf in two most suitable concentrations and in three different times. The effects of both inhibitors were manifested in the well-known changes of the plant habitus without affecting oil quality in any of the species. The fatty acids content in the seed oil of the species under study remained unchanged.

genus *Brassica*; growth inhibitors; oil quality; fatty acid content

V posledních letech se stalo zlepšení kvality rostlinného oleje získaného ze semen rostlin rodu *Brassica* významným výzkumným úkolem v mnoha zemích. Jde především o zlepšení kvality nejvýznamnějších druhů, řepky a řepice. Předpokládá to přiblížit složení těchto olejů a obsah mastných kyselin v nich obsažených složení nejkvalitnějších rostlinných olejů (Appelqvist 1963, Downey 1963, 1966, Krzymański 1970). Downey a Craig (1964) prozkoumali biosyntézu kyseliny eikosenové a erukové, byla objasněna i genetická podstata syntézy těchto dvou kyselin (Dorrel, Downey 1964, Downey, Harvey 1963, Harvey, Downey 1964, Kondra, Stefansson 1965, Krzymański, Downey 1969, Stefansson, Houghen 1964). Řada autorů se zabývala vlivem vnějších podmínek na kvalitu oleje a jeho složení (Barker, Hilditch 1950a, 1950b, Cavin 1965, Craig 1961, Dybing a Zimmermann 1965, Sosulki a Gore 1964). Za nejkritičtější faktor považují teplotu. U lnu a slunečnice způsobila zvýšená teplota vzestup kyseliny olejové a snížení vysoko nenasycených kyselin. V řepkovém oleji se snížil vlivem nižší teploty obsah kyseliny linolové, linolenové a erukové, což bylo kompenzováno zvýšením obsahu kyseliny olejové. Fiby (1964) zjistil, že rozdíly v obsahu kyseliny erukové jsou patrně podmíněny tímž faktorem jako rozdíly ve stupni nenasycenosti tuku olejin z různých zeměpisných poloh a že sucho v době zrání obsah této kyseliny zvyšuje. Zeman (1967) prokázal vliv odrůdy a klimatu na složení oleje ozimé řepky a ověřil vliv dozrávání semene na kvalitu oleje a jeho složení i syntézu mastných kyselin. Bechyně a Kondra (1970) zjistili, že obsah mastných kyselin se mění i s polohou šesulí na rostlinách.

V posledních letech se ověřuje vliv růstových inhibitorů na morfologické a užitkové vlastnosti brukvovitých olejin. Jejich vhodná aplikace může zvýšit výnosy ozimé řepky i jiných druhů (Bechyně 1968, Fábry 1970, Janáková, Fábry, Bechyně 1968).

Cílem této práce bylo zjistit, zda použití těchto nejužívanějších inhibitorů růstu může ovlivnit kvalitu oleje z hlediska obsahu mastných kyselin, ať již pozitivně, nebo negativně.

## MATERIÁL A METODY

Pokusné rostliny byly pěstovány v regulovatelném prostředí v klimatizačních komorách. Během vegetačního období byly osvětleny 16 hodin denně v celkové intenzitě 6400 lux, z toho bylo 87 % světla luminiscenčního, které doplňovalo světlo inkadescenční. Teplota se během osvětlení pohybovala od 19,6 do 21,8 °C, v noci od 15,7 do 16,5 °C. Rostliny byly vyživovány z 30 cm vysokého živného prostředí – vermiculitu, automaticky napájeného živným roztokem. Byly použity tyto druhy a odrůdy: *Brassica napus* L. ssp. *oleifera*, f. *annua*, odrůda 'Oro' bez kyseliny erukové; *Brassica napus* L. ssp. *oleifera*, f. *biennis*, odrůda 'Slapská'; *Brassica hirta* Moench, odrůda 'Přerovská'; *Brassica juncea* L. odrůda 'Stalingradská' a *Brassica carinata* Braun, pocházející ze sbírek Svalöfského výzkumného ústavu. Každá odrůda byla pěstována v oddělené nádrži ve znárodněných blocích v šesti opakováních, byla ošetřena na list přípravkem CCC a B-9 ve dvou koncentracích ( $10^{-2}M$  a  $5 \cdot 10^{-2}M$ ) a ve třech různých termínech. První postřik byl uskutečněn ve stadiu čtyř pravých listů, druhý na počátku tvorby lodyh a třetí v době nasazování pupat. Porosty byly v době postřiku celkově vyrovnané díky přesnému sponu  $15 \times 10$  cm. Semena určená k analýzám na obsah mastných kyselin v oleji byla sklizena v plné zralosti. K vlastním analýzám na plynovém chromatografu bylo použito vždy po 30 semenech průměrného vzorku. Methylestery mastných kyselin byly připraveny metodou Downey a Craiga (1964). Obsah mastných kyselin byl stanoven na plynovém chromatografu modelu FaM-720 v duálovém zapojení, s tepelně vodivostním detektorem a zapisovačem typu Honeywell. Plocha zón jednotlivých mastných kyselin byla stanovena pomocí elektronického digitálního integrátoru typu Aerograph 470.

Během růstu byly rostliny proměřovány běžnými metodami pouze pro orientační zjištění účinků inhibitorů na habitus rostlin.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Pozměněný habitus rostlin všech druhů a odrůd po každém postřiku prokázal účinnost použitých inhibitorů a jejich proniknutí do rostlinných pletiv. Příznaky jejich působnosti se projevily již za 24 hodin po aplikaci. Ve vyšší koncentraci byla působnost zřetelnější. Po týdnu po postřiku se zřetelně projevily v porovnání s rostlinami kontrolními změny typické pro působnost inhibitorů rostlinného růstu – zkrácení výšky rostlin, sytější zelená barva listů a zesílení nadzemních os. Ve všech případech se u ošetřených rostlin pozměnil habitus bez nežádoucích změn na rostlinách a vytvořil se tak předpoklad pro možné biochemické změny uvnitř rostlinných organismů. Přehled o nejzřejmějších vnějších změnách na rostlinách podávají následující tabulky:

I. Vliv CCC a B-9 na výšku rostlin po prvním postřiku. — The effect of CCC and B-9 on the height of the plants after the first spraying

| Druh – odrůda                    | Snížení výšky rostlin v % |                    |            |                    |
|----------------------------------|---------------------------|--------------------|------------|--------------------|
|                                  | CCC                       |                    | B-9        |                    |
|                                  | $10^{-2}M$                | $5 \cdot 10^{-2}M$ | $10^{-2}M$ | $5 \cdot 10^{-2}M$ |
| <i>B. napus</i> – <i>annua</i>   | 11,6                      | 16,1               | 21,6       | 24,0               |
| <i>B. napus</i> – <i>biennis</i> | 9,8                       | 14,3               | 25,5       | 27,1               |
| <i>B. hirta</i>                  | 10,5                      | 15,1               | 19,7       | 23,8               |
| <i>B. juncea</i>                 | 9,7                       | 15,5               | 18,2       | 24,3               |
| <i>B. carinata</i>               | 10,3                      | 17,0               | 22,6       | 26,9               |

II. Vliv CCC a B-9 na výšku rostlin a tloušťku lodyh po druhém postřiku. — The effect of CCC and B-9 on the height of plants and thickness of stems after the second spraying

| Druh — odrůda                    | Snižení výšky rostlin v % |                    |            |                    |
|----------------------------------|---------------------------|--------------------|------------|--------------------|
|                                  | CCC                       |                    | B-9        |                    |
|                                  | $10^{-2}M$                | $5 \cdot 10^{-2}M$ | $10^{-2}M$ | $5 \cdot 10^{-2}M$ |
| <i>B. napus</i> — <i>annua</i>   | 12,1                      | 18,4               | 20,8       | 26,2               |
| <i>B. napus</i> — <i>biennis</i> | 12,8                      | 17,9               | 26,0       | 28,8               |
| <i>B. hirta</i>                  | 13,4                      | 14,7               | 22,2       | 26,1               |
| <i>B. juncea</i>                 | 12,0                      | 15,2               | 19,8       | 25,5               |
| <i>B. carinata</i>               | 15,5                      | 18,7               | 23,1       | 25,9               |
|                                  | Zesílení lodyh v %        |                    |            |                    |
| <i>B. napus</i> — <i>annua</i>   | 7,4                       | 9,3                | 6,3        | 7,1                |
| <i>B. napus</i> — <i>biennis</i> | 9,6                       | 9,9                | 8,2        | 7,9                |
| <i>B. hirta</i>                  | 7,7                       | 9,4                | 9,5        | 11,3               |
| <i>B. juncea</i>                 | 9,5                       | 10,2               | 9,8        | 10,4               |
| <i>B. carinata</i>               | 8,6                       | 12,8               | 9,8        | 9,2                |

K nejvýraznějším změnám na ošetřených rostlinách došlo po druhém postřiku v době vybíhání rostlin do lodyh.

Přípravek B-9 se jevil zejména ve zkrácení rostlin jako účinnější. Po třetím postřiku se účinky inhibitorů projeví hlavně v intenzivnějším, tmavozeleném zbarvení rostlin a již méně ve zkrácení jednotlivých větví i celých rostlin. I v tomto případě bylo zřejmé, že inhibitory do rostlin pronikly. Avšak zjištění zevních příznaků působnosti přípravků bylo pouze vedlejší, kontrolní záležitostí, hlavním úkolem bylo zjistit odchylky v obsahu mastných kyselin v průměrných vzorcích oleje ze všech variant. Výsledky analýz jsou uvedeny v tabulkách III a IV.

Při porovnání obsahu jednotlivých mastných kyselin (palmitové, olejové, linolové, eikosenové a erukové) v průměrných vzorcích nebyl mezi variantami zjištěn průkazný rozdíl. Z výsledků tedy vyplývá, že použité inhibitory růstu podstatně neovlivnily složení oleje semen uvedených druhů odrůd z hlediska obsahu mastných kyselin. Ke změnám nedošlo ani u odrůdy jarní řepky 'Oro', která se od ostatních zkoumaných druhů lišila nepřítomností kyseliny eikosenové a erukové a tak se dá usuzovat, že ani u ostatních druhů s tímto typem oleje se aplikace inhibitorů růstu na kvalitě oleje zvlášť neprojeví.

Malé odchylky v obsahu jednotlivých mastných kyselin, které se mezi variantami přece jen projeví, lze přičíst spíše vlivům genetickým nebo prostředí, které se i v regulovatelných podmínkách mohou ve zmenšené míře projevit a způsobit částečné opoždění vývoje některých rostlin. Také určité technické nepřesnosti, které nelze kontrolovat, ať již během analýz nebo měření jejich výsledků, mohly sehrát jistou nepodstatnou roli.

Použité inhibitory růstu však neovlivnily konzumní kvalitu olejů. Nejdůležitějším předpokladem při zlepšování kvality oleje po stránce dietetické či uchování jeho stability je odstranění kyseliny eikosenové a erukové, což se již podařilo

III. Obsah mastných kyselin v semenech rostlin variant postříkaných CCC. — The content of fatty acids in the seeds of the plants from the variants sprayed with CCC

| Druh — odrůda             | Termín postřiku | Koncentrace            | C 16:0 | C 18:1 | C 18:2 | C 18:3 | C 20:1 | C 22:1 |
|---------------------------|-----------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <i>B. napus</i> — annua   | I.              | 10 <sup>-2</sup> M     | 6,5    | 63,4   | 15,2   | 12,8   | 1,4    | 0,7    |
| <i>B. napus</i> — annua   | II.             | 10 <sup>-2</sup> M     | 6,7    | 62,5   | 16,2   | 12,2   | 1,3    | 1,1    |
| <i>B. napus</i> — annua   | III.            | 10 <sup>-2</sup> M     | 6,5    | 62,1   | 15,7   | 13,0   | 1,7    | 1,0    |
| <i>B. napus</i> — annua   | I.              | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 6,8    | 61,8   | 16,0   | 13,3   | 1,1    | 1,0    |
| <i>B. napus</i> — annua   | II.             | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 6,5    | 62,4   | 15,9   | 13,2   | 1,1    | 0,8    |
| <i>B. napus</i> — annua   | III.            | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 6,3    | 63,3   | 14,9   | 13,8   | 1,7    | 0,9    |
| <i>B. napus</i> — annua   | kontrola        |                        | 6,5    | 62,4   | 15,3   | 13,4   | 1,5    | 0,9    |
| <i>B. napus</i> — biennis | I.              | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,6    | 13,2   | 16,4   | 7,7    | 9,2    | 48,9   |
| <i>B. napus</i> — biennis | II.             | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,9    | 12,9   | 15,3   | 7,9    | 8,8    | 50,2   |
| <i>B. napus</i> — biennis | III.            | 10 <sup>-2</sup> M     | 5,1    | 13,5   | 14,9   | 8,1    | 8,9    | 49,5   |
| <i>B. napus</i> — biennis | I.              | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 4,3    | 13,5   | 15,7   | 7,7    | 9,2    | 49,6   |
| <i>B. napus</i> — biennis | II.             | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 4,6    | 12,7   | 16,1   | 7,5    | 8,6    | 50,5   |
| <i>B. napus</i> — biennis | III.            | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 4,4    | 13,4   | 15,9   | 7,8    | 9,0    | 49,5   |
| <i>B. napus</i> — biennis | kontrola        |                        | 4,6    | 13,5   | 15,8   | 7,9    | 8,9    | 49,3   |
| <i>B. hirta</i>           | I.              | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,7    | 12,7   | 11,6   | 13,7   | 6,6    | 50,7   |
| <i>B. hirta</i>           | II.             | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,3    | 12,4   | 11,8   | 12,8   | 6,2    | 52,5   |
| <i>B. hirta</i>           | III.            | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,8    | 13,2   | 11,2   | 12,9   | 5,9    | 52,0   |
| <i>B. hirta</i>           | I.              | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 5,1    | 12,8   | 13,1   | 12,1   | 7,0    | 49,9   |
| <i>B. hirta</i>           | II.             | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 4,8    | 13,0   | 12,8   | 12,6   | 6,8    | 50,0   |
| <i>B. hirta</i>           | III.            | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 4,8    | 13,0   | 11,9   | 12,9   | 6,3    | 51,1   |
| <i>B. hirta</i>           | kontrola        |                        | 4,9    | 12,8   | 12,2   | 13,0   | 6,8    | 50,3   |
| <i>B. juncea</i>          | I.              | 10 <sup>-2</sup> M     | 5,0    | 22,1   | 25,0   | 8,6    | 11,4   | 27,9   |
| <i>B. juncea</i>          | II.             | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,7    | 20,8   | 23,4   | 9,1    | 12,3   | 29,7   |
| <i>B. juncea</i>          | III.            | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,7    | 22,6   | 24,6   | 7,8    | 10,6   | 29,7   |
| <i>B. juncea</i>          | I.              | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 5,1    | 23,2   | 23,6   | 8,8    | 10,9   | 28,4   |
| <i>B. juncea</i>          | II.             | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 4,5    | 22,0   | 25,2   | 8,6    | 11,6   | 28,1   |
| <i>B. juncea</i>          | III.            | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 4,8    | 21,5   | 24,1   | 9,0    | 12,1   | 28,5   |
| <i>B. juncea</i>          | kontrola        |                        | 4,8    | 22,8   | 24,7   | 8,4    | 11,1   | 28,2   |
| <i>B. carinata</i>        | I.              | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,0    | 12,3   | 15,8   | 12,9   | 7,6    | 47,4   |
| <i>B. carinata</i>        | II.             | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,6    | 11,5   | 16,0   | 13,5   | 7,1    | 47,3   |
| <i>B. carinata</i>        | III.            | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,2    | 13,0   | 14,9   | 13,9   | 6,8    | 47,2   |
| <i>B. carinata</i>        | I.              | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 4,1    | 11,8   | 14,7   | 12,8   | 6,6    | 50,0   |
| <i>B. carinata</i>        | II.             | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 4,2    | 11,5   | 15,5   | 13,1   | 7,3    | 48,4   |
| <i>B. carinata</i>        | III.            | 5 . 10 <sup>-2</sup> M | 4,3    | 12,0   | 14,8   | 13,5   | 7,3    | 48,1   |
| <i>B. carinata</i>        | kontrola        |                        | 4,5    | 12,6   | 15,5   | 13,5   | 6,4    | 47,5   |



IV. Obsah mastných kyselin v semenech variant postříkaných B-9. — The content of fatty acids in the seeds of the variants sprayed with B-9

| Druh — odrůda             | Termín postřiku | Koncentrace            | C 16:0 | C 18:1 | C 18:2 | C 18:3 | C 20:1 | C 22:1 |
|---------------------------|-----------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <i>B. napus</i> — annua   | I.              | 10 <sup>-2</sup> M     | 6,3    | 59,4   | 14,8   | 12,8   | 5,9    | 0,8    |
| <i>B. napus</i> — annua   | II.             | 10 <sup>-2</sup> M     | 6,7    | 58,9   | 13,9   | 13,1   | 6,6    | 0,8    |
| <i>B. napus</i> — annua   | III.            | 10 <sup>-2</sup> M     | 6,5    | 59,3   | 15,3   | 12,5   | 5,7    | 0,7    |
| <i>B. napus</i> — annua   | I.              | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 6,5    | 59,8   | 15,3   | 12,5   | 5,4    | 0,5    |
| <i>B. napus</i> — annua   | II.             | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 6,4    | 61,2   | 14,3   | 12,5   | 5,6    | 0,0    |
| <i>B. napus</i> — annua   | III.            | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 6,3    | 60,4   | 14,7   | 13,0   | 5,6    | 0,0    |
| <i>B. napus</i> — annua   | kontrola        |                        | 6,5    | 60,0   | 14,4   | 12,7   | 5,7    | 0,7    |
| <i>B. napus</i> — biennis | I.              | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,5    | 12,6   | 15,1   | 8,3    | 8,8    | 50,7   |
| <i>B. napus</i> — biennis | II.             | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,5    | 12,8   | 15,3   | 8,0    | 9,1    | 50,3   |
| <i>B. napus</i> — biennis | III.            | 10 <sup>-2</sup> M     | 5,3    | 13,5   | 15,3   | 7,8    | 9,2    | 48,9   |
| <i>B. napus</i> — biennis | I.              | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 4,9    | 12,7   | 16,1   | 7,5    | 9,1    | 49,7   |
| <i>B. napus</i> — biennis | II.             | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 5,1    | 13,1   | 14,8   | 7,5    | 8,5    | 51,0   |
| <i>B. napus</i> — biennis | III.            | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 4,6    | 13,1   | 14,9   | 7,8    | 8,7    | 50,9   |
| <i>B. napus</i> — biennis | kontrola        |                        | 4,6    | 12,8   | 15,5   | 7,8    | 8,9    | 50,4   |
| <i>B. hirta</i>           | I.              | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,6    | 13,1   | 11,4   | 13,3   | 6,2    | 51,4   |
| <i>B. hirta</i>           | II.             | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,6    | 12,8   | 11,9   | 12,4   | 6,8    | 51,5   |
| <i>B. hirta</i>           | III.            | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,9    | 12,0   | 12,3   | 12,6   | 6,8    | 51,4   |
| <i>B. hirta</i>           | I.              | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 4,2    | 11,9   | 11,0   | 12,9   | 7,1    | 52,9   |
| <i>B. hirta</i>           | II.             | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 4,7    | 13,2   | 11,5   | 13,1   | 6,9    | 50,6   |
| <i>B. hirta</i>           | III.            | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 4,8    | 12,7   | 11,9   | 12,8   | 5,9    | 51,9   |
| <i>B. hirta</i>           | kontrola        |                        | 4,8    | 12,9   | 11,3   | 13,0   | 6,6    | 51,4   |
| <i>B. juncea</i>          | I.              | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,9    | 22,4   | 24,9   | 8,9    | 12,0   | 26,9   |
| <i>B. juncea</i>          | II.             | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,6    | 23,1   | 25,0   | 9,2    | 11,6   | 26,5   |
| <i>B. juncea</i>          | III.            | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,9    | 21,7   | 24,6   | 8,6    | 11,8   | 28,4   |
| <i>B. juncea</i>          | I.              | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 5,1    | 21,8   | 24,8   | 8,6    | 12,1   | 27,6   |
| <i>B. juncea</i>          | II.             | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 5,0    | 22,3   | 25,1   | 7,9    | 10,8   | 28,9   |
| <i>B. juncea</i>          | III.            | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 5,2    | 22,6   | 23,9   | 8,6    | 11,5   | 28,2   |
| <i>B. juncea</i>          | kontrola        |                        | 4,8    | 22,0   | 24,6   | 8,8    | 11,7   | 28,1   |
| <i>B. carinata</i>        | I.              | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,1    | 12,7   | 15,7   | 13,7   | 6,8    | 47,0   |
| <i>B. carinata</i>        | II.             | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,3    | 11,6   | 16,1   | 12,9   | 6,9    | 48,2   |
| <i>B. carinata</i>        | III.            | 10 <sup>-2</sup> M     | 4,6    | 13,1   | 14,8   | 13,0   | 7,2    | 47,3   |
| <i>B. carinata</i>        | I.              | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 4,6    | 12,8   | 16,0   | 13,6   | 6,9    | 46,1   |
| <i>B. carinata</i>        | II.             | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 4,1    | 11,9   | 14,3   | 13,1   | 6,9    | 49,7   |
| <i>B. carinata</i>        | III.            | 5 · 10 <sup>-2</sup> M | 3,8    | 12,5   | 15,5   | 13,5   | 6,5    | 48,2   |
| <i>B. carinata</i>        | kontrola        |                        | 4,3    | 12,7   | 15,9   | 13,2   | 6,7    | 47,2   |

u druhů *Brassica napus* a *campestris* (Downey 1964, Stefansson a Hougén 1964) a kyseliny linolenové. Odstranění nebo podstatné snížení kyseliny linoleové z rostlinného oleje je nyní prvořadým, avšak velmi nesnadným úkolem (Downey 1963, Downey 1966, Downey, Craig 1964). Z výsledků této práce vyplývá, že běžně používané inhibitory růstu nemají na řešení tohoto problému podstatný vliv.

## Literatura

- APPELQVIST L. A., 1963, Quality problems in cruciferous oil crops. In: Recent Plant Breeding Research, Svalöf 1946–1961, vyd. Akerberg a A. Hagberg. 301. John Wiley and Sons, New York.
- BARKER C., HILDITCH T. P., 1950a, The influence of environment upon the sunflower grown in different parts of Africa. J. Sci. Food Agr. I : 118–121.
- , 1950b, The influence of environment upon the composition of sunflower seed oils II. Composition of the seed oils of sunflower grown in English gardens from five specimens of different African sunflower seed. J. Sci. Food Agr. I : 140–144.
- BECHYNĚ M., 1966, Agronomická studie o máku setém a nejdůležitějších olejních, pěstovaných v ČSSR. Habil. práce, VŠZ, Praha Suchbát.
- BECHYNĚ M., KONDRÁ Z. P., 1970, Effect of seed pod location on the fatty acid composition of seed oil from rapeseed. Can. J. Plant Sci., 50 : 151–154.
- CAVIN D. T., 1965, The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops. Can. J. Botany, 43 : 63–69.
- CRAIG B. M., 1961, Varietal and environmental effects on rapeseed III. Fatty acid composition of 1958 varietal tests. Can. J. Plant Sci., 41 : 204–209.
- DORRELL D. C., DOWNEY R. K., 1964, The inheritance of erucic acid content in rapeseed (*Brassica campestris*). Can. J. Plant Sci., 44 : 499–504.
- DOWNEY R. K., 1963, Oil quality in rapeseed. Can. Food Indust., 34 : 34–37.
- , 1966, Towards an improved rapeseed. Agr. Inst. Rew., (Canada) March — April : 1–4.
- DOWNEY R. K., CRAIG B. M., 1964, Genetic control of fatty acid biosynthesis in rapeseed. J. Amer. Oil Chem. Soc., 41 : 475–478.
- DOWNEY R. K., HARVEY B. L., 1963, Methods of breeding for oil quality in rape. Can. J. Plant Sci., 43 : 271–275.
- DYBING C. D., ZIMMERMANN C. D., 1965, Temperature effects on flax growth, seed production and oil quality in controlled environments. Crop Sci., 5 : 184–187.
- FÁBRY A., 1970, Situace v pěstování olejnin v ČSR a perspektivy rozvoje. Sb. referátů k probl. pěstování olejnin v ČSSR, Opava : 3–16.
- FIBY J., 1964, Průzkum jakosti řepkového oleje v sortimentu řepky. Průmysl potravin, Sv. 15, 1. : 288.
- HARVEY B. L., DOWNEY R. K., 1964, The inheritance of erucic acid content in rapeseed (*Brassica napus*). Can. J. Plant Sci., 44 : 104–111.
- JANKOVÁ L., FÁBRY A., BECHYNĚ M., 1968, Vliv retardantů na biologické a užitkové vlastnosti brukvovitých olejnin. Sb. VŠZ v Praze : 187–207.
- KONDRÁ Z. P., STEFANSSON B. R., 1965, Inheritance of erucic and eicosenoic acid content of rapeseed oil (*Brassica napus*). Can. J. Genet. Cytol., 7 : 505–510.
- KRZYMAŃSKI J., 1970, Genetyczne możliwości ulepszenia składu chemicznego nasion rzepaku ozimego. Hodowla roslin, aklimat. nas., 14, zeszyt 2 : 96–133.
- KRZYMAŃSKI J., DOWNEY R. K., 1969, Inheritance of fatty acid composition in winter forms of rapeseed (*Brassica napus*). Can. J. Plant Sci., 49, 313–319.
- SOSULSKI F. W., GORE R. F., 1964, The effect of photoperiod and temperature on the characteristic of flaxseed oil. Can. J. Plant Sci., 44 : 381–382.
- STEFANSSON B. R., HOUGÉN F. W., 1964, Selection of rape plants (*Brassica napus*) with seed oil practically free of erucic acid. Can. J. Plant Sci., 44 : 359–364.
- ZEMAN I., 1967, Příspěvek k problematice řepkového oleje a řepkových šrotů. Sb. prací VÚ tukového prům. za léta 1963–1965 : 45–58.

Došlo dne 30. 12. 1971

BECHYNĚ M. Vliv inhibitorů růstu na kvalitu oleje semen některých druhů rodu *Brassica*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 565-571, 1972.

V regulovatelných podmínkách byl sledován vliv inhibitorů rostlinného růstu — CCC a B-9 na obsah nejdůležitějších mastných kyselin v oleji semen *Brassica napus* L. ssp. *oleifera*, f. *annua*, *Brassica napus* L. ssp. *oleifera* f. *biennis*, *Brassica hirta* Moench., *Brassica juncea* L. a *Brassica carinata* Braun. Přípravky byly aplikovány na list ve dvou nejvhodnějších koncentracích a třech odlišných termínech. Účinky obou inhibitorů se projevíly u všech druhů známými změnami v habitu rostliny, neovlivnily však kvalitu oleje. Obsah mastných kyselin v oleji semen zkoušených druhů zůstal nezměněn.

rod *Brassica*; inhibitory růstu; kvalita oleje; obsah mastných kyselin

БЕХЫНЕ М. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол). Влияние замедлителей роста на качество масла семян у некоторых видов рода *Brassica*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 565-571, 1972.

В регулируемых условиях изучалось влияние замедлителей роста растений — хлорхолин-хлорида и В-9 — на содержание наиболее важных жирных кислот в масле семян *Brassica napus* L. ssp. *oleifera*, f. *annua*, *Brassica napus* L. ssp. *oleifera* f. *biennis*, *Brassica hirta* Moench., *Brassica juncea* L., *Brassica carinata* Braun. Препараты применялись в виде внекорневой подкормки в двух самых подходящих концентрациях и в три различных срока. Влияние обоих замедлителей у всех видов проявилось известными изменениями в габитусах растений, однако, качество масла не изменилось. Содержание жирных кислот в масле семян изучаемых видов осталось без изменения.

род *Brassica*; замедлители роста; качество масла; содержание жирных кислот

---

Adresa autora:

Doc. ing. Miroslav Bechyně, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol

---

# Vědecké časopisy

## ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ

uveřejňují původní vědecké práce o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů zemědělství a lesnictví, dále vědecká pojednání, studie a přehledy zahraniční literatury o vědeckých problémech. Práce z různých výzkumných pracovišť, vztahující se k jednomu problému, jsou vydávány v monotematických číslech.

V roce 1972 vycházejí časopisy:

|                                   | <i>Ročně</i> | <i>Předplatné Kčs</i> |
|-----------------------------------|--------------|-----------------------|
| Rostlinná výroba                  | 12 X         | 216,—                 |
| Živočišná výroba                  | 12 X         | 120,—                 |
| Veterinární medicína              | 12 X         | 120,—                 |
| Zemědělská ekonomika              | 12 X         | 120,—                 |
| Zemědělská technika               | 12 X         | 120,—                 |
| Sborník ÚVTI                      |              |                       |
| Ochrana rostlin                   | 4 X          | 40,—                  |
| Genetika a šlechtění              | 4 X          | 20,—                  |
| Meliorace                         | 2 X          | 20,—                  |
| Sociologie a historie zemědělství | 2 X          | 20,—                  |
| Lesnictví                         | 12 X         | 144,—                 |

VĚSTNÍK Československé akademie zemědělské je orgán ČSAZ, národních akademií zemědělských a jejich výzkumných ústavů. Informuje o problematice zemědělské vědy a výzkumu, projednáváné na zasedáních pléna, předsednictva, odborů a komisí akademií, na konferencích a symposiích. Přináší referáty z mezinárodních kongresů a výsledné zprávy ze studijních cest do zahraničí. Uveřejňuje materiály o plánech a výsledcích činnosti jednotlivých výzkumných ústavů a pracovišť.

Vychází měsíčně, celoroční předplatné činí 96,— Kčs.

Odběr uvedených časopisů zajistí

Československá akademie zemědělská  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
Praha 2, Slezská 7

# VLIV APLIKACE RETARDANTŮ RŮSTU CCC A ALARU NA FYZIOLOGICKÝ OPAD POUPAT U OZIMÉ ŘEPKY

(PŘEDBĚŽNÉ SDĚLENÍ)

K. HANNICH, J. VRABEC

HANNICH K., VRABEC J. (University of Agriculture, Praha). *The Effect of the Application of Growth Retarders (2-chlor-Ethyl-Trimethyl-Ammonium-chloride and N, N-Dimethylhydrazide of Succinic Acid) on the Physiological Shedding of the Flower-Buds of Winter Rape. (Preliminary Report)*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 573-578, 1972.

An experiment on three winter-rape sowings was performed. The purpose of the experiment was examination of the effect of growth retarders CCC (2 chlor-ethyl-trimethyl-ammonium chloride) and ALAR (N, N-dimethylhydrazide of succinic acid) on the total rate of flower-bud setting and on physiological shedding. The application of the mentioned growth morphoregulators resulted in an increase in the general flower-bud setting at all sowing terms. The chemical ALAR appears to be a more effective retarder than CCC, particularly in later application (a larger leaf area). The higher was bud-setting rate, the larger was the rate of the physiological shedding of flower-buds.

winter rape; growth regulators; physiological flower-bud shedding; yield potential

Sledování struktury výnosu ozimé řepky ukazuje značné kolísání vyvolané škodlivými vlivy prostředí a též vnitřními fyziologickými příčinami (Schrimpf 1953). Je známo, že z celkového výnosového potenciálu u ozimé řepky se při tvorbě výnosu uplatňuje jen malá část založených květních poupat a v některých letech představuje opadávání poupat takové množství, že je nutno přistoupit k zaorávání porostů (Fábry 1957).

V této práci necháváme stranou opad vyvolaný poškozením poupat a květů řepky blýskáčkem řepkovým — *Meligethes aeneus* a věnujeme pozornost „ne-parazitnímu“ onemocnění řepky v období, které vyvolává fyziologický opad pupenů (Nováková — Pfeiferová 1958).

Fyziologický opad poupat u řepky se vysvětluje často poruchami ve výživě, při syntéze a transportu zásobních látek, tak zvaným růstovým šokem (Härle 1942), rychlým přísunem vody po delším období sucha (Müller 1951), anebo mrazovými škodami (Pape, Härle 1943, Pape 1944).

V jiné práci (Fábry-Heřmanová 1969) jsou uvedeny údaje o experimentálním vyvolání fyziologického opadu poupat řepky v podmínkách se snížením relativní vzdušné vlhkosti.

V dalších pracích s aplikací retardačních látek (CCC, B-Nine, Phosfon atd.) se ukázaly určité zvláštnosti v růstu a ve vývoji ozimé řepky, ze kterých bylo možné usuzovat i na změny intenzity opadu a lepší výnosové schopnosti ozimé řepky v polních podmínkách (Fábry-Sazimová 1969, Fábry-Hannich 1971a, 1971b).

Podobné práce (Anonym 1 1967, Anonym 2 1969) poukazují na možnost aplikace regulátorů růstu jako činitele ovlivňujícího výnosovou schopnost rostlin.



## MATERIÁL A METODY

Sledovaný pokus, podrobně popsáný v práci Fábry - Hannich (1971b), měl následující varianty:

A. Lhůty setí:

- I. výsev dne 31. 7. 1970
- II. výsev dne 14. 8. 1970
- III. výsev dne 31. 8. 1970

B. Varianty postřiků

| Označení varianty | Postřiková látka <sup>1)</sup> | Doba aplikace    | Ve fázi (počet pravých listů) | Poznámky                                 |
|-------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------------------------------|
| 1                 | CCC                            | podzim           | 3–6                           | na jaře<br>po započeti<br>jarní vegetace |
| 2                 | CCC                            | podzim           | 10–12                         |                                          |
| 3                 | ALAR 85                        | podzim           | 3–6                           |                                          |
| 4                 | ALAR 85                        | podzim           | 10–12                         |                                          |
| 5                 | CCC                            | podzim +<br>jaro | 3–6                           |                                          |
| 6                 | CCC                            | podzim +<br>jaro | 10–12                         |                                          |
| 7                 | ALAR 85                        | podzim +<br>jaro | 3–6                           |                                          |
| 8                 | ALAR 85                        | podzim +<br>jaro | 10–12                         |                                          |
| 9                 | CCC                            | jaro             | —                             |                                          |
| 10                | ALAR 85                        | jaro             | —                             |                                          |
| K                 | —                              | —                | —                             | kontrola                                 |

<sup>1)</sup> CCC = 2 chlor – ethyl – trimethyl – amoniumchlorid  
ALAR 85 = N<sub>2</sub>N – dimethylhydrazid kyseliny jantarové

V době krátce po odkvětu ozimé řepky jsme sledovali na 40 rostlinách (bez výběru, uprostřed porostu) každé varianty tyto znaky:

1. plodné vyvinuté šesule, i krátké,
2. zaschlé, nevyvinuté šesule na stopkách,
3. dlouhé stopky s číškou po opadlé šesuli,
4. krátké stopky bez číšky\*).

Jednotlivé zjištěné znaky na rostlinách u každé varianty a na kontrole byly vyjádřeny jednak v absolutních číslech, jednak v relativních číslech. Výsledky pozorování byly statisticky vyhodnoceny ve výpočetní stanici VŠZ v Praze.

Při hodnocení výsledků jsme posuzovali vliv aplikace regulátorů růstu na celkové nasazení pupat, tj. součet plodných šesulí, zaschlých šesulí, dlouhých stoppek a krátkých stoppek, dále vliv aplikace jednotlivých postřiků na fyziologický opad pupat. Do celkového opadu jsme počítali dlouhé stopky s číškou a zaschlé nevyvinuté šesule.

\*) Krátké stopky bez číšky jsou většinou podle našeho pozorování zbytky vzniklé požerem blýskáčka na pupatech a květech řepky.

I. Procentické vyjádření vývoje a opadu květních poutat řepky ozimé. — A percentual expression of the development and shedding of flower-buds in winter rape

| Termín výsevu | Přípravek | Varianta | Ukazatel v %  |                |               |               | Nasazení celkem v % ke K | Fyziolog. opad v % celkem |
|---------------|-----------|----------|---------------|----------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------------------|
|               |           |          | plodné šesule | zaschlé šesule | dlouhé stopky | krátké stopky |                          |                           |
| I             | CCC       | 1        | 40,20         | 11,63          | 37,19         | 10,98         | 99,39                    | 48,82                     |
|               |           | 2        | 42,75         | 8,65           | 38,78         | 9,82          | 102,76                   | 47,43                     |
|               |           | 5        | 36,75         | 12,69          | 42,07         | 8,49          | 111,99                   | 54,76                     |
|               |           | 6        | 35,83         | 10,13          | 46,53         | 7,51          | 95,81                    | 56,66                     |
|               |           | 9        | 37,54         | 10,98          | 44,62         | 6,86          | 115,38                   | 55,60                     |
|               | Alar 85   | 3        | 40,54         | 7,16           | 37,95         | 14,35         | 90,52                    | 45,11                     |
|               |           | 4        | 37,61         | 14,18          | 41,03         | 7,18          | 129,53                   | 55,21                     |
|               |           | 7        | 34,76         | 7,97           | 47,88         | 9,39          | 127,16                   | 55,85                     |
|               |           | 8        | 35,55         | 8,18           | 49,37         | 6,89          | 145,30                   | 57,55                     |
|               |           | 10       | 34,25         | 7,21           | 53,69         | 4,85          | 131,48                   | 60,90                     |
|               | Kontrola  |          | 45,19         | 9,71           | 36,72         | 8,38          | 100,00                   | 46,43                     |
| II            | CCC       | 1        | 49,49         | 6,26           | 35,09         | 9,16          | 101,39                   | 41,35                     |
|               |           | 2        | 39,45         | 5,69           | 46,80         | 8,06          | 87,98                    | 52,49                     |
|               |           | 5        | 44,63         | 7,55           | 41,99         | 5,83          | 121,86                   | 49,54                     |
|               |           | 6        | 42,16         | 6,43           | 44,70         | 6,71          | 106,40                   | 51,13                     |
|               |           | 9        | 41,39         | 10,92          | 42,71         | 4,98          | 113,26                   | 53,63                     |
|               | Alar 85   | 3        | 39,27         | 5,92           | 43,67         | 11,14         | 87,98                    | 49,59                     |
|               |           | 4        | 47,40         | 6,28           | 39,87         | 6,45          | 107,21                   | 46,15                     |
|               |           | 7        | 29,12         | 4,61           | 59,74         | 6,53          | 114,90                   | 64,35                     |
|               |           | 8        | 34,22         | 8,56           | 51,85         | 5,37          | 170,73                   | 60,41                     |
|               |           | 10       | 35,14         | 10,80          | 46,71         | 7,35          | 142,62                   | 57,51                     |
|               | Kontrola  |          | 46,01         | 8,68           | 32,19         | 13,12         | 100,00                   | 40,87                     |
| III           | CCC       | 1        | 37,91         | 5,97           | 40,76         | 15,36         | 107,86                   | 46,73                     |
|               |           | 2        | 42,49         | 5,13           | 45,50         | 6,88          | 119,47                   | 50,63                     |
|               |           | 5        | 35,10         | 8,61           | 48,80         | 7,49          | 133,11                   | 57,41                     |
|               |           | 6        | 40,84         | 6,35           | 47,48         | 5,33          | 125,91                   | 53,83                     |
|               |           | 9        | 42,02         | 8,07           | 42,26         | 7,65          | 111,65                   | 50,33                     |
|               | Alar 85   | 3        | 32,36         | 9,27           | 50,80         | 7,57          | 105,81                   | 60,07                     |
|               |           | 4        | 34,53         | 8,89           | 47,15         | 9,43          | 129,17                   | 56,04                     |
|               |           | 7        | 32,36         | 7,57           | 53,76         | 6,31          | 125,01                   | 61,33                     |
|               |           | 8        | 34,72         | 11,44          | 48,87         | 4,97          | 171,88                   | 60,31                     |
|               |           | 10       | 36,35         | 7,16           | 48,66         | 7,83          | 156,31                   | 55,82                     |
|               | Kontrola  |          | 42,65         | 6,24           | 41,51         | 9,60          | 100,00                   | 47,77                     |

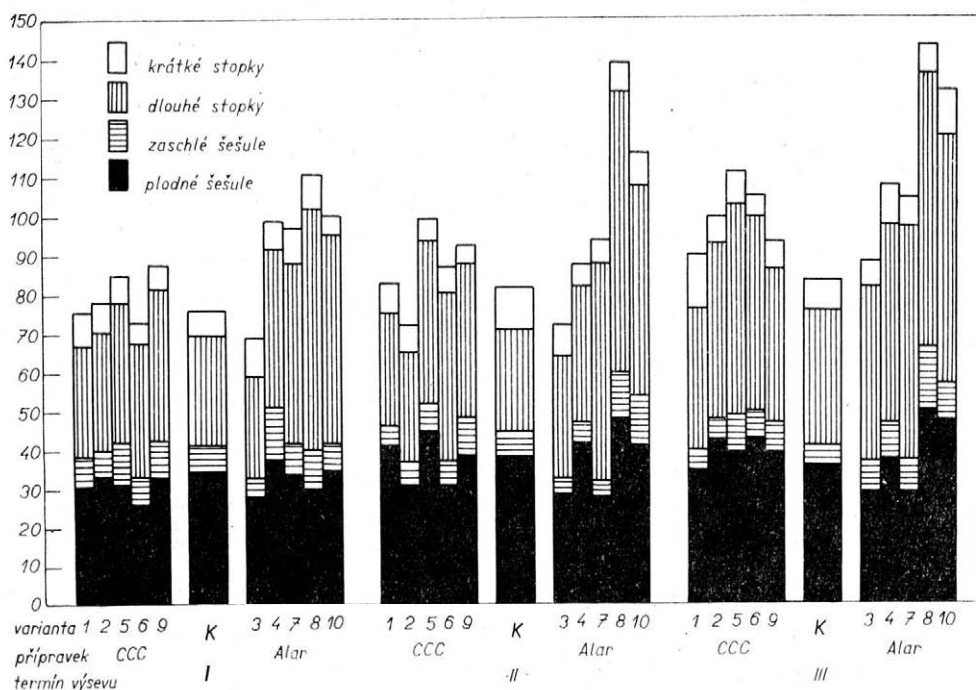
## VÝSLEDKY

Z výsledků zachycených v tabulce I a v grafu na obr. č. 1 vyplývá, že aplikace morforegulatorů růstu zvýšila celkové nasazení poutat u ozimé řepky ve všech lhůtách setí. Ukázalo se také, že s postupnými termíny výsevu stoupá celkové nasazení poutat i u kontrolní varianty. Z použitých přípravků byl Alar 85 pro celkové nasazení poutat účinnější než CCC a tento účinek byl v podstatě

tím vyšší, čím větší byla listová plocha v době aplikace. Všeobecně, až na variantu 3 druhého výsevu, byla redukce nasazených poupat po aplikaci přípravků tím větší, čím větší bylo jejich celkové nasazení.

Z výsledků sledování v roce 1970/1971 se ukázalo, že pro nasazení plodných šesulí u ozimé řepky je účinnější přípravek Alar 85. Jako nejvhodnější doba jeho aplikace je podzim + jaro, v době 10–12 pravých listů, u II. a III. postupného výsevu.

Podle našich pozorování i výsledků jiných autorů se ukazuje perspektivně možnost působit na základě zeslabení apikální dominance na větší uplatnění výnosového potenciálu ozimé řepky (Š e b á n e k 1971). Analogicky k údajům, podle kterých přípravek B-Nine (N, N-dimethylhydrazid kyseliny jantarové) brzdil opadávání plodů (K n y p l 1971), ukazuje se i u řepky určitá perspektiva omezením opadů listů a fyziologického opadu pupenů zvyšovat její výnosovou schopnost. Ověření předložených výsledků bude předmětem dalších prací.



1. Vliv morforegulatorů růstu CCC a Alaru na tvorbu a redukci šesulí ozimé řepky (osa Y = průměrný počet v absolutních číslech). — The effect of the growth morphoregulators CCC and Alar on the formation and reduction of winter rape pods (axis Y = average number in absolute values)

## Literatura

- ANONYM 1, 1967, Alar Information Sheet, H 1, April.  
 ANONYM 2, 1969, Amchem Information Sheets.  
 FÁBRY A., 1957, Olejiny. Pestovanie rastlín, diel IV. SVPL Bratislava.  
 FÁBRY A., HANNICH K., 1971a, O vlivech retardantů (CCC, B-Nine a Phospon — D) a kyseliny giberelové na růst ozimé řepky. Rostlinná výroba 17, 2 : 209–218.  
 FÁBRY A., HANNICH K., 1971b, Vliv aplikace retardantů (CCC, B-Nine a Phospon — D) na přezimování ozimé řepky. Rostlinná výroba 17, 8 : 853–861.

- FÁBRY A., HEŘMANOVÁ V., 1969, Studium vlivu vlhkosti na fyziologický opad poupat ozimé řepky. Rostlinná výroba 15, 4 : 415-419.
- FÁBRY A., SAZIMOVÁ E., 1969, Action des régulateurs de croissance sur le développement du colza d'hiver. Oléagineux, 24 : 225-228.
- HÄRLE A., 1942, Untersuchungen zur Frage des physiologischen Knospenabfalls bei Raps u. Rübsen. Angew. Botanik 24, 334-352.
- KNYPL J. S., 1971, O mechanizmie działania retardantów na wzrost i rozwój roślin. Postępy nauk rolniczych 4 : 45-66.
- MÜLLER K. R., 1951, Zum Auftreten der Knospenwelke am Winterraps in Sachsen Anhalt. Nachrichtenblatt f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst 5 : 155-6.
- NOVÁKOVÁ-PFEIFEROVÁ, 1958, Nové nálezy z fytopatologie. Fytopatolog. sekce Čs. společnosti botanické v Praze 13. 1. 1958.
- PAPE H., HÄRLE A., 1943, Rapsschäden durch Maifrüste Mitt. f. d. D. Landw. 58, 611-613.
- PAPE H., 1944, Maifrostschäden an Raps und Rübsen, Mitt. f. d. D. Landw. 59, 708.
- SCHRIMPF D., 1953, Untersuchungen über den Blüten und Schotenansatz bei Raps, Rübsen u. Senf. Dissertation Hohenheim.
- ŠEBÁNEK J., 1971, Studium interakcí přípravku CCC a dalších růstově aktivních látek v korelacích. Závěrečná zpráva výzkumného úkolu R-I-39/1, VŠZ v Brně.

Došlo dne 5. 1. 1972

HANNICH K., VRABEC J. Vliv aplikace retardantů růstu (2-chlor-ethyl-trimethyl-amoniumchloridu a N, N-dimethylhydrazidu kyseliny jantarové) na fyziologický opad poupat u ozimé řepky. (Předběžné sdělení). Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 573-578, 1972.

V pokuse tvořeném třemi postupnými výsevy ozimé řepky byl sledován vliv retardantů růstu CCC (2-chlor-ethyl-trimethyl-amonium chlorid) a Alaru (N, N-dimethylhydrazid kyseliny jantarové) na celkové nasazení a fyziologický opad poupat. Aplikace uvedených morforegulatorů růstu se projevila zvýšením celkového nasazení poupat u všech termínů setí. Přípravek Alar se jeví účinnější než CCC, zejména při jeho pozdější aplikaci (větší listová plocha). Fyziologický opad poupat byl tím větší, čím bylo větší jejich nasazení.

ozimá řepka; regulátory růstu; fyziologický opad poupat; výnosový potenciál

ГАННИХ К., ВРАБЕЦ Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага). Влияние замедлителей роста (2-хлор-этил-триметил-аммоний-хлорида и N,N-диметилгидразида янтарной кислоты) на физиологическое опадание почек у озимого рапса. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 573-578, 1972.

В опыте, состоящем из трех постепенных посевов озимого рапса, изучалось влияние замедлителей роста CCC (2 хлор-этил-триметил-хлорид аммония) и АЛАРа (N,N-диметилгидразид янтарной кислоты) на общее завязывание и физиологическое опадание бутонов. Применение приведенных морforeгуляторов роста проявилось в повышении общего завязывания бутонов при всех сроках посева. Препарат АЛАР представляется более эффективным, чем CCC, особенно при его более позднем применении (площадь листовой поверхности больше). С увеличением завязывания возрастало и физиологическое опадание почек.

озимый рапс; регуляторы роста; физиологическое опадание почек; потенциал урожайности

HANNICH K., VRABEC J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha). Einfluß der Applikation von Wachstumsretardanten (2-Chlor-Ethyl-Trimethyl-Ammoniumchlorid und Bernsteinsäure-N, N-Dimethylhydrazid) auf das physiologische Blütenknospenabfallen. (Vorläufige Mitteilung) Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 573-578, 1972.

In einem, durch drei schrittweisen Winterrapsaussaaten gebildeten Versuch wurde der Einfluß der Wachstumsretardanten CCC (2-Chlor-Ethyl-Trimethyl-Ammoniumchlorid) und des ALARs (Bernsteinsäure-N, N-Dimethylhydrazid) auf das gesamte Ansetzen und das physiologische Abfallen der Blütenknospen verfolgt. Die Appli-

kation der angeführten Wachstums-Morphoregulatoren kam in einer Steigerung des gesamten Blütenknospenansatzes bei allen Aussaatterminen zum Vorschein. Das Präparat ALAR scheint wirksamer als das CCC zu sein, insbesondere bei dessen späteren Applikation (größere Blattfläche). Das physiologische Abfallen der Blütenknospen war je höher, desto höher deren Ansatz war.

Winterraps; Wachstumsregulatoren; physiologisches Blütenknospenabfallen; Ertragspotential

---

*Adresa autorů:*

Ing. Karel Hannich, CSc., ing. Josef Vrabec, Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát

---

# PRŮZKUM KVALITY OLEJE ŘEPKOVÉHO SEMENE

J. FIBY

FIBY J. (Research Station for Oil-Bearing Plants, Opava). *Study of Rapeseed Oil Quality*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 579-591, 1972.

Justifying of quality criteria from standpoints of essential linoleic acid, suspected erucic acid and undesirable goitrogenic glucosinolates. Percentage of fatty acids in triglycerides was determined for a number of varieties, by crop samples from localities of varied ecological conditions; changes caused by farming practices and degree of ripeness were studied. It was determined that rainfall at formation time, as well as ripening time of seeds, causes lower erucic acid content, but higher organic sulphur level. Higher mean temperature during vegetation correlated with increased erucic acid production. Humidity and lower average temperatures are favourable to good quality oil: decrease in erucic acid is compensated by increase of C18 acids, including the essential linoleic acid. Fatty acid composition of rapeseed varieties corresponds approximately to their geographic origin. Farming influences are negligible. Early harvesting yields less erucic acid; the immature seed has an increased proportion of eicosenic acid. During slow drying, the immature seeds continue their conversion of fatty acids, and oil content diminishes.

rapeseed oil; fatty acids; gas-liquid chromatography; goitrogenic organic sulphur compounds; oscillography; variety differences; climatic influences; changes during ripening

V souladu se světovými trendy přehodnocování kvality olejnin byla v tomto výzkumu jako kritéria kvality řepkového semene sledována skladba triglyceridů, tj. procentické zastoupení mastných kyselin, dále obsah sirných aglukonů glukosinolátů, pro *Brassicaceae* charakteristických.

Vnitřní nutričně zdravotní kvalita rostlinných olejů je významně charakterizována obsahem nepostradatelné mastné kyseliny linolové, významné z hlediska cévních chorob a funkce srdce (Boldingh 1969). U brukvovitých jsou ve skladbě triglyceridů geneticky zakotveny i mastné kyseliny s dalším řetězcem: eikosenová a dokosenová, nazývaná eruková. Původní názory z konce padesátých let o škodlivém vlivu kyseliny erukové na některé fyziologické funkce živočichů byly později revidovány (Youngs 1965), avšak zcela nedávno byly jí ve Francii přičítány nepříznivé účinky na slinivku břišní. V průmyslu plastických hmot a maziv je však cennou surovinou.

Ve šlechtění řepky a řepice v Kanadě vedla obava z kyseliny erukové k vyšlechtění jarní řepice a jarní řepky bez kyseliny erukové. Rovněž u nás byly v přípravném stadiu získány kmeny s obsahem kyseliny erukové do 2 % (Kratohvil 1971). Zvyšuje setím podíl kyselin nenasycených s 18 uhlíky, tedy i esenciální linolové.

Glukosinoláty ovlivňují nepříznivě dietetickou hodnotu řepkových pokrutin tím, že jejich sirné aglukony po uvolnění z glykozidické vazby ruší tvorbu thyroxinu štítné žlázy. Jsou to jednak těkavé isothiokyanatany, jednak zvlášť toxický vinylthiooxazolidon, vznikající druhotně cyklizací hydroxybutenylisothiokyanatanu. Mohou zhoršovat i technologickou hodnotu, neboť při poškození semene



např. nešetřeným dosoušením se uvolňují, přecházejí do tukové fáze semene a při ztužování způsobují otravu katalyzátoru.

Cílem výzkumu bylo získat přehled především o naší produkci, neboť práce např. Craig a Wetter (1959), Craig (1961) se týkaly jarních řepek a řepic.

## MATERIÁL A METODY

K zjištění odrůdových rozdílů a současně klimatických vlivů ročníků sklizně byla ze světového sortimentu, přesévaného na Výzkumné stanici olejnin v Opavě, vybrána skupina 18 odrůd, zahrnující ozimé řepky a řepice naše i cizí, různého zeměpisného původu, ranosti a výnosnosti. K zjištění vlivu ekologických podmínek byly získány vzorky obou rajonovaných ozimých řepek a dvou odrůd ozimé řepice z jedenácti odrůdových zkušeben Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského, resp. ÚKSÚP na Slovensku. Ekologické údaje poskytla Hlavní odrůdová zkušebna. Vliv agrotechniky a stupně zralosti byl sledován na materiálu z opavských pokusů. Dosoušení snopků z nezralých porostů bylo provedeno paralelně dvěma způsoby: pozvolna (zavěšením pod střechem) a uměle 30 až 40 hodin při 50 °C v sušárně s ventilací. Dosoušení pod střechem bylo proti tomu zdoluhavé: první varianta sklízne se dala vyluštit až za 14 dní, třetí za 6 dní po odběru.

Plynová chromatografie methylesterů mastných kyselin oleje byla prováděna obecně známými metodami po jejich ověření a propracování (Zeman a Fiby 1964).

Organická síra aglukonů glukosinolátů v semeni byla stanovena oscilopolarograficky. Metoda spočívá v neenzymatické, alkalicky katalyzované hydrolýze semene, rozetřeného v roztoku uhličitane draselného, za definovaných podmínek teploty a doby. Uvolněný aglukon se současně rozkládá na primární amin, kyslíčnick uhlíčitý a sirovodík. Ten se zároveň váže za vzniku alkalického sirníku a je v témže prostředí, které po filtraci homogenátu slouží i za základní elektrolyt, stanoveno oscilopolarograficky z hloubky zářezu křivky (Fiby a Zeman 1964). Modifikací podmínek hydrolýzy lze rozlišit též méně stálé isothiokyanatany od netěkavého, stálejšího thiooxazolidonu.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Amplitudy podílů hlavních mastných kyselin, zjištěné analýzami souboru sortimentu (tabulka I), se značně liší od údajů dosud tradovaných, uvedených v posledním sloupci tabulky podle publikace JAM č. 11 — Tuky (1956). Lze to vysvětlit menší přesností starších metod i tím, že dříve nebyla zjišťována kysel-

I. Zjištěné průměrné složení oleje a dříve udávané hodnoty. — Determined mean composition of oil and early given values

| Mastná kyselina |        | Nalezeno % |             | Uvádí tabulka JAM<br>min. — max. |
|-----------------|--------|------------|-------------|----------------------------------|
| název           | symbol | průměr     | min. — max. |                                  |
| Palmitová       | C 16:0 | 3,1        | 1,5 — 4,9   | stopy až 4,0                     |
| Olejová         | C 18:1 | 12,1       | 7,0 — 19,6  | 14,0 — 39,0                      |
| Linolová        | C 18:2 | 14,0       | 8,8 — 19,1  | 15,0 — 29,0                      |
| Linolenová      | C 18:3 | 7,9        | 2,0 — 13,6  | 1,0 — 7,0                        |
| Eikosenová      | C 20:1 | 8,0        | 3,9 — 14,2  | neuvedena                        |
| Eruková         | C 22:1 | 51,2       | 33,6 — 66,4 | 45,0 — 55,0                      |

II. Obsah kyseliny erukové (C 22:1), olejové (C 18:1) a linolové (C 18:2) — čtyřleté průměry u řepky. — Content of erucic acid (C 22:1), oleic acid (C 18:1) and linoleic acid (C 18:2) — average of four years by Rape

| Odrůda oz. řepky  | C 22:1 | C 18:1 | C 18:2 |
|-------------------|--------|--------|--------|
|                   | %      |        |        |
| Warszawski        | 57,8   | 12,6   | 10,4   |
| Janetzki          | 57,2   | 12,6   | 10,8   |
| Třebíčská         | 55,5   | 13,2   | 9,9    |
| Slapská           | 54,4   | 13,2   | 9,9    |
| Ruská IV/4        | 53,2   | 13,3   | 10,7   |
| Mansholt          | 52,9   | 13,4   | 11,8   |
| Čínská            | 52,1   | 13,6   | 11,7   |
| Městnyj 4204      | 51,9   | 13,4   | 11,5   |
| Lembke            | 51,2   | 15,4   | 10,4   |
| Quedlinburg       | 50,4   | 13,4   | 13,5   |
| Slovenská krajová | 48,4   | 14,8   | 11,9   |
| Dippe (NSR)       | 44,9   | 15,2   | 13,4   |
| Průměry           | 52,48  | 13,68  | 11,30  |

III. Analýza rozptylu u řepky. — Variance analysis by Rape

| Proměnlivost způsobena  | N  | V      | F                 | $s_{\bar{x}}$<br>(s) | $t \cdot s_{\bar{d}}$ |            |
|-------------------------|----|--------|-------------------|----------------------|-----------------------|------------|
|                         |    |        |                   |                      | $P = 0,05$            | $P = 0,01$ |
| pro kyselinu erukovou:  |    |        |                   | 2,18                 | 6,28                  | 8,47       |
| Odrůdami                | 11 | 52,82  | 3,7 <sup>++</sup> |                      |                       |            |
| Ročníky                 | 3  | 120,97 | 8,4 <sup>++</sup> |                      |                       |            |
| Nekontrol. f.           | 30 | 14,23  | —                 | (3,77)               |                       |            |
| pro kyselinu olejovou:  |    |        |                   | 0,64                 | 1,86                  | 2,51       |
| Odrůdami                | 11 | 5,80   | 4,6 <sup>++</sup> |                      |                       |            |
| Ročníky                 | 3  | 11,93  | 9,6 <sup>++</sup> |                      |                       |            |
| Nekontrol. f.           | 30 | 1,43   | —                 | (112)                |                       |            |
| pro kyselinu linolovou: |    |        |                   | 0,80                 | 2,32                  | 3,13       |
| Odrůdami                | 11 | 3,54   | 1,8 <sup>-</sup>  |                      |                       |            |
| Ročníky                 | 3  | 10,45  | 5,4 <sup>++</sup> |                      |                       |            |
| Nekontrol. f.           | 30 | 1,94   | —                 | (1,39)               |                       |            |

lina eikosenová. Kromě toho mohlo jít o řepky, dovážené z mimoevropské oblasti.

K zjištění proměnlivosti tří hlavních kyselin byly analýzou variancí zpracovány soubory odrůd ozimé řepky a řepice (tabulky II až V).

Variabilita sledovaných kyselin je vysoce průkazně ovlivněna jak odrůdami, tak ročníky sklizně přičemž variance F, způsobená ročníky, je podstatně větší.

IV. Obsah kyseliny erukové, olejové a linolové (symboly viz tab. II) — tříleté průměry u řepice. — Content of erucic acid, oleic and linoleic acid (symbols see tab. II) — average of the years by Turnip Rape

| Odrůda oz. řepice | C 22:1 | C 18:1 | C 18:2 |
|-------------------|--------|--------|--------|
|                   | %      |        |        |
| Štýrská           | 48,0   | 13,6   | 14,9   |
| Draholyč          | 45,6   | 17,8   | 13,6   |
| Janetzki          | 44,4   | 15,1   | 14,8   |
| Slezská           | 44,2   | 14,3   | 14,6   |
| Lembke            | 43,9   | 15,6   | 15,0   |
| Jugoslávská       | 41,0   | 17,5   | 16,0   |
| Průměry           | 44,5   | 15,7   | 14,8   |

V. Analýza rozptylu u řepice. — Variance analysis by Turnip Rape

| Proměnlivost způsobena  | N | V     | F                  | $s_{\bar{x}}$<br>(s) | $t \cdot s_{\bar{d}}$ |            |
|-------------------------|---|-------|--------------------|----------------------|-----------------------|------------|
|                         |   |       |                    |                      | $P = 0,05$            | $P = 0,01$ |
| pro kyselinu erukovou:  |   |       |                    | 2,07                 | 6,77                  | 9,84       |
| Odrůdami                | 5 | 15,57 | 44,5 <sup>++</sup> | (0,59)               | 6,77                  | 9,84       |
| Ročníky                 | 2 | 20,31 | 58,0 <sup>++</sup> |                      |                       |            |
| Nekontrol. f.           | 8 | 0,35  | —                  |                      |                       |            |
| pro kyselinu olejovou:  |   |       |                    | 1,04                 | 3,41                  | 4,96       |
| Odrůdami                | 5 | 8,55  | 2,6 <sup>-</sup>   | (1,81)               | 3,41                  | 4,96       |
| Ročníky                 | 2 | 8,57  | 2,6 <sup>-</sup>   |                      |                       |            |
| Nekontrol. f.           | 8 | 3,27  | —                  |                      |                       |            |
| pro kyselinu linolovou: |   |       |                    | 0,83                 | 2,70                  | 3,92       |
| Odrůdami                | 5 | 1,69  | 0,8 <sup>-</sup>   | (1,43)               | 2,70                  | 3,92       |
| Ročníky                 | 2 | 17,65 | 8,6 <sup>+</sup>   |                      |                       |            |
| Nekontrol. f.           | 8 | 2,05  | —                  |                      |                       |            |

Rozdíl v obsahu kyseliny erukové mezi řepkami a řepicemi je evidentní — řepice mají olej pro konzum kvalitnější.

Korelační koeficienty, vypočtené z průměru analýzy variancí, ukazují na možnosti zlepšování kvality oleje šlechtěním na nízký obsah kyseliny erukové. Pro objasnění závislosti jejího obsahu na ročníku se osvědčilo porovnání klimatických faktorů, spadajících do doby tvorby semene a zrání.

Ze sledovaných faktorů jsou to srážky, které se patrně uplatnily přes komplex fyziologických reagencí porostu.

Tento poznatek se sice rozchází s pozorováním Craiga (1961), podle něhož pět ze šesti postříkovaných (jarních) odrůd mělo více kyseliny erukové

VI. Korelační koeficienty pro vztah kyseliny erukové. —  
Correlation indices for relationships of erucic acid

| Vztah ke kyselině | U řepky             | U řepice           |
|-------------------|---------------------|--------------------|
| Linolové          | -0,83 <sup>++</sup> | -0,79 <sup>+</sup> |
| Olejové           | -0,76 <sup>++</sup> | pod 0,5            |

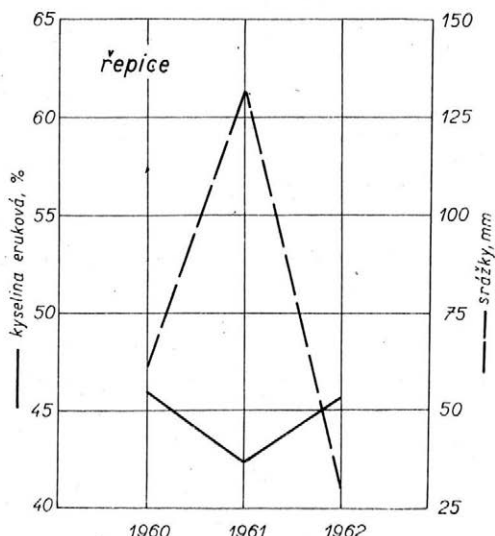
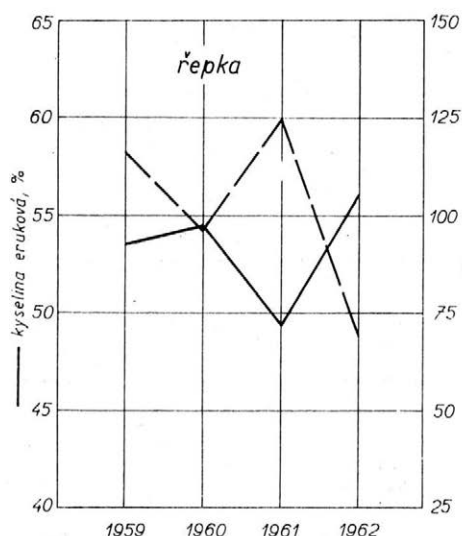
VII. Klimatické poměry v době zrání a kyselina eruková. — Meteorological conditions to ripening period and erucic acid

| Faktor             | Jednotka | Ročník sklizně |       |       |       |
|--------------------|----------|----------------|-------|-------|-------|
|                    |          | 1959           | 1960  | 1961  | 1962  |
| pro ozimou řepku:  |          |                |       |       |       |
| Datum:             |          |                |       |       |       |
| Konce květu        | den/měs. | 8/6            | 11/6  | 1/6   | 14/6  |
| Zralosti           |          | 10/7           | 16/7  | 5/7   | 23/7  |
| Suma teplot        | °C       | 545,7          | 562,1 | 630,1 | 658,0 |
| Sluneční svit      | hod.     | 267,5          | 220,0 | 308,6 | 306,9 |
| Srážky             | mm       | 115,3          | 93,4  | 131,7 | 69,4  |
| Průměr             |          |                |       |       |       |
| kys. erukové       | %        | 52,0           | 53,0  | 48,6  | 56,3  |
| pro ozimou řepici: |          |                |       |       |       |
| Datum:             |          |                |       |       |       |
| Konce květu        | den/měs. |                | 3/6   | 17/5  | 6/6   |
| Zralosti           |          |                | 27/6  | 20/6  | 8/7   |
| Suma teplot        | °C       |                | 326,4 | 523,8 | 499,7 |
| Sluneční svit      | hod.     |                | 175,1 | 233,1 | 268,6 |
| Srážky             | mm       |                | 64,5  | 131,5 | 30,4  |
| Průměr             |          |                |       |       |       |
| kys. erukové       | %        |                | 45,7  | 42,4  | 45,5  |

než ty, které rostly za sucha; v jeho zprávě však nejsou údaje o způsobu ani o termínech zavlažování.

Poznatek o vlivu ročníku na skladbu mastných kyselin je nutno respektovat i z hlediska analytického: při každém taxonometrickém stanovení skladby tuku neznámé nebo nové odrůdy musí být současně analyzována též dobře známá standardní odrůda ze stejných podmínek.

Závislost obsahu glukosinolátů (jako veškeré organické síry) na srážkách byla přímá, a jak patrné z tabulky VIII, opět se uplatnily teprve srážky v době tvorby a zrání semene. Příjem síranových iontů z půdy nebyl sledován.



1., 2.: Závislost obsahu kyseliny erukové na srážkách v době tvorby a zrání semen. Plná čára — průměrné procento kys. erukové v oleji, přerušovaná čára — srážky v době tvorby semen. — Dependence of erucic acid content on rainfall in the period of seed formation and ripening. Continuous line — average percent of erucic acid in oil, broken line — rainfall in the seed formation period.

Závěrem lze shrnout poznatky a výsledky (a jejich použitelnost) z analýz opavských sklizní sortimentu takto: rozdíly ve skladbě tuku mezi odrůdami lze postihnout reprodukovatelně metodou plynové chromatografie — o její spolehlivosti viz Zeman a Fiby (1964); zeměpisný původ odrůdy se projevuje ve skladbě tuku podobně jako působí klima pásma na stupeň nenasycenosti tuku; přímořské oblasti jsou zdrojem odrůd s nízkým obsahem kyseliny erukové, což by však bylo záhodno ověřit na početnějším materiálu; sucho v době zrání přispívá k prodlužování řetězce mastných kyselin a ovlivňuje tedy kvalitu oleje nepříznivě; obsah glukosinolatů je přímo závislý na množství srážek v době tvorby semen a zrání; řepice mají po mnoha stránkách kvalitnější olej než řepky; nižší obsah erukové je vyvažován přírůstkem kyselin s 18 uhlíky, mezi nimi i linolové; pro oxidabilní a nežádoucí linoleovou není tento vztah výrazný.

Pro úplnost zbývá dodat, že jarní řepky nebyly v letech průzkumu v Opavě vysévány. Ojedinelé analýzy ukázaly, že u nás pěstované jarní řepky mají okolo 35 % kyseliny erukové, zato až 18 % kyseliny linolové.

Vliv ekologických podmínek lze sledovat v tabulkách IX až XI, a to i přes výpadky zrušených (vymrzlých) odrůdových pokusů v letech 1962, 1963 z pěti až šesti lokalit.

Ročník sklizně 1961 možno posoudit sám o sobě testováním rozdílů jednotlivých míst od průměrných hodnot pomocí ukazatele  $t \cdot s_{\bar{a}}$  pro  $P = 0,05$ . Podle kyseliny erukové jsou nad průměrem: Opava, Báhon, Pohronský Ruskov, pod průměrem: Nechanice, Hradec/Svit., Brno a Čemerné. Rozdíly u dvou míst na Slovensku, které daly diametrálně odlišný obsah kyseliny erukové (Hániska, Pohronský Ruskov), tkví v průměrné vegetační teplotě a ve srážkách (tabulka X, XI).

Řepky a řepice byly v pokusech zastoupeny početně stejně. Pro charakterizování jejich rozdílu v tabulce XII bylo použito výsledků všech tří ročníků. Rozdíly v kvalitě jsou potvrzením předchozích závěrů z analýz sortimentu.

VIII. Organická síra v semeni ozimé řepky a srážky. — Organic sulphur in Rape-seed and rainfall

| Faktor                              | Jednotka        | Ročník sklizně |       |       |       |
|-------------------------------------|-----------------|----------------|-------|-------|-------|
|                                     |                 | 1959           | 1960  | 1961  | 1962  |
| Srážky v květnu až červenci         | mm              | 293,8          | 321,5 | 288,7 | 324,4 |
| Srážky jen při tvorbě a zrání semen | mm              | 115,3          | 93,4  | 131,7 | 69,4  |
| Organická síra                      | mg S/1 g sušiny | 0,56           | 0,54  | 0,59  | 0,47  |

IX. Analýza rozptylu pro řepku a řepice z různých míst (skl. 1961). — Variance analysis for Rape as well as Turnip Rape from different localities (harvest 1961)

| Místo                                | C 18:1* | C 18:2* | C 20:1* | C 22:1* | mg S/1 g |      |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|------|
|                                      |         |         |         |         | ITK*     | TOZ* |
| Sedlec                               | 14,7    | 13,1    | 11,1    | 46,3    | 2,50     | 2,50 |
| Tábor                                | 13,1    | 12,8    | 11,1    | 48,1    | 1,70     | 2,00 |
| Nechanice                            | 14,6    | 14,8    | 12,5    | 45,6    | 1,60     | 2,00 |
| Hradec/Svit.                         | 13,4    | 15,0    | 13,0    | 45,5    | 1,90     | 1,90 |
| Brno                                 | 15,2    | 15,1    | 12,0    | 45,4    | 1,80     | 1,90 |
| Opava                                | 14,5    | 14,1    | 11,1    | 48,6    | 1,90     | 2,10 |
| Báhon                                | 13,9    | 14,0    | 10,9    | 48,9    | 1,70     | 2,10 |
| Pohr. Ruskov                         | 11,5    | 13,7    | 11,2    | 52,1    | 1,70     | 2,00 |
| Jakubovany                           | —       | —       | —       | —       | —        | —    |
| Čemerné                              | 14,2    | 14,1    | 12,2    | 45,2    | 1,50     | 1,10 |
| Haniska                              | 14,9    | 14,6    | 12,5    | 46,2    | 1,40     | 0,70 |
| Průměry:                             | 14,00   | 14,13   | 11,75   | 47,18   | 1,77     | 1,82 |
| $t \cdot s\bar{d}$ pro $P = 0,05$    | 0,80    | 0,50    | 1,20    | 2,36    | 0,08     | 0,38 |
| pro $P = 0,01$                       | 1,09    | 0,68    | 1,64    | 3,18    | 0,11     | 0,52 |
| Průkaznost proměnlivosti, způsobené: |         |         |         |         |          |      |
| Místem pěstování                     | ++      | +       | +       | ++      | ++       | ++   |
| Botanickým druhem                    | ++      | +       | ++      | ++      | ++       | +    |

\* symboly: C 18:1 olejová  
 C 18:2 linolová  
 C 20:1 eikosenová  
 C 22:1 eruková  
 ITK isothiokyanatany  
 TOZ thiooxazolidon



| Místo,<br>kraj                       | Výrobní subtyp<br>nadmořská výška | Půda,<br>pH                       | Průměrná<br>teplota | Suma<br>srážek |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|
| Sedlec u Prahy<br>Středočeský        | řepařs.-pšenič.<br>300            | degrad. černoz.<br>hlinitá<br>6,9 | 8,4                 | 652,0          |
| Tábor (Měšice)<br>Jihočeský          | bramb., ječm.<br>432              | drnopodzol<br>hlin.<br>5,0        | 7,5                 | 700,5          |
| Nechanice<br>Východočeský            | řepařs.-pšenič.<br>235            | hnědozem<br>jíl.-hlin.<br>6,3     | 7,4                 | 487,1          |
| Hradec/Svit.<br>Jihomoravský         | bramb.-ječm.<br>430               | podzol<br>jíl.-hlin.<br>5,5       | 6,8                 | 515,5          |
| Brno (Chrlice)<br>Jihomoravský       | řepařs.-ječm.<br>190              | hlinitá<br>7,0                    | 7,5                 | 547,0          |
| Opava (M. Hoštice)<br>Severomoravský | řepařs.-ječm.<br>270              | černozem<br>jíl.-hlin.<br>7,3     | 10,3                | 530,4          |
| Báhon<br>Západoslovenský             | kukuř.-ječm.<br>159               | černozem<br>hlin.-jíl.<br>6,9     | 8,5                 | 443,4          |
| Pohronský Ruskov<br>Západoslovenský  | kukuř.-pšenič.<br>130             | černozem<br>jíl.-hlin.<br>7,3     | 10,3                | 530,4          |
| Jakubovany<br>Východoslovenský       | bramb.-ječm.<br>375               | hlin.-píseč.<br>6,7               | 11,1                | —              |
| Čemerné<br>Východoslovenský          | řepařs.-ječm.<br>164              | hnědozem<br>hlinitá<br>5,8        | 7,3                 | 354,7          |
| Haniska<br>Východoslovenský          | kukuř.-pšenič.<br>197             | hnědozem<br>jíl.-hlin.<br>6,0     | 8,5                 | 419,3          |

Z ekologických údajů, které byly k dispozici, jeví souvislost s průkazným kolísáním rozdílů mezi řepkou a řepicí (rok 1961) pouze průměrná vegetační teplota. Chybí údaje o srážkách v době po odkvětu. Avšak jestliže značný rozdíl v průměrné vegetační teplotě Hradec/Svit. ( $6,8^{\circ}\text{C}$ ) a Pohronského Ruskova ( $10,3^{\circ}\text{C}$ ) při téměř stejné sumě srážek za vegetaci (515, resp. 530 mm) je provázen rozdílem v kyselině erukové (7,8 % absol., tj. 14 % rel.) jen u řepky a nikoliv u řepice, je nasnadě vysvětlení, že řepice svou raností dozrávala v jiných srážkových podmínkách než řepka.

Tyto poznatky nelze srovnávat s pokusem Canvina (1965), který rozmísťoval kvetoucí rostliny řepky z vegetačních domků do komor s různými teplotami od  $10,0$  do  $26,5^{\circ}\text{C}$ . Nalezl nejvyšší olejnatost při nízké teplotě, snížení polyethenoidních kyselin při vyšší teplotě, avšak zvýšení kyseliny olejové při vyšší teplotě. Podle všech současných zkušeností by mělo za následek snížení kyseliny erukové, kterou Canvin nezjišťoval. Naše opačné výsledky jsou nesporné

XI. Kladné korelační koeficienty. — Positive correlation indices

| Vliv<br>Ukazatel | Suma srážek                                                                            | Průměrná vegetační teplota                                              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Kyselina eruková | —                                                                                      | řepka: 0,90 (1961)<br>0,70 (1962)<br>0,73 (1961)<br>řepice: 0,90 (1962) |
| ITK              | řepka: 0,68 (1962)                                                                     |                                                                         |
| TOZ              | řepka: 0,66 (1961)<br>0,69 (1962)<br>0,80 (1962)<br>řepice: 0,74 (1962)<br>0,81 (1962) |                                                                         |

XII. Rozdíly mezi řepkou (1) a řepicí (2) — průměry ročníků ze všech míst. — Differences between Rape (1) and Turnip Rape (2) — averages of years from all localities

| Rok sklizně | C 18:1 |      | C 18:2 |      | C 20:1 |      | C 22:1 |      | ITK |     | TOZ |     |
|-------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|-----|-----|-----|-----|
|             | 1      | 2    | 1      | 2    | 1      | 2    | 1      | 2    | 1   | 2   | 1   | 2   |
| 1961        | 12,6   | 15,4 | 14,1   | 15,2 | 10,6   | 12,9 | 50,8   | 44,1 | 1,5 | 2,1 | 1,9 | 1,7 |
| 1962        | 11,1   | 13,4 | 11,1   | 13,3 | 10,6   | 11,5 | 50,0   | 47,2 | 1,6 | 2,1 | 1,2 | 0,9 |
| 1963        | 12,6   | 15,4 | 15,1   | 15,4 | 11,0   | 13,0 | 48,5   | 43,6 | 1,4 | 1,6 | 1,3 | 1,0 |
| Průměr      | 13,2   | 14,9 | 13,9   | 14,8 | 10,7   | 12,6 | 49,9   | 44,7 | 1,5 | 1,9 | 1,6 | 1,3 |

a průkazné. Nesouhlas lze snad vysvětlit tím, že v polních podmínkách souvisí průměrná teplota i se srážkami, zatímco v nádobovém pokusu byla patrně měněna jen teplota.

Pro rozdíly v obsahu toxických sirných látek jako celku se jeví rozhodující suma srážek. Obsah síry v hnojivech k seti neměl korelující vliv. Poněvadž závažnějším nositelem toxicity je thiooxazolidon, řepici, která ho má v průměru o 30 % méně než řepku, je třeba po té stránce hodnotit jako kvalitnější. Podle jiných cizích analýz (Zeman, ústní sdělení) některé řepice jsou thiooxazolidonu zcela prosty.

Vliv agrotechniky na skladbu oleje lze nejlépe sledovat opět na kyselině erukové, popřípadě na změnách jejího poměru k sumě kyselin s 18 uhlíky. Průkazný je pouze vliv termínu seti. Výsev, opožděný oproti agrotechnické lhůtě o 26 dní, vedl k vyššímu obsahu této nežádoucí kyseliny. Vliv úrovně výživy a sponu se neprojevil jednoznačně. Zřejmě se tu uplatňují další vlivy, resp. spojitosti, buď zástin půdy a hospodaření s vláhou, nebo zástin listové plochy, snad i změna poměru asimilace listy a asimilace šesulemi při dozrávání.

XIII. Vliv agrotechniky na skladbu oleje. — Influence of farming practices on oil composition

| Varianty agrotechniky |                         |      | % mastných kyselin |        |        |        |        |        | Poměr<br>C 22/C 18 |
|-----------------------|-------------------------|------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| Termín<br>setí        | úroveň<br>hnoj.<br>q/ha | spon | C 16:0             | C 18:1 | C 18:2 | C 18:3 | C 20:1 | C 22:1 |                    |
| 15/8                  | 35                      | 1    | 3,2                | 13,1   | 14,7   | 9,8    | 10,6   | 48,7   | 1,30               |
|                       |                         | 2    | 3,4                | 13,8   | 14,0   | 8,9    | 10,6   | 49,3   | 1,34               |
|                       | 25                      | 1    | 3,8                | 13,2   | 14,0   | 7,7    | 9,5    | 51,8   | 1,48               |
|                       |                         | 2    | 3,6                | 12,4   | 14,5   | 9,5    | 9,2    | 50,9   | 1,40               |
|                       | 0                       | 1    | 3,8                | 13,1   | 13,7   | 8,4    | 11,4   | 49,6   | 1,41               |
|                       |                         | 2    | 3,6                | 11,7   | 13,3   | 8,2    | 10,1   | 53,1   | 1,60               |
| 10/9                  | 35                      | 1    | 3,6                | 11,4   | 12,4   | 7,7    | 10,2   | 54,8   | 1,74               |
|                       |                         | 2    | 3,8                | 11,5   | 14,2   | 8,9    | 10,0   | 51,6   | 1,49               |
|                       | 25                      | 1    | 3,9                | 12,4   | 13,4   | 8,1    | 9,6    | 52,5   | 1,55               |
|                       |                         | 2    | 3,5                | 11,6   | 14,1   | 9,2    | 10,0   | 51,6   | 1,48               |
|                       | 0                       | 1    | 3,8                | 12,5   | 13,5   | 8,3    | 9,6    | 52,3   | 1,52               |
|                       |                         | 2    | 3,7                | 13,4   | 14,0   | 8,2    | 11,5   | 49,2   | 1,38               |

spon 1: 22,5 × 11,25 cm

spon 2: 45 × 45 cm

symbols: C 16:0 palmitová  
C 18:3 linolenová

XIV. Vliv stupně zralosti a způsobu sušení (A — pozvolna pod střechou, B — rychle v sušárně) — Influence of maturity state and drying method (A — slowly indoors, B — rapid in oven)

| Datum sklizně      | Mastné kyseliny (%) |      |        |      |        |      | % tuku v suš. |      |
|--------------------|---------------------|------|--------|------|--------|------|---------------|------|
|                    | C 22:1              |      | C 20:1 |      | C 18:1 |      |               |      |
|                    | A                   | B    | A      | B    | A      | B    |               |      |
| 10/7               | 47,4                | 43,3 | 11,4   | 12,3 | 10,9   | 13,2 | 43,9          | 46,8 |
| 16/7               | 51,2                | 48,4 | 9,9    | 10,8 | 10,3   | 11,2 | 46,0          | 48,3 |
| 21/7               | 52,0                | 51,4 | 9,9    | 10,2 | 10,6   | 10,9 | 47,4          | 48,3 |
| 24/7               | 52,1                | 52,1 | 9,7    | 9,7  | 10,7   | 10,7 | 46,8          | —    |
| d' pro<br>P = 0,05 | 2,46                | 2,77 | 0,74   | 0,68 | 0,77   | 0,61 | 1,56          | 0,70 |

popřípadě rozdílná rychlost poslední fáze dozrávání. Tyto vlivy by si zasloužily podrobnější vysvětlení dalším pokusem.

Vliv stupně zralosti a dosoušení. Čtyři termíny sklizně byly zvoleny takto: 10. července — předčasná sklizeň, všechny šešule úplně zelené, semeno rovněž, vodnaté a perletového vzhledu; 16. července — raná sklizeň výrazně před technickou zralostí, „líčka“ semen nejsou vybarvena a jen

některé šesule mají náběh do bronzové barvy, stadium dosud nevhodné ani pro dvoufázovou sklizeň; 21. července — sklizeň v technické zralosti, běžný známý stupeň, určený barvou šesulí a vybarvením semen, shodný se zralostí pro dvoufázovou sklizeň; 24. července — pozdní sklizeň ve stadiu vhodném pro přímou kombajnovou sklizeň. (Krátký interval způsoben mimořádně teplým a suchým počasím.) Způsobem sušení se soubor zdvojnásobil na dvě paralelní řady. Výsledky jsou shrnuty do tabulky XIV.

Pro posouzení vlivu zralosti jsou rozhodující pouze údaje ve sloupcích B, tj. z řady, u níž rychlým umělým dosušením otrhaných šesulí v sušárně bylo zamezeno nežádoucím změnám. V prvním odběru (24 dní po odkvětu, měsíc po začátku květu) je i v semeni teprve 83 % konečného množství kyseliny erukové, ve druhém a třetím však již 93, resp. 98 % konečného množství, jaké pak bylo nalezeno v semeni zcela vyzrálém. Nálezy jsou v souladu s tím, co později publikoval Sims (1964), který za 21 dní po opylení našel u jarní řepky 33 %, u krambe 72 % konečného množství erukové, odpovídajícího plné zralosti.

Dodatečné změny v poměru mastných kyselin, k nimž docházelo dozráváním posečených rostlin pod střechou, jsou přibližně téhož charakteru jako změny při zrání na kořeni: přírůstky erukové jsou provázeny především úbytkem kyseliny olejové a eikosenové. Změny jsou právě na hranici průkaznosti. Je však známo z novějších prací kanadských genetiků (např. Dorrell a Downey 1964), že kyselina eruková vzniká přes eikosenovou z olejové. Naše zjištění, podobně jako závěry z práce Zemana a Kratochvíla (1967), provedené v širším rozpětí odběrů vzorků, jsou tedy v souladu s poznatky z cizích prací.

Vysoce průkazný je úbytek olejnatosti u všech tří předčasných odběrů během pomalého dosoušení ve snopcích pod střechou. Pro analytickou praxi je to vodítkem, jak choulostivou záležitostí je příprava a ukládání materiálu do provedení analýz, není-li semeno dozrálé, nebo má-li vyšší obsah vody. Příčinou ztrát olejnatosti (řádově 5 % relat.) je patrně prodávání zásobních látek — obdoba vadnutí.

Zhodnocení ekologických a agrotechnických faktorů lze shrnout následovně: potvrzením sklizně není zhoršena kvalita oleje; dobrá kvalita je v korelaci s včasným setím a nižší teplotou za vegetace; obsah glukosinolátů nebyl ovlivněn síranovými hnojivy, šlo patrně o půdy sítou zásobené, ale byl ovlivněn srážkami; ty jsou však jinak žádoucí, což mluví pro to, aby byly šlechtěny odrůdy s nízkou tvorbou glukosinolátů, zejména hydroxybutenylisothiokyanátu. I průkazné rozdíly ve skladbě tuku jsou z hlediska kvality zanedbatelné, proto nelze označit konkrétní oblasti zvláště vhodné pro kvalitu oleje. Za zvláště vhodnou pěstební oblast z hlediska kvality lze považovat každou, kde by při nižším průměru vegetačních teplot bylo navíc v době tvorby semene dostatek srážek. Je to v souladu se skutečností, že ekologické podmínky blízké charakteru humidních oblastí obecně vyhovují rostlinám brukvovitým.

Poděkování. Autor děkuje za provedení částí analýz plynovou chromatografií i za jinou pomoc pracovníku Výzkumného ústavu tukového průmyslu ing. Ivo Zemanovi, CSC.

## Literatura

- BOLDINGH J., 1969, Essentielle Fettsäuren, Atherosklerose und Prostaglandine. Fette, Seifen, Anstrichmittel 71 : 1-10.  
CANVIN D. T., 1965, The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops. Canad. J. Bot. 43 : 63-69.

- CRAIG B. M., WETTER L. R., 1959, Varietal and environmental effects on rapeseed. II. Fatty acid composition of the oil. *Canad. J. Plant Sci* 39 : 437-442.
- CRAIG B. M., 1961, Varietal and environmental effects on rapeseed. III. Fatty acid composition of 1958, varietal tests. *Canad. J. Plant Sci* 41 : 204-210.
- DORRELL D. G., DOWNEY R. K., 1964, The inheritance of erucic acid content in rapeseed (*Brassica camp.*). *Canad. J. Plant Sci* 44 : 499-504.
- FIBY J., ZEMAN I., 1964, Zur Frage der Qualitätsverbesserung von Rapssamenöl. II. Bestimmung des Glykosidischen Schwefels im Rapssamen. *Sborník VŠCHT v Praze — Potravinářská technologie* 8, 3 : 205-213.
- Jednotné analytické metody — JAM č. 11 — Tuky, 1956, MPPV Praha.
- KRATOCHVÍL V., 1971, ústní sdělení. Opava, Výzkumná stanice olejnin.
- SIMS R. P. A., 1964, Changes in the fatty acid composition of the seeds of three oil-bearing species during increasing seed maturity. *Canad. J. Plant Sci* 44 : 217-218.
- YOUNGS C. G., 1965, Canadian developments in breeding, processing and utilization of rapeseed. *Oléagineux* 20 : 679-681.
- ZEMAN I., FIBY J., 1964, Zur Frage der Qualitätsverbesserung von Rapssamenöl. I. Die Bestimmung der Zusammensetzung von Fettsäuren in Raps- und Rübsenölen. *Sborník VŠCHT v Praze — Potravinářská technologie* 8, 1 : 113-123.
- ZEMAN I., KRATOCHVÍL V., 1967, Changes in the Composition of Winter Rape Oil during Seed Maturation. *Biol. Plant.* 9, 1 : 1-14.

Došlo dne 5. 1. 1972

FIBY J. *Průzkum kvality oleje řepkového semena*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 579-591, 1972.

Jsou zdůvodněna kritéria kvality z hlediska esenciální kyseliny linolové, podezřelé kyseliny erukové a nežádoucích goitrogenních glukosinolatů. Bylo zjišťováno procentické zastoupení mastných kyselin v triglyceridech oleje u řady odrůd, u vzorků sklizené z míst s odlišnými ekologickými podmínkami, zkoumán vliv agrotechniky a stupně zralosti. Zjištěno, že srážky v době tvorby a zrání semen snižují obsah kyseliny erukové, ale zvyšují obsah organické síry. Vyšší průměrná teplota za vegetace vede k vyšší tvorbě kyseliny erukové. Podmínky humidních oblastí s nižší průměrnou teplotou jsou příznivé pro dobrou kvalitu oleje: pokles erukové je vyvážen vzrůstem C18-kyselin, tedy i esenciální linolové. Skladba oleje odrůd odpovídá přibližně jejich zeměpisnému původu. Vliv agrotechniky je zanedbatelný. Časná sklizeň má méně erukové, nezralé semeno má zvýšený podíl eikosenové. Při pomalém sušení nezralých semen pokračuje přestavba mastných kyselin a snižuje se olejnatost.

olej řepkového semena; mastné kyseliny; kyselina eruková; plynová chromatografie; goitrogenní organické sloučeniny síry; oscilopolarografie; odrůdové rozdíly; vlivy klimatu; změny během zrání

ФИБЫ И. (Научно-исследовательская станция масличных культур, Опава). Изучение качества рапсового масла. *Rostlinná výroba* (Praha) 18 (6) : 579-591, 1972.

В работе обоснованы критерии качества с точки зрения эссенциальной кислоты линолевой, подозрительной эруковой кислоты и нежелательных гоитрогенных глюкозинолатов. Было установлено процентное содержание жирных кислот в триглицеридах масла у ряда сортов, у образцов урожая из мест с различными экологическими условиями, изучалось влияние агротехники и степень зрелости. Было установлено, что осадки в период образования и созревания семян понижают содержание эруковой кислоты, но повышают содержание органической серы. Более высокая средняя температура в ходе вегетации приводит к более сильному образованию эруковой кислоты. Условия гумидных областей с низкой средней температурой благоприятны для хорошего качества масла: понижение эруковой кислоты уравновешено повышением C18-кислот, а следовательно и эссенциальной линолевой кислоты. Состав масел у сортов приблизительно соответствует их географическому происхождению. Влияние агротехники незначительно. Ранний урожай содержит меньше эруковой кислоты, незрелые семена имеют повышенную долю эйкозановой кислоты. При медленной сушке незрелых семян продолжается перестройка жирных кислот и понижается масличность.

масло рапсовых семян; жирные кислоты; кислота эруковая; газовая chromatografia; гоитрогенные органические соединения серы; осциллопolarografia; сортовые различия; влияние климата; изменения в ходе созревания

FIBY J. (Forschungsstation für Ölpflanzen, Opava). *Forschung der Rapsölqualität*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 579-591, 1972.

Die Kriterien der Qualität vom Gesichtspunkt der essentiellen Linolsäure, der verdächtigen Erukasäure und der unerwünschten goitrogenen Glukosinolate werden begründet. Man ermittelte die prozentische Vertretung der Fettsäuren in den Triglyzeriden des Öls bei einer Reihe von Sorten, bei Ernteproben aus Orten von unterschiedlichen ökologischen Bedingungen und man prüfte den Einfluß der Anbautechnik und des Reifegrades. Dabei konnte man feststellen, daß Niederschläge während der Samenbildung und des Samenreifens den Gehalt an Erukasäure zwar herabsetzen, aber den Gehalt an organischem Schwefel erhöhen. Eine höhere Durchschnittstemperatur während der Vegetation führt zu einer höheren Bildung von Erukasäure. Die Bedingungen humider Gebiete mit einer niedrigeren Durchschnittstemperatur sind für gute Ölqualität günstig: Die Herabsetzung des Gehaltes an Erukasäure wird durch das Ansteigen des Gehaltes an C18-Säuren, demnach auch der essentiellen Linolsäure ausgeglichen. Die Zusammensetzung des Öls der Sorten entspricht annähernd ihrer geographischen Provenienz. Der Einfluß der Anbautechnik ist vernachlässigbar. Zeitliche Ernte enthält weniger Erukasäure, unreifer Samen besitzt einen höheren Anteil an Eikosensäure. Bei langsamer Trocknung von unreifen Samen geht der Umbau von Fettsäuren weiter vor sich und der Ölgehalt wird herabgesetzt.

Rapsöl; Fettsäuren; Erukasäure; Gas-Chromatographie; goitrogene organische Schwefelverbindungen; Oszillo-Polarographie; Sortenunterschiede; Einflüsse des Klimas; Veränderungen während des Reifens

---

*Adresa autora:*

Ing. Jaromír Fíby, VÚTPL — Výzkumná stanice olejin, Opava

---



S novinkami vědeckotechnického pokroku seznamují

## ZEMĚDĚLSKÉ AKTUALITY ZE SVĚTA

Časopis přináší na 90 stránkách zajímavé výtahy z domácí i zahraniční odborné a vědecké zemědělské literatury. Obsahuje krátké, výstižné informace, čerpající z bohatých časopiseckých zdrojů, a to z literatury firemní a patentové. Informuje o výsledcích činnosti, o konání světových zemědělských konferencí, kongresů, symposií, o výstavách a zasedáních vědeckých a hospodářských institucí.

ZEMĚDĚLSKÉ AKTUALITY ZE SVĚTA uveřejňují dílčí zprávy o rozvoji čs. zemědělství a o výsledcích vědeckotechnického rozvoje.

Časopis vychází 12× ročně a je doplněn dokumentárními snímky, grafy a tabulkami.

Celoroční předplatné činí 72,— Kčs.

Objednávky k odběru zašlete na adresu

Československá akademie zemědělská  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
Praha 2, Slezská 7

# VLIV MORFOREGULÁTORŮ NA OBSAH VOLNÝCH AMINOKYSELIN VE VRCHOLOVÝCH A GENERATIVNÍCH TKÁNÍCH OZIMÉ ŘEPKY

E. KURZOVÁ, P. VRÁTNÝ, J. KAZDOVÁ

KURZOVÁ E., VRÁTNÝ P., KAZDOVÁ J. (University of Agriculture, Praha). *Influence of Morphoregulators on the Content of Free Amino Acids in the Top and Generative Tissues of Winter Rape*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 593-602, 1972.

In the course of the ontogenesis the group of amino acids is constant and independent of the term of sowing and of the applied active substances. Before the onset of winter (stages 2-3 of the organogenesis) the total quantity of the set of free amino acids was highest in the tops of the first sowing of 'Třebíšská' winter rape with gradually decreasing values up to the fourth sowing, whereas the proportion of proline in this group increased in consequence of the lowering of temperature. In the spring period (stage 8-9 of the organogenesis) the optimum development was shown by plants treated with the B-Nine preparation and also by the control plants. In some cases, the CCC preparation produced a stimulative effect on the vegetative growth, whereas the development of the generative sphere in spring was delayed by its influence. Phospon D at the applied concentration ( $2 \times 5.10^{-2}M$ ) "burnt" the leaf area to a large extent already in autumn and the variants treated with it developed unequally.

rape; morphoregulators; organogenesis; vegetation; wintering; flowering; amino acids; proline

Tvorba rostlinných orgánů a přechod původních forem k tvarům věkově starším jsou v ontogenezi podmíněny do značné míry biochemickými změnami. Tato oblast v posledních letech přitahuje stále větší pozornost rostlinných fyziologů a biochemiků (Lang a Melchers 1943, Kazarjan 1958, Kružilin a Švedskaja 1958, Konarev 1959, 1960, Le Saint Querevel 1960, Teltscherová 1962).

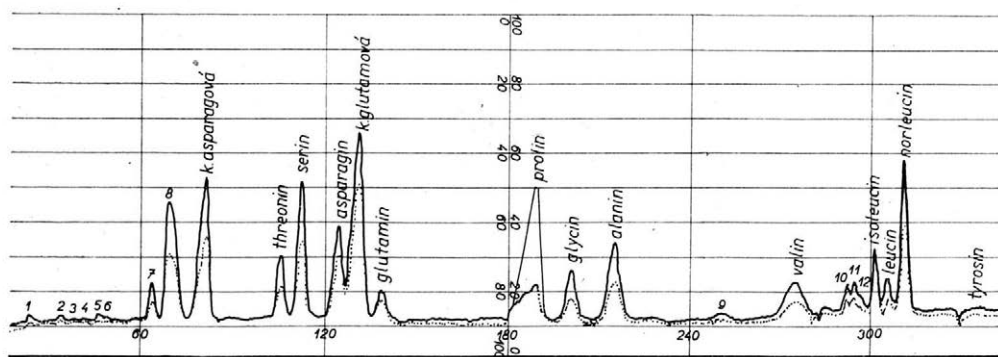
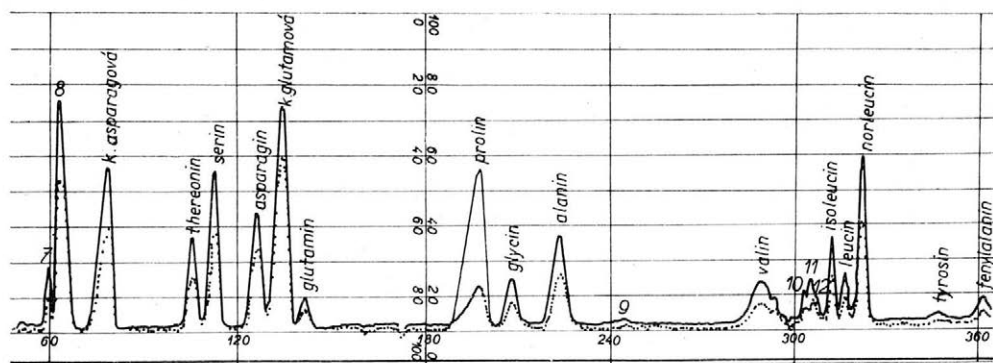
Objasnění přechodu rostlin z vegetativního do generativního stavu zůstane podnes složitým a ne zcela prostudovaným problémem morfogeneze. Diferenciace orgánů „generativní sféry“ začíná ve třetí etapě organogeneze, kdy se tvoří preflorální meristém (Bernier a Bronchart 1963, Nougarede 1965). V cytoplazmě buněk všech pásem vegetačního vrcholu se zvyšuje obsah bílkovin (Gifford a Tepper 1962), vzrůstá množství anorganického fosforu a volných aminokyselin (Kazanská 1961). Byly pozorovány změny v dýchacím cyklu (Teltscherová a Krekule 1964) i aktivace mitochondriálního aparátu (Rostovceva 1964).

U dvouletých a ozimých forem bylo zjištěno ve vrcholovém meristému značné zvýšení obsahu glycidů, jež byly dále využity především v Krebsově cyklu, kde se aktivovaly dikarbonové kyseliny právě na počátku diferenciace pupenových základů. Ve vrcholech se shromažďuje velké množství prolinu (Steward a Pollard 1958, Britikov 1963, Kružilin a Švedskaja 1966, Kurzová 1968), který je zčásti realizován při diferenciaci květenství.

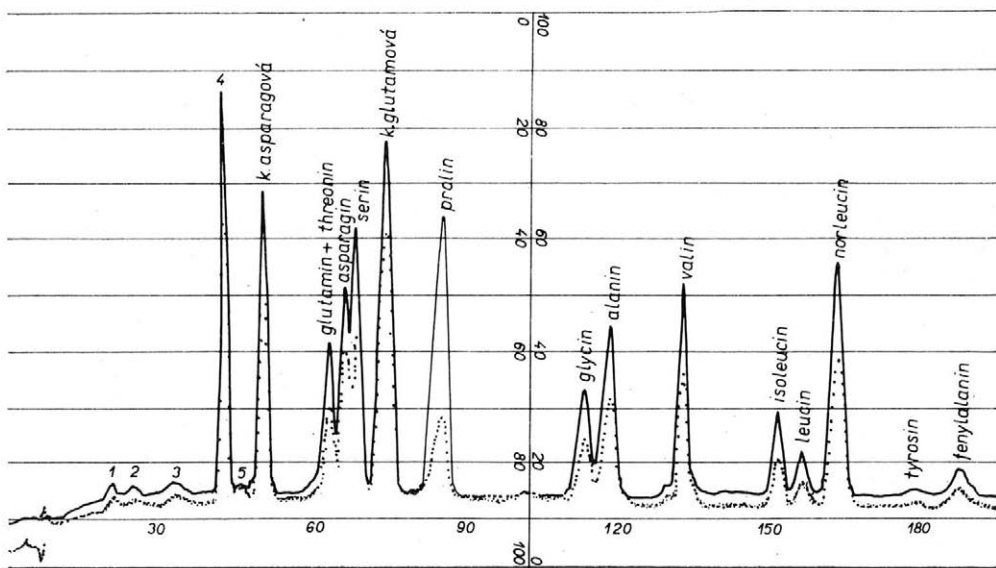
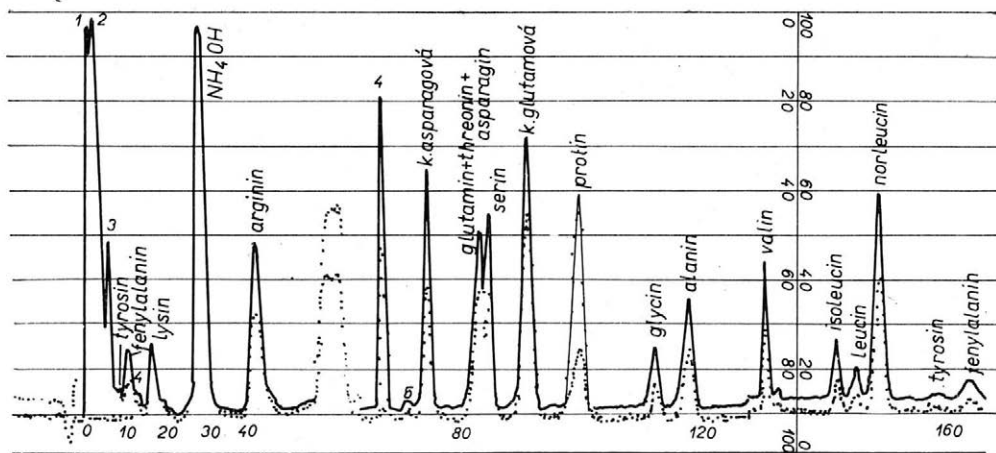
Morfologické pochody, uskutečňující se od vegetačního k reprodukčnímu období, byly vyzývány injekcí analogických metabolitů nukleotidní a bílkovinné výměny, jež působily jako retardanty nebo stimulanty (Hess 1939, Čajlachjan a Butenko 1961).

Důležité změny metabolismu byly pozorovány především mezi druhou a třetí etapou organogeneze; byly doprovázeny strukturální přestavbou vrcholového meristému a určovaly typ organogeneze, formu růstu a větvení os. Druhý cyklus změn byl provázen diferenciací květních orgánů a dovršením růstu větví, u kterých posléze dochází v generativních tkáních ke sporo- a gametogenezi a k tvorbě plodů a semen (Rostovceva 1965, 1967).

V letech 1965–1968 byla objektem našich pozorování tohoto typu dvouletá kulturní rostlina z čeledi *Brassicaceae* — listová kapusta, shromažďující v prvním roce vegetace značné množství zásobních látek, jejichž pozvolná přeměna za nízkých podzimních a zimních teplot je podmínkou generativního vývoje ve druhém roce života. Byly sledovány odlišné variety a odrůdy různé provenience, vyvíjející se v různých světelných podmínkách, kdy se délka a kvalita světelného působení projevovала jako inhibiční či aktivační faktor a ovlivňovala i změnu kvantitativy volných aminokyselin v různých tkáních a orgánech (Kurzová 1968).



1., 2. VK(Li): Dělení na měniči v lithné formě při 37 °C, rychlost eluce 50 ml/hod. Od 0 do 250 minut pH 2,80, od 250 minut do konce analýzy pH 4,50. Rozměry kolony 0,9 X 55 cm. 1. = Rostliny ošetřené B-Nine, 2. = rostliny ošetřené CCC. — VK(Li): Separation on exchanger in lithium form at 37 °C, rate of elution 50 ml/hour. From 0 to 250 minutes pH 2,80, from 250 min. to the termination of the analysis pH 4,50. Dimensions of column 0, X 55 cm.



3., 4. VK (Na): Dělení na měniči v sodné formě při 50 °C, průtok pufru 60 ml/hod. Od 0 do 90 minut pH 3,25 od 90 minut do konce analýzy pH 4,25. Rozměry kolony 0,9 × 55 cm. 3 = Rostliny ošetřené B-Nine, 4. = rostliny ošetřené CCC. — VK(Na) : Separation on exchanger in sodium form at 50 °C, buffer flow rate 60 ml/h. From 0 to 90 minutes pH 3,25, from 90 minutes till end of analysis pH 4,25. Dimensions of column 0,9 × 55 cm.

V letech 1969–1970 byly obdobné rozborů volných aminokyselin provedeny u další rostliny čeledě *Brassicaceae*, tentokrát u přezimujícího typu — ozimé řepky *Brassica napus* L. var. *arvensis* (Lam.) (Thell), jejíž morfogeneze byla ovlivněna použitými regulátory.

## MATERIÁL A METODY

Byla sledována odrůda ozimé řepky 'Třebíčská', vysetá na pokusném poli katedry rostlinné výroby VŠZ v Uhřetěvsi v roce 1968 v těchto postupných termínech: 3. srpna, 17. srpna, 30. srpna a 15. září. Přípravky CCC, Phosfon D a B-Nine byly aplikovány dvakrát v koncentraci 5.10<sup>-2</sup>M ve druhé polovině října (16. a 31. 10. 1968).

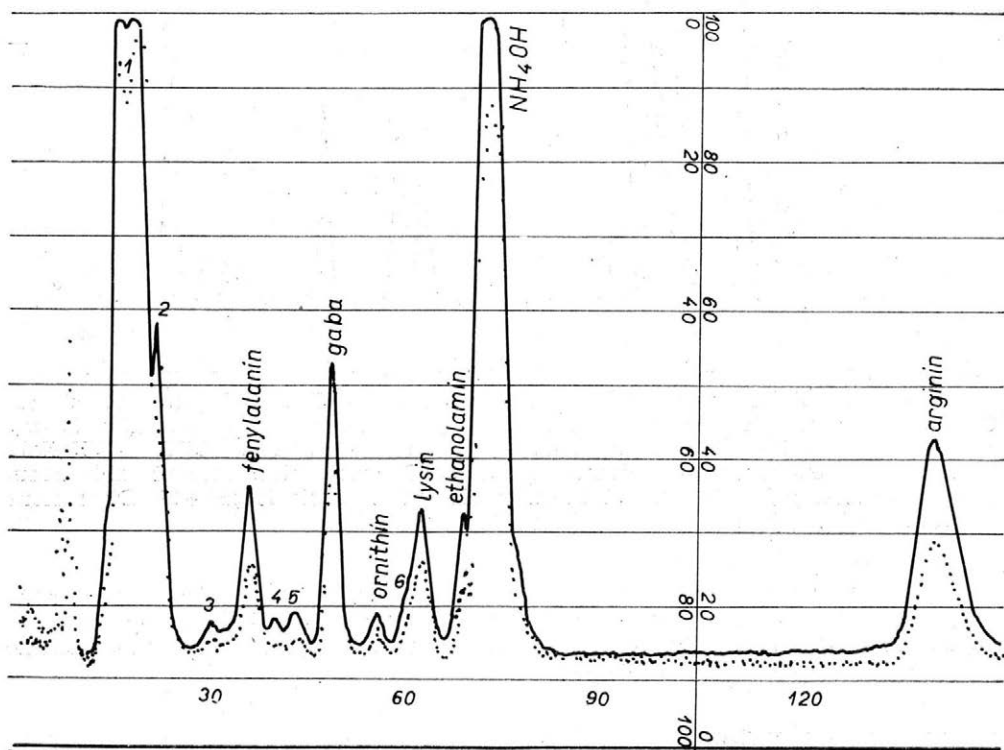
Organogeneze byla analyzována metodou Kupermanové (1968) v modifikaci Fábryho (1960) pro ozimou řepku, upřesněné podle Rostovceové (1969). Analýza volných aminokyselin byla provedena papírovou chromatografií podle používaných metod (Zajceva 1958, Macek 1959, Meister 1961, Pleškov 1961, Paschina 1961). Vzorke kontrolní a ovlivněné CCC i B-Nine jarního odběru (9. 4. 1969) byly rovněž podrobeny rozboru na aminoanalyzátoru.

Způsob stanovení kyselých a neutrálních AK na měniči v sodném cyklu a bazických AK na měniči v zinečnatém cyklu byl již stručně popsán dříve (Švachula, Vrátný 1970). Pro vzájemnou separaci glutaminu a asparaginu bylo užito úpravy použití lithných tlumičů podle Bensona a kol. (1967). Stanovení bazických aminokyselin na měniči v sodné formě bylo provedeno novým analytickým postupem podle Vrátného (1970). Analýza vzorků na obsah tryptofanu podle Pilařové a Vrátného (1971) neprokázala přítomnost tryptofanu v množství řádově obdobném ostatním AK. Podrobnosti o chromatografických podmínkách jsou uvedeny v textu obrázků. Kvantitativní stanovení bylo provedeno na základě vnitřní standardizace norleucinem a od ploch peaků kyseliny asparagové, resp. glutamové byl odečten příspěvek vzniklý hydrolýzou příslušných amidů.

K rozborům byly v podzimním termínu (16. 10. 1968) před použitím přípravků CCC, B-Nine a Fosfon D odebrány vegetační vrcholy s epikotylem a dvěma až třemi vrcholovými listy velikosti do 1 cm; v jarním termínu (9. 4. 1969) byly analyzovány generativní orgány s odpovídající částí květních os (tzv. generativní sféra).

## VÝSLEDKY

Naším cílem bylo sledovat vzájemné vztahy morfologických zvláštností a obsahu volných aminokyselin, zejména pak prolinu ve vrcholových orgánech ozimé řepky 'Třebíčská', nacházejících se na různém stupni vývoje a ošetřených různými aktivními látkami.



5. SK(Na): Dělení na měniči v sodné formě při 37 °C, průtok pufru 60 ml/hod. pH pufru 4,40. Kolona 0,9 × 20 cm. Rostliny ošetřené CCC. — SK(Na): Separation on exchanger in sodium form at 37 °C, flow rate of buffer 60 ml/hour, pH of buffer 4,40. Column 0,9 × 20 cm

Stupeň organogeneze u vzorků ozimé řepky, odebraných 16. 10. 1968 před použitím těchto látek, byl podle vnějších znaků porovnaných pod binokulární lupou u rostlin všech čtyř postupných výsevů totožný a odpovídá druhé etapě organogeneze (diferenciace vrcholu na nody a tvorba listových začátků, v jejichž úžlabí se zakládají růstové meristémy os druhého a dalších řádů. Sledování celkového množství souboru volných aminokyselin a prolinu umožnilo zachytit v postupných výsevech rozdíly, závislé na délce vegetativní fáze.

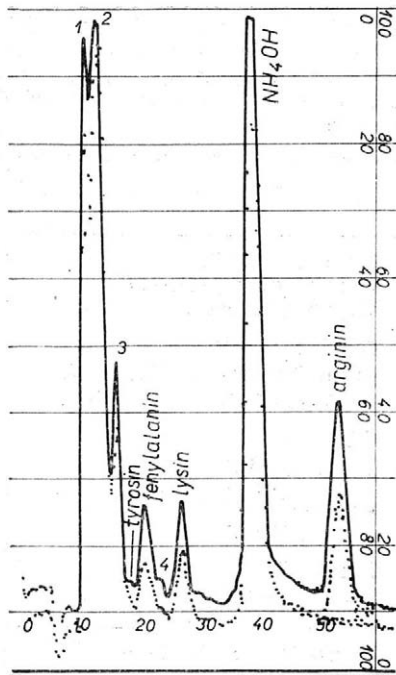
Celkové množství souboru volných aminokyselin bylo nejvyšší u vrcholů prvního výsevu a postupně klesalo u druhého, třetího a čtvrtého výsevu. Obsah prolinu jevil obdobnou tendenci, avšak v poměru k ostatním volným aminokyselinám v souboru jeho podíl stoupal od prvního ke čtvrtému výsevu.

U jarního odběru (4. 4. 1969) byla analyzována generativní sféra kontrolních rostlin i pokusných variant s podzimní aplikací CCC, B-Nine a Fosfonu D v koncentraci  $2 \times 5 \cdot 10^{-2} M$ . Vnější příznaky vývoje se stejně jako na podzim u postupných výsevů nápadně nelišily. Většina rostlin všech variant i kontroly se nacházela mezi osmou a devátou etapou organogeneze (dovršení tvorby gamet; vnější příznaky odpovídají fázi butonizace; v deváté etapě nastupuje rozkvět, oplození a tvorba zygoty).

Celkové množství souboru volných aminokyselin v generativních orgánech ozimé řepky bylo nejlepší u kontrolních rostlin prvního, druhého a třetího výsevu, které nepatrně převyšovala pouze varianta čtvrtého výsevu s aplikovaným CCC. K těmto variantám se těsně řadily varianty třetího výsevu s aplikovaným Fosfonem D, B-Nine, CCC i varianta prvního výsevu s Fosfonem D. Poněkud nižší celkové množství souboru volných aminokyselin vykazovaly varianty B-Nine prvního, druhého a čtvrtého výsevu a CCC druhého výsevu. Nejnížší jejich množství bylo pozorováno u Fosfonu D druhého a čtvrtého výsevu a CCC prvního výsevu.

Zastoupení volného prolinu v souboru volných aminokyselin bylo nejnižší u kontrol všech výsevů a variant CCC čtvrtého a Fosfon D třetího výsevu. U ostatních variant se projevuje vzestupná tendence (v pořadí Fosfon D druhý a první výsev, B-Nine čtvrtý, Fosfon D čtvrtý, CCC třetí, B-Nine třetí, CCC druhý a první) až k téměř jeho polovičnímu podílu v souboru u variant s aplikovaným B-Nine prvního a druhého výsevu.

V aminokyselinových extraktech všech pokusných variant, analyzovaných papírovou chromatografií, byly kvalitativně, ať už ve stopách či větším množství identifikovány tyto aminokyseliny: cystein, lysin, histidin, asparagin, arginin, asparagová kyselina, glutamin, serin, glycin, glutamová kyselina, threonin, alanin, prolin, tyrosin, kyselina  $\gamma$ -NH<sub>4</sub>-máselná, methionin, valin, fenylalanin, isoleucin a leucin.



6. MK(Zn): Dělení na ionexu v Zn formě při 50 °C. Rychlost eluce 60 ml/hod., pH pufru 5,30. Rozměry kolony 0,9×20 cm. Rostliny ošetřené CCC. — MK(Zn): Separation on exchanger in Zn form at 50 °C. Rate of elution 60 ml/hour, pH of buffer 5,30. Dimensions of column 0,9×20 cm



I. Celkové množství ( $\Sigma$ ) volných aminokyselin a obsah prolinu ve vrcholových a generativních tkáních ozimé řepky 'Třebíčské' (mikromol na 1 g zelené hmoty). — The total quantity ( $\Sigma$ ) of free amino acids and the proline content in the top and generative tissues of 'Třebíčská' winter rape (micromol per 1 g of green matter)

| Termín výsevu                                                              | 1.<br>3. 8. 1968 | 2.<br>17. 8. 1968 | 3.<br>31. 8. 1968             | 4.<br>15. 9. 1968 |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| Odběr 16. 10. 1968<br>vzrostlé vrcholy (II. — III.<br>etapa organogeneze)  | 83,20<br>12,66   | 70,07<br>12,18    | 65,69<br>11,93                | 63,94<br>11,21    |
| Odběr 9. 4. 1969<br>generativní orgány (VIII. — IX.<br>etapa organogeneze) | 34,16<br>13,46   | 34,16<br>12,45    | 39,60<br>13,75                | 35,91<br>13,90    |
| CCC                                                                        | 12,26            | 30,65             | 33,28                         | 37,66             |
| $2 \times 5 \cdot 10^{-2}M$                                                | 5,62             | 14,35             | 14,19                         | 14,05             |
| B-Nine                                                                     | 28,90            | 21,02             | 35,91                         | 30,65             |
| $2 \times 5 \cdot 10^{-2}M$                                                | 14,19            | 12,66             | 14,13                         | 14,19             |
| Phosfon D                                                                  | 33,28            | 10,51             | 37,66                         | 17,52             |
| $2 \times 5 \cdot 10^{-2}M$                                                | 13,83            | 4,60              | 14,35                         | 8,66              |
| Postřik 16. a 31. 10. 1968                                                 |                  |                   | volné aminokyseliny<br>prolin |                   |

Kvantitativní stanovení na aminoanalyzátoru u extraktů z neošetřených kontrolních rostlin, s aplikovaným CCC a B-Nine jarního odběru (9. 4. 1968) umožnilo rozdělit v souboru volných aminokyselin a amidů kyselých, neutrálních a bazických složky v množstvích, uvedených v tabulce II.

Uvedené údaje svědčí o nejvyšším obsahu většiny důležitých aminokyselin u rostlin kontrolních s výjimkou obsahu prolinu, který je prokazatelně nejvyšší u rostlin s aplikovaným B-Nine, a obsahu glycinu, jenž je nejvyšší u varianty CCC. Rostliny s aplikovaným B-Nine ustupují rostlinám varianty CCC jen v případě alaninu, glycinu a v nepatrné míře i valinu.

## DISKUSE

Přestože výsledky jednoletých pozorování s ozimou řepkou jsou pouze orientační a nebyly zpracovány statisticky, je zřejmé, že varianty s aplikovaným B-Nine, podobně jako rostliny kontrolní se nejlépe přizpůsobily změnám podmínek. Inhibiční vliv prolinu na podzimní růst se vlivem B-Nine prohlubuje, jarní vývoj však probíhá optimálně u všech termínů setí. Nižší teploty, které působily především na počáteční vývoj variant pozdních termínů setí, podmiňují rychlejší shromažďování prolinu. Stejně jako u řepky ozimé 'Třebíčské' bylo u dvou odrůd listové kapusty různé provenience (Kurzová 1968) zjištěno nápadné zvýšení podílu prolinu v souboru volných aminokyselin, svědčící o inhibici růstu (Štefl 1960 až 1970) a přechodu k intenzivní diferenciaci vzrůstového vrcholu mezi druhou a třetí etapou organogeneze a usilovné diferenciaci generativní sféry v následujících etapách.

II. Obsah volných aminokyselin a amidů v generativních orgánech (VIII.—IX. etapa organogeneze) ozimé řepky 'Třebíčské' (mikromol na 1 g zelené hmoty). — The content of free amino acids and amides in the generative organs (stages VIII and IX of the organogenesis) of 'Třebíčská' winter rape (micromol per 1 g of green matter)

| Aminokyseliny a amidy               | Varianty |                                    |                                       |
|-------------------------------------|----------|------------------------------------|---------------------------------------|
|                                     | kontrola | CCC<br>$2 \times 5 \cdot 10^{-2}M$ | B-Nine<br>$2 \times 5 \cdot 10^{-2}M$ |
| Ethanolamin                         | —        | 0,252                              | —                                     |
| Lysin                               | 0,379    | 0,290                              | 0,457<br>(včet.<br>ornithinu)         |
| Histidin                            | —        | —                                  | —                                     |
| Ornithin                            | 0,013    | 0,042                              | —                                     |
| Arginin                             | 2,210    | 1,500                              | 1,857                                 |
| Kys. asparagová                     | 4,000    | 1,510                              | 1,720                                 |
| Threonin                            | 0,986    | 0,460                              | 0,630                                 |
| Serin                               | 2,120    | 1,140                              | 1,600                                 |
| Asparagin                           | 3,000    | 1,345                              | 1,762                                 |
| Kys. glutamová                      | 3,840    | 2,380                              | 3,220                                 |
| Glutamin                            | 1,000    | 0,672                              | 0,687                                 |
| Prolin                              | 13,900   | 13,000                             | 15,000                                |
| Glycin                              | 0,502    | 0,545                              | 0,422                                 |
| Alanin                              | 1,970    | 1,570                              | 1,007                                 |
| Valin                               | 0,974    | 0,695                              | 0,662                                 |
| Methionin                           | 0,100    | —                                  | —                                     |
| Isoleucin                           | 0,434    | 0,350                              | 0,357                                 |
| Leucin                              | 0,236    | 0,188                              | 0,215                                 |
| Tyrosin                             | 0,050    | stopy                              | 0,055                                 |
| Fenylalanin                         | 0,255    | 0,190                              | 0,228                                 |
| K. $\beta$ -NH <sub>2</sub> máselná | —        | 0,532                              | —                                     |
| Citrulin                            | 0,050    | —                                  | —                                     |
| Tryptofan                           | —        | —                                  | —                                     |

Údaje představují průměr nejméně ze dvou stanovení. U aminokyselin uvedených v tabulce II se vyskytuje větší množství neidentifikovaných peaků, jež nemohou být kvantitativně vyhodnoceny vzhledem k tomu, že intenzita zabarvení s ninhydrinem se u jednotlivých sloučenin liší.

Podobné údaje nalézáme u Britikova (1963), Kružilina a Švedskoj (1966). Steward a Pollard (1958) dokumentují přeměnu volného prolinu v oxiprolin, účastníci se tvorby specifické bílkoviny, důležité pro tkáňovou diferenciaci a stavbu dělivých vřetének při mitozách. Huggins (1957) uvádí, že v těchto specifických fibrilárních bílkovinách 33,2 % připadá na glycin, stejné množství na součet prolinu, oxiprolinu, kyseliny asparagové a glutamové a asi 33 % na zbývající aminokyseliny. Také Frey — Wissling a Mühlethaler (1965) potvrzují, že chemické složení bílkovin kologenního typu

na spojovacích tkáních se velmi liší od ostatních vysokým obsahem prolinu a oxiprolinu a naopak absencí tyrosinu, tryptofanu, cysteinu a methioninu. Podobně Davies, Giovanelli a Ress (1964) se zmiňují o tom, že při analýze bílkovin spojených s buněčnými stěnami bylo zjištěno velké množství prolinu, oxiprolinu a glycinu, které se účastní tvorby a shromažďování struktur, typických pro stárnoucí tkáň.

Podle kvantity prolinu v souboru volných aminokyselin lze tedy do jisté míry posuzovat nejen stav a stupeň vývoje rostlinných tkání, ale i jejich biologickou, nutriční hodnotu.

K metodice stanovení volných aminokyselin chceme upozornit, že chromatogramy obsahují větší množství neidentifikovaných peaků, které nemusí být tvořeny látkami obsahujícími dusík (srovnej Schilling, Burchill, Clayton 1963 a Zacharias 1967). Velký peak, eluující se přibližně na pozici metionsulfoxidu před kyselinou asparagovou, může být zčásti tvořen S-methylcysteinsulfoxidem, jak vyplývá ze strukturní analogie.

Obtížným problémem při analýze rostlinného materiálu na obsah volných AK je kvantitativní stanovení kyseliny glutamové, asparagové a příslušných amidů. Dochází jednak k tvorbě esterů volných dikarboxykyselin při extrakci a odpařování vzorku (Salminen 1969), jednak k přírůstku volných aminokyselin v důsledku působení nízkého pH, vysoké teploty a měničů iontů (Oreskes 1967, Vrátný 1970), Ertinsghausen a Adler 1969. Pro dodržení chyby stanovení v rozsahu 5 % bylo nutné exaktně dodržovat nejen pracovní postup, ale zejména časy všech operací a upravovat rostlinné extrakty na nízké startovní pH bezprostředně před analýzou. Stání vzorku přes noc v lednici se projeví vysokou ztrátou glutaminu a přírůstkem volné kyseliny (Vrátný 1970) zatímco na sloupci automatického analyzátoru rozklad glutaminu pokračuje spíše ve směru cyklidace na kyselinu pyrolidonkarboxylovou (Oreskes 1967), která není ninhydrinem detekovatelná.

## Literatura

- ARIKAWA Y., MAHINO I., 1966, Federation Proceedings 25 : 786.  
BENSON J. V., GORDON Jr., M. J., PATTERSON J. A., 1967, Anal. Biochem. 18 : 228.  
BAILEY J. L., 1962, Technique in Protein Chemistry. Amster. Cond. N. York, 10-40; 59-90 (1965, Mir, Moskva).  
DAVIES D. D., GIOVANELLI J., REES T., 1964, Plant Biochemistry. Oxford, 21 : 405-435 (1966, Mir, Moskva).  
ERTINGSHAUSEN G., ADLER B. H., 1970, Fully-automated accelerated ion exchange chromatography of amino acids in physiologic fluids. Amer. J. Clin. Pathol., 680.  
FÁBRY A., 1960, Příspěvek k biologii ozimé řepky. Kandidátská disertační práce VŠZ Praha.  
FREY-WYSSLING A., MÜHLETHALER K., 1965, Ultrastructural Plant Cytology. Amster. Cond. N. York : 269-272 (1968, Mir, Moskva).  
HUGGINS M. L., 1957, Proc. Natl. Acad. Sci. Washingt. 43 : 209. cit. dle FREY-WYSSLING.  
KAZARJAN V. O., AVUNDŽJAN E. S., 1958, Dokl. Arm. SSR, 27. N. 2, Jerevan, 125-128.  
Ob izmenenii aminokislotnogo sostava listjev v svjazi s nastuplenijem generativnoj fazy razvitija rastenij.  
KONAREV V. G., 1966, Citochimija i gistochimija rastenij. VŠ Moskva : 92-98, 280-293.  
KRUŽILIN A. S., ŠVEDSKAJA Z. M., 1966, Biologija dvuletnich rastenij, Moskva, 61-76.  
KUPERMAN F. M., 1968, Morfofiziologija rastenij. VŠ Moskva, 53 : 102.

- KURZOVÁ E., 1968, Morfologičeskije osobennosti organogeneza *Brassica subspontanea* Lizg. v uslovijach različnych světových režimov. Avtoref. dissert., Kand. biol. nauk MGU, Moskva.
- ORESKEŠ I., 1967, Degradation of glutamine at elevated temperature in ion-exchange chromatography. Anal. Chem. 39 : 397.
- PILAŘOVÁ J., VRÁTNÝ P., 1971, Stanovení volného tryptofanu na automatickém analyzátoru Hd 1200 E gelovou filtrací. Sborník VŠZ v Praze, XV, fakulta agronomická přijato k publikaci.
- PLEŠKOV B. P., 1965, Biochimija sel'skochozajstvennyh rastenij. Moskva, 237-249.
- ROSTOVCEVA Z. P., 1969, Věrchušěčnaja meristema. MGU Moskva, 67-72.
- SAINT-QUERVEL, 1960, Etudes des variations comparées des acides amines libres. C. r. akad. Sci N 14, 251.
- SALMINE K., KOIVISTOINEN P., 1969, A scheme for the simultaneous quantitative determination of free amino acids, organic amino acids, sugars, nitrogen and pectic substances in plant materials. Acta chem. scand. 23 : 999.
- STEWART F. C., POLLARD J. K., 1958, Proc. 4-th Internat. Congr. Biochem. 6 : 193-206.
- SCHILLING E. D., BURCHILL, CLAYTON, 1963, Anomalous reactions of ninhydrin. Anal. Biochem. 5 : 3.
- ŠVACHULA V., VRÁTNÝ P., 1970, Vliv závlah na obsah aminokyselin v bílkovinách cukrovky. Sborník VŠZ v Praze, fakulta agronomická, XIV, řada A.
- ŠVEDSKAJA Z. M., 1961, Někotoryje biochimičeskije izmeněnja v točkah rosta dvuletnikov. Tr. sov. morf. rast., t. II., MGU, Moskva, 279.
- TELTSCHEROVÁ L., 1962, Über die veränderung einiger Stoffwechselprodukte... Rozpravy ČSAV sv. 12, Praha, 72.
- VRÁTNÝ P., 1970, nepublikováno.
- ZACHARIAS R. M., PORTER, 1967, Further studies on the behavior of some non-nitrogenous compounds with ninhydrin during automatic ion-exchange chromatography. J. Chromatography, 30, 1.

Došlo dne 5. 1. 1972

KURZOVÁ E., VRÁTNÝ P., KAZDOVÁ J. Vliv morforegulátorů na obsah volných aminokyselin ve vrcholových a generativních tkáních ozimé řepky. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 593-602, 1972.

Soubor volných aminokyselin je v průběhu ontogeneze stálý a nezávislý na termínu setí i použitých aktivních látkách. Celkové množství souboru volných aminokyselin bylo před nástupem zimy (II.-III. etapa organogeneze) nejvyšší u vrcholů prvního výsevu ozimé řepky 'Třebíčské' s postupně klesajícími hodnotami až ke čtvrtému výsevu, zatímco podíl prolinu vlivem snižujících se teplot v tomto souboru stoupal. V jarním období (VIII.-IX. etapa organogeneze) se neoptimálněji vyvíjely rostliny ošetřené preparátem B-Nine a rostliny kontrolní. Přípravek CCC působil v některých případech na vegetativní růst stimulačně, zatímco vývoj generativní sféry na jaře se jeho vlivem opožďoval. Phosphon D v použité koncentraci ( $2 \times 5.10^{-2}M$ ) „spálil“ z velké části listovou plochu již na podzim a varianty jím ošetřené se vyvíjely nerovnoměrně.

řepka; morforegulátory; organogeneze; vegetace; přezimování; kvetení; aminokyseliny; prolin

КУРЗОВА Э., ВРАТНЫ П., КАЗДОВА Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага). Влияние морforeгуляторов на содержание свободных аминокислот в верхушечных и генеративных тканях озимого рапса. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 593-602, 1972.

Набор свободных аминокислот в ходе онтогенеза постоянен и не зависит от срока сева и примененных активных веществ. Сумма свободных аминокислот до наступления зимы (II-III этап органогенеза) была максимальной в конусах нарастания первого высева озимого рапса 'Třebíčská' с постепенно понижающимися значениями до четвертого высева, в то время как доля пролина, под влиянием понижающейся температуры, в аминокислотном наборе увеличивалась. Весной (VIII-IX этап органогенеза) оптимальнее развивались растения, обработанные препаратом Б-9 (B-Nine) и растения контрольные. Препарат хлор-

холинхлорид (CCC) в некоторых случаях действовал на вегетативный рост стимулирующе, в то время, как развитие генеративной сферы весной вследствие влияния CCC задерживалось. Фосфон Д (Phosphon-D) в примененной концентрации ( $2 \times 5.10^{-2}$  М) «сжег» большую часть листовой поверхности уже осенью, и варианты, обработанные этим препаратом, развивались неравномерно.

рапс; морфорегуляторы; органогенез; вегетация; перезимовка; цветение; аминокислоты; пролин

---

*Adresa autorů:*

Ing. Eva Kurzová, CSc., Ing. Petr Vrátný, Jana Kazdová, Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát

---

# DYNAMIKA HUSTOTY POROSTU A PRODUKCE SUŠINY U OZIMÉ ŘEPKY A JEJÍ VZTAH K PŘEZIMOVÁNÍ A VÝNOSU SEMENE

J. VOŠKERUŠA

VOŠKERUŠA J. (Experimental Station for Oil Crops, Opava). *The Dynamics of Stand Density and Dry-Matter Production in Winter Rape and its Relation to Hibernation and Seed Yield*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 603-608, 1972.

It is derived from the data obtained in agrotechnical trials in the site Opava that in winter rape sown with a higher row density a high mortality of the plants occurs in the course of vegetation; this mortality lasts till the beginning of the flowering stage. Despite this, winter rape shows the highest rate of the increase of the overground organ dry matter. The relation between the production of the dry matter of the overground organs and yield is of positive nature at all growth stages under study; before winter, however, the limit is ca. 20 metric centners of dry matter per hectare. Different courses of the positive relation between the number of plants after finished flowering and seed yield were observed in dependence on the level of nutrition. Frost-killing rate shows a significant increase, both with increasing numbers of plants and a higher production of the dry matter of the overground organs before winter.

winter rape; stand density; dry-matter production; frost-killing; seed yield; relations

Optimalizace růstu ozimé řepky pro zajištění dobrého přezimování i výnosu vyžaduje věnovat zvýšenou pozornost organizaci porostu. Kromě jiných opatření jde i o stanovení vhodného počtu rostlin na jednotce plochy. V současné době je tato otázka velmi aktuální nejen u nás. Řada zahraničních autorů (Löf 1963, Nordestgård 1965, Vez 1967, Zimová 1968 aj.) hodnotí vliv hustoty porostu i v interakci s ostatními faktory na produkci i přezimování ozimé řepky. V návaznosti na předchozí práce je v předložené studii hodnocena souhrnně dynamika počtu rostlin i produkce sušiny, kterou lze považovat za důležitou charakteristiku stavu porostu ozimé řepky, zvláště v předzimním období.

## METODA

Podkladem pro hodnocení dynamiky počtu rostlin i produkce sušiny jsou údaje z agrotechnických pokusů v letech 1959–1964 na lokalitě Opava. Jejich popis je uveden v pracích Voškeruši (1970). Získané údaje představují průměrné hodnoty z více let a z různých pěstitelských variant. Rostliny ke stanovení produkce sušiny byly odebrány a počet rostlin byl hodnocen ve fázích, které nastupovaly v podmínkách pokusů v těchto časových intervalech:

I. Časové vymezení růstových fází. — Time-determination of the growth stages

| Fáze                           | od – do     |
|--------------------------------|-------------|
| 1 – přizemní růžice před zimou | 9/11 – 3/12 |
| 2 – butonizace                 | 16/3 – 4/5  |
| 3 – začátek květu              | 6/5 – 14/5  |
| 4 – květ                       | 10/5 – 25/5 |
| 5 – plný květ                  | 25/5 – 4/6  |
| 6 – po odkvětu                 | 3/6 – 29/6  |

Třebaže produkce sušiny je v každé fázi určována na jiném místě, hovoří pro oprávněnost tohoto postupu velká četnost měření ( $n = 822$ ).

Soubor údajů lze charakterizovat těmito hraničními hodnotami:

produkce sušiny (fáze 1): 5–45 q/ha

počet rostlin (fáze 1): 60–282

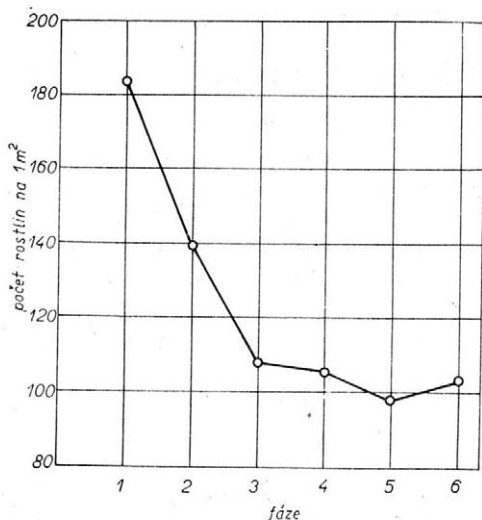
vyzimování: 1,1–77,8 %

výnos semene: 14,02–38,23 q/ha.

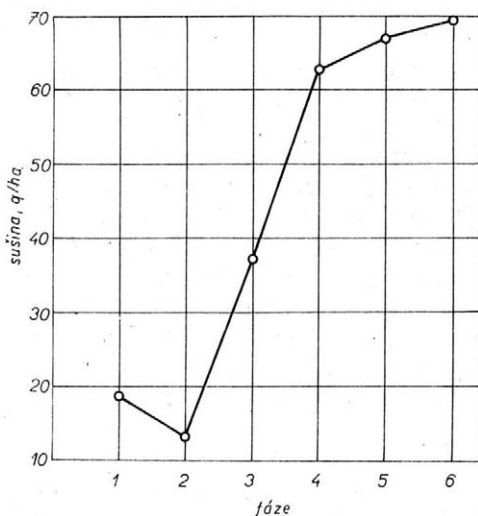
K hodnocení byla použita metoda korelací a grafického vyjádření vzájemných vztahů.

## VÝSLEDKY

Dynamika počtu rostlin je znázorněna v grafu na obr. č. 1. Průběh křivky dokumentuje, že u porostů s vyšším počtem rostlin na  $m^2$  dochází přes zimu k značnému vyzimování rostlin ozimé řepky. Výpad rostlin trvá až do počátku květu, tj. do první dekády května. Od této fáze se počet rostlin na jednotce plochy až do sklizně stabilizuje. V průměru sledovaných let, kdy kromě zimního období 1963/1964 byly příznivé podmínky pro přezimování, bylo stanoveno, že výpadek rostlin během vegetace na lokalitě Opava za daných podmínek dobré agrotechniky činil více než 40 % jedinců.



1. Dynamika počtu rostlin na 1  $m^2$  v jednotlivých růstových fázích. — Dynamics of the number of plants per 1  $m^2$  at different growth stages



2. Dynamika produkce sušiny nadzemních orgánů ozimé řepky (q/ha) v jednotlivých růstových fázích. — Dynamics of the production of the dry matter of the overground organs (metric centners per hectare) at different growth stages

Křivka dynamiky produkce sušiny nadzemních orgánů ozimé řepky (graf na obr. č. 2) prokazuje, že ve fázi 2 dochází k poklesu sušiny nadzemních orgánů, především v důsledku jejich zmrznutí přes zimu. Nejintenzivnější produkci sušiny vykazuje řepka v časově krátkém období do květu. Během květu a v krátkém období po odkvětu jsou přírůstky sušiny nadzemních orgánů nižší.

Ve všech sledovaných růstových fázích je potvrzen průkazně pozitivní vztah mezi produkcí sušiny nadzemních orgánů a konečnou produkcí semene (tabulka II). Nejvýraznější je v období počátku květu. Rovněž grafické znázornění (graf



II. Vztah mezi produkcí sušiny nadzemních orgánů a výnosem semene v různých růstových fázích ozimé řepky. — The relation between dry-matter production of overground organs and the grain yield at different growth stages of winter rape

| Fáze | Sušina<br>q/ha<br>$x$ | Výnos<br>semene<br>q/ha<br>$y$ | Korelační<br>koeficient<br>$r$ | Rovnice lineární regrese    |
|------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1    | 18,60                 | 22,29                          | +0,357**                       | $\hat{Y} = 17,94 + 0,2340x$ |
| 2    | 12,92                 | 22,27                          | +0,330**                       | $\hat{Y} = 19,49 + 0,2156x$ |
| 3    | 36,86                 | 21,77                          | +0,475**                       | $\hat{Y} = 16,71 + 0,1374x$ |
| 4    | 61,85                 | 23,17                          | +0,840**                       | $\hat{Y} = 8,39 + 0,2390x$  |
| 5    | 66,57                 | 20,35                          | +0,518**                       | $\hat{Y} = 15,55 + 0,0722x$ |
| 6    | 69,29                 | 21,64                          | +0,681**                       | $\hat{Y} = 11,85 + 0,1414x$ |

III. Vztah mezi počtem rostlin po odkvětu a výnosem semene v různých letech. — The relation between the number of plants at the post-flowering stage and grain yield in individual years

| Rok  | Počet<br>rostlin<br>na 1 m <sup>2</sup><br>$x$ | Výnos<br>semene<br>q/ha<br>$y$ | Korelační<br>koeficient<br>$r$ | Rovnice lineární regrese    |
|------|------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1959 | 124,7                                          | 20,36                          | -0,961**                       | $\hat{Y} = 31,15 - 0,0866x$ |
| 1960 | 109,0                                          | 26,29                          | -0,054                         | $\hat{Y} = 26,91 - 0,0057x$ |
| 1961 | 137,6                                          | 34,80                          | -0,473*                        | $\hat{Y} = 41,01 - 0,0452x$ |
| 1962 | 78,8                                           | 21,47                          | -0,253                         | $\hat{Y} = 22,88 - 0,0180x$ |
| 1963 | 79,3                                           | 20,00                          | -0,703**                       | $\hat{Y} = 29,97 - 0,1258x$ |
| 1964 | 53,9                                           | 17,70                          | -0,438*                        | $\hat{Y} = 21,79 - 0,0759x$ |

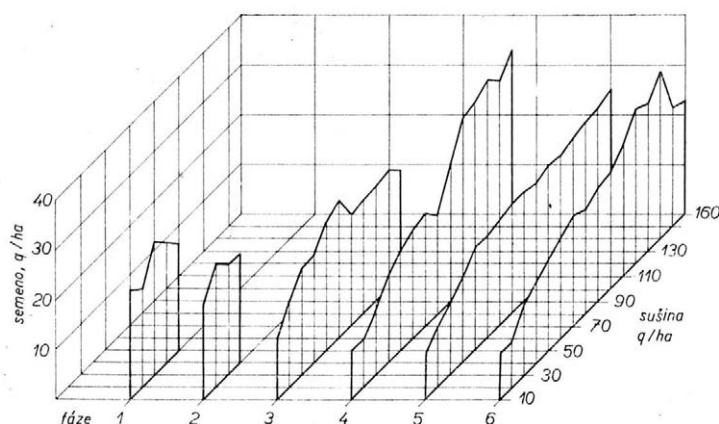
na obr. č. 3) tuto skutečnost potvrzuje. Ve fázi 1 však stanovená pozitivní závislost není plynulá. Je patrna určitá hranice nárůstu sušiny, k níž výnos semene souběžně vzrůstá, dále však s vyšší produkcí sušiny je výnos semene nižší. K tomuto zlomu dochází při 30 q sušiny nadzemních orgánů na 1 ha, (tj. cca 3 kg čerstvé nadzemní hmoty na 1 m<sup>2</sup>).

Údaje o vztahu mezi počtem rostlin na jednotce plochy před sklizní a jejich výnosem zahrnuje tabulka III. Vzhledem k nutnosti vyloučit vliv faktorů specifických pro jednotlivé ročníky byl propočten korelačního koeficientu proveden pro každý rok samostatně. Na základě průměrných výsledků byl stanoven mezi sledovanými faktory ve všech letech negativní vztah. V závislosti na intenzitě výživy je průběh tohoto vztahu diferencován (graf na obr. č. 4). U nehněných variant do hranice 160 rostlin/m<sup>2</sup> výnos semene vzrůstá a pak teprve klesá, zatím co u variant hnojených (1 a 2) vykazuje křivka výnosu pokles již od nižších hodnot počtu rostlin.

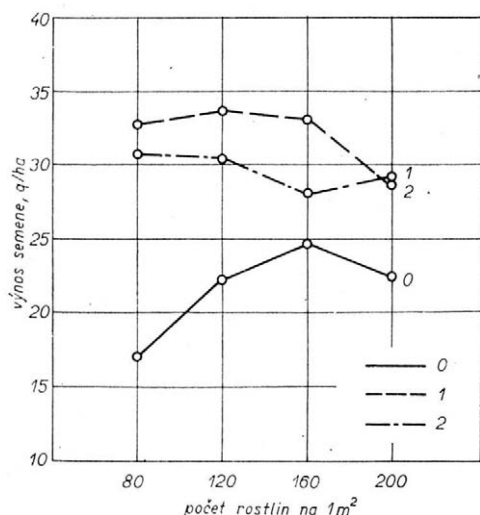
V roce 1963/1964 byly pokusy silně poškozeny vyzimováním. K cíli určení minimálního počtu rostlin pro ponechání porostu ke sklizni byla stanovena i zde závislost mezi počtem rostlin a produkcí. Až do sledované úrovně 60 rostlin na 1 m<sup>2</sup> je tato závislost průkazně pozitivní ( $r = +0,694^{xx}$ ). Je možno konstatovat, že i při počtu 30 rostlin na 1 m<sup>2</sup> lze za podmínek optimální agrotechniky dosáhnout ekonomicky efektivní produkce.

Vztah mezi počtem rostlin na jednotce plochy před zimou a vyzimováním byl v daných podmínkách stanoven jako pozitivní, jak prokazuje graf na obr. č. 5. Korelační koeficient tohoto vztahu je  $r = +0,484^{xx}$ . Rovnice lineární regrese:  $\hat{Y} = 2,61 + 0,1746x$ .

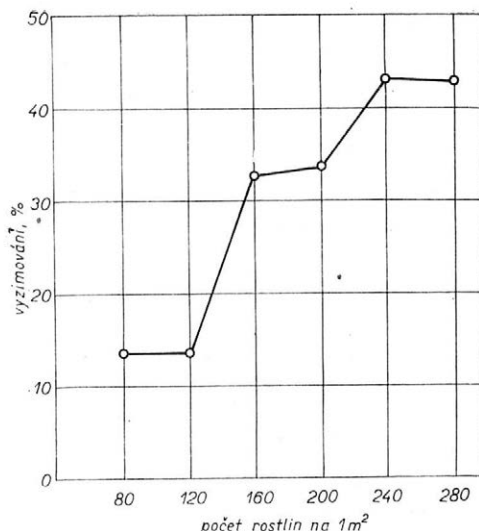
Rovněž vztah mezi produkcí sušiny na jednotce plochy ve fázi I a vyzimováním je pozitivní (graf na obr. č. 6). Korelační koeficient tohoto vztahu je  $+0,871^{xx}$ . Rovnice lineární regrese:  $\hat{Y} = -14,83 + 2,49x$ .



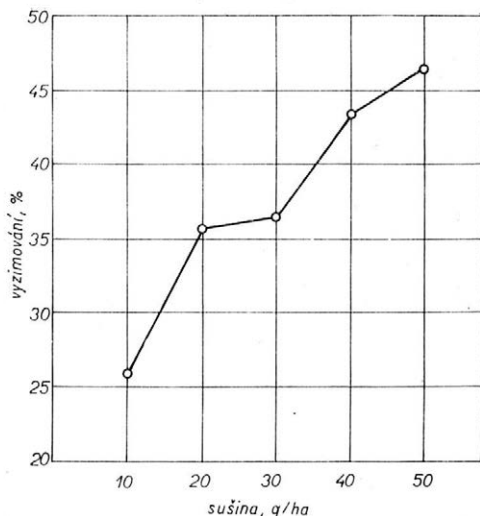
3. Vztah mezi produkcí sušiny nadzemních orgánů a výnosem semene v jednotlivých růstových fázích. — The relation between the production of the dry matter of the overground organs and seed yield at different stages of growth



4. Vztah mezi počtem rostlin na 1 m<sup>2</sup> po odkvětu a výnosem semene při diferencované výživě (0 = nehnojená kontrola, 1 = NPK 90-40-70; 2 = NPK 135-70-170). — The relation between the number of plants per 1 m<sup>2</sup> after flowering and the yield of seed with differentiated nutrition rates (0 = unmanured control, 1 = NPK 90-40-70; 2 = NPK 135-70-170)



5. Vztah mezi počtem rostlin na jednotce plochy před zimou (fáze 1) a vyzimováním. — The relation between the number of plants per unit of area before winter (stage 1) and frost-killing



6. Vztah mezi produkcí sušiny nadzemních orgánů před zimou (fáze 1) a vyzimováním. — The relation between the production of the dry matter of the over-ground organs before winter (stage 1) and frost-killing

## DISKUSE

Hodnoty uvedené v předchozí části rezultují ze záměrně diferencovaných pěstitelských podmínek, čímž se do určité míry přibližují poměrům provozní praxe. Jejich rozbor ukazuje, jakým směrem je třeba orientovat skladbu porostu ozimé řepky pro zlepšené přezimování a produkci.

Vyzimování rostlin během vegetace činí více než 40 % a je v souhlasu s poznatky Veze (1967). Je prokázáno, že v daném rozmezí počtu rostlin před zimou průkazně vzrůstá s vyšší hustotou porostu vyzimování. Rovněž s vyšším počtem rostlin po odkvětu klesá výnos semene. Současně je potvrzeno, že tento vztah se mění v závislosti na intenzitě výživy. Při vyšším agrofonu na úrodnějších půdách dochází k poklesu produkce při relativně menším počtu rostlin než v podmínkách extenzivnějších. Důležitým ukazatelem pro charakteristiku porostu je produkce sušiny nadzemních orgánů. Je stanovena pozitivní závislost mezi produkcí sušiny ve všech fázích s výnosem. Před zimou je tato produkce sušiny ve vztahu k produkci semene limitována hranicí 30 q/ha proto, že v důsledku pozitivní závislosti mezi produkcí sušiny před zimou a vyzimováním se při vyšší produkci sušiny zvyšuje vyzimování natolik, že vede k následným škodám na produkci. Do této hranice je výpad rostlin během zimy i předjaří do určité míry jevem pozitivním, protože snižuje počet rostlin a tím vytváří předpoklady pro vyšší produkci.

Z uvedeného je patrné, že provozní praxe se proti současné skutečnosti musí orientovat na snížení počtu rostlin ozimé řepky na jednotce plochy, zvláště v souvislosti se vzrůstající intenzitou výživy, a to snížením výsevu (Nordesgård 1965, Vez 1967 aj.), příčným prosvětlováním (Voškeruš 1970), nebo chemickou cestou inhibice růstu. Toto opatření bude třeba uskutečnit především tam, kde by v důsledku příznivých podmínek na podzim hrozilo přebujení porostů.

## Literatura

- NORDESTGÅRD A., 1965, Samaengde- og høsttidsforsøg meg vinterraps. Tidsskr. Planteavl, 69, 1 : 126-134.
- VEZ A., 1967, Influence de la densité de semis, de l'écartement des lignes et du binage sur le développement et le rendement du colza d'automne. Agric. Romande, 6, 5 : 59-63.
- VOŠKERUŠA J., 1970, Průzkum vlivu příčného prosvětlení porostů ozimé řepky na výnos a kvalitu semene ozimé řepky. Rostlinná výroba, 16, 6 : 599-608.
- VOŠKERUŠA J., 1970, Wechselwirkung einiger agrotechnischer Faktoren auf Samenproduktion und Fettgehalt des Winterrapses. Z. Acker- und Pflanzenbau, 131 : 28-43.
- , 1970, Quelques résultats du traitement cultivateur et de la nutrition du colza d'hiver. Journées Internationales du Colza, Paris : 82-84.
- ZIMOVÁ D., 1968, Vztah pěstitelských podmínek k utváření zimovzdornosti a k přezimování ozimé řepky (Studijní zpráva). Studijní informace ÚVTI, Rostlinná výroba, č. 12, s. 44.

Došlo dne 5. 1. 1972

VOŠKERUŠA J. *Dynamika hustoty porostu a produkce sušiny u ozimé řepky a její vztah k přezimování a k výnosu semene.* Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 603-608, 1972.

Na základě údajů z agrotechnických pokusů na lokalitě Opava je stanoveno, že u ozimé řepky při hustších řádkových výsevech dochází k značné úmrtnosti rostlin během vegetace, která setrvává až do počátku květu. I přes to vykazuje ozimá řepka do této fáze nejintenzivnější nárůst sušiny nadzemních orgánů. Vztah mezi produkcí sušiny nadzemních orgánů a výnosem je ve všech sledovaných růstových fázích pozitivní, před zimou je však limitován produkcí cca 20 q sušiny na ha. Byl pozorován různý průběh pozitivního vztahu mezi počtem rostlin po odkvětu a výnosem semene v závislosti na intenzitě výživy. Vyzimování průkazně vzrůstá jak s vyšším počtem rostlin, tak s vyšší produkcí sušiny nadzemních orgánů před zimou.

ozimá řepka; hustota porostu; produkce sušiny; vyzimování; výnos semene; vzájemné vztahy

ВОШКЕРУША Я. (Научно-исследовательская станция масличных культур, Опава). Динамика густоты всходов и продукция сухого вещества у озимого рапса и ее отношение к перезимовке и к урожаю семян. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 603-608, 1972.

На основе результатов агротехнических опытов в районе Опава было установлено, что у озимого рапса при более густых высевках в рядке наступает значительная смертность растений в ходе вегетации, которая продолжается вплоть до начала цветения. И несмотря на это, озимый рапс до этой фазы отличается самым интенсивным нарастанием сухого вещества в надземных органах. Взаимосвязь между продукцией сухого вещества в надземных органах и урожаем во всех изучаемых фазах роста положительная, однако, накануне зимы ограничивается продукцией примерно 20 ц сухого вещества на 1 га. Наблюдались различные кривые положительной взаимосвязи количества растений после отцветания с урожаем семян в зависимости от интенсивности питания. Способность к перезимовке достоверно возрастала как с возрастанием количества растений, так и с повышением продукции сухого вещества в надземных органах накануне зимы.

озимый рапс; густота всходов; продукция сухого вещества; способность к перезимовке; урожай семян; взаимоотношения

---

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., VÚTPL, Výzkumná stanice olejnin, Opava

---

# NÁSLEDNÉ PŮSOBNÍ REZIDUÍ BIOLOGICKY AKTIVNÍCH LÁTEK OBSAŽENÝCH V SEMENECH OZIMÉ ŘEPKY

E. KURZOVÁ, E. SAZIMOVÁ

KURZOVÁ E., SAZIMOVÁ E. (University of Agriculture, Praha-Suchbát). *The Subsequent Effect of the Residues of Biologically Active Substances Contained in the Seeds of Winter Rape*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 609-615, 1972.

The seeds of the winter rape variety 'Třebíčská', grown in subsequent sowing terms with the use of CCC, B-Nine and D-Phosphon applied in the concentration of  $5.10^{-2}M$  in spring, were subject to biological testing for the presence and subsequent effect of the residues of these substances. The germinability tests were performed to measure radices and hypocotyls of the plants. The statistical treatment of the results revealed significant differences between the variants of the substances used and between spraying terms in the case of the measurement of the radices. The successive autumn sowing terms produced insignificant differences. As to the length of hypocotyl, significant differences were observed in all experimental variants, including successive sowing. The CCC residues in winter rape seeds showed its largest influence on the germinability of the wheat caryopses serving as testing material when applied as a 50 % extract. The D-Phosphon and B-Nine residues, compared to those of CCC, showed a less apparent influence even in the 50 % extract.

rape; seeds; morphoregulators; residues; test; germinability; index; hypocotyl; radix

V poslední době se v četných oblastech pěstování ozimé řepky stále častěji ověřují možnosti použití přípravků, jež by příznivě ovlivňovaly přezimování i dozrávání porostů a v konečném důsledku pak i ekonomický efekt. Více než pětiletá pozorování Fábryho a spolupracovníků (Fábry, Hannich 1971) účinku aktivních látek CCC, B-Nine, Phosfon-D, aplikovaných v různých koncentracích i určitých vývojových fázích řepky, pomohla stanovit podmínky a vymezit hranice jejich působení na pokusných a poloprovozních objektech. Závěrečná doporučení adresovaná široké praxi jsou však doposud vetována nedostatečnými znalostmi o přesunech, hromadění, rozpadu a následných účincích případných reziduí syntetických látek.

Důsledné studium těchto otázek je možné teprve po zavedení značených preparátů do rostlinných tkání a jejich kvantitativním vyhodnocení s pomocí autoradiografických metod. Pro prvotní a méně nákladný rozbor byl vyhledán a použit biologický test, jehož výsledky svědčí o přítomnosti a rozdílné aktivitě reziduí.

## MATERIÁL A METODY

Analýze byla podrobena semena ozimé řepky 'Třebíčská', vypěstované v r. 1968 s použitím CCC, B-Nine a Phosphon D v podzimní aplikaci a koncentraci  $5.10^{-2}M$  (postřik 4. 10. a 27. 10. 1967).

Navážka 5 g rozemletých semen byla zalita 35 ml destilované vody a ponechána 24 hodin při pokojové teplotě v klidu. Po zfiltrování na skládaném filtru Whattman No 1 byly získaným extraktem (24 ml) nezředěným a zředěným na  $1/2$ ,

$1/4$ ,  $1/8$  a  $1/16$  a destilovanou vodou smáčeny 2 filtrační papíry Whattman No 1, uložené v miskách Petri.

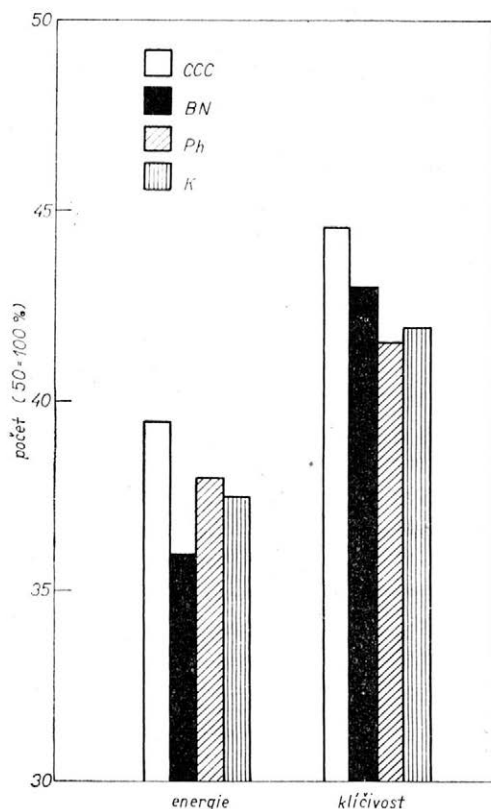
Testovacími obilkami (25 v každé misce) posloužila pšenice 'Solo'. U každé varianty a zředění byla provedena dvě souběžná sledování.

Index klíčivosti byl vypočítán podle vzorce  $4(5g + 4g + 3g + 2g + g)$ , ve kterém  $g$  reprezentuje počet vyklíčených semen, zaznamenávaný v průběhu 5 dnů po 24 hodinách. Po 5 dnech byla zjišťována čerstvá váha odpreparovaných celých klíčků i jejich sušina.

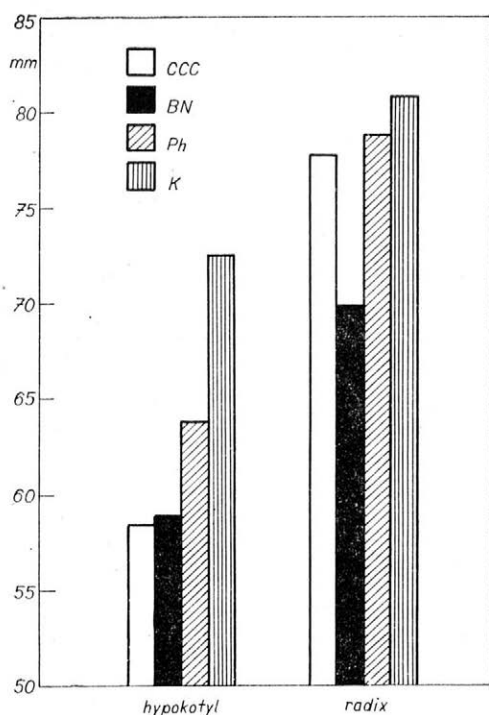
Paralelně byla prováděna zkouška klíčivé energie a klíčivosti semen ozimé řepky podle ČSN 46 0610 a ČSN 46 2302 a měřena délka hypokotylu a kořenů. Tyto údaje byly podrobeny statistickému zpracování ve výpočetním středisku VŠZ Praha metodou analýzy rozptylu při třístupňovém hierarchickém třídění.

## VÝSLEDKY

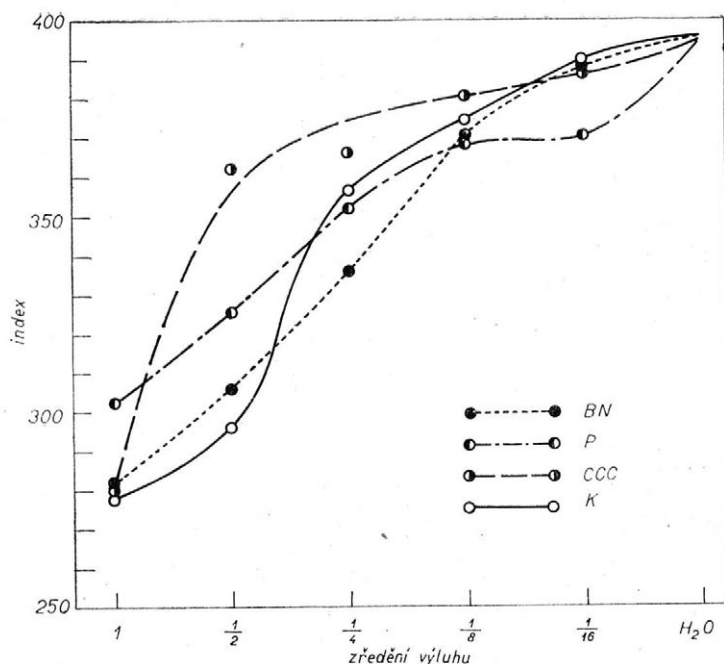
Klíčivá energie ve srovnání s kontrolními semeny neovlivněných rostlin byla stimulována Fosfonem D a ve větší míře CCC a inhibována u varianty B-Nine. Klíčivost byla stimulována B-Nine, silněji CCC a inhibována Fosfonem D. Délka hypokotylu byla ve vzrůstajícím pořadí Fosfon D, B-Nine a CCC inhibována ve srovnání s kontrolou a rovněž tak délka kořene byla inhibována



1. Následné působení CCC, B-Nine a Fosfonu D na klíčivou energii a klíčivost ozimé řepky 'Třebíčská' (počet vyklíčených semen). — The subsequent effect of CCC, B-Nine and Phosphon D on the germination energy and germinability of winter rape 'Třebíčská' (number of germinated seeds)



2. Následné působení CCC, B-Nine a Fosfonu D na délku hypokotylu a radixu (v mm) ozimé řepky 'Třebíčská'. — The subsequent effect of CCC, B-Nine and Phosphon D on the length of hypocotyl and radix (in mm) in winter rape 'Třebíčská'



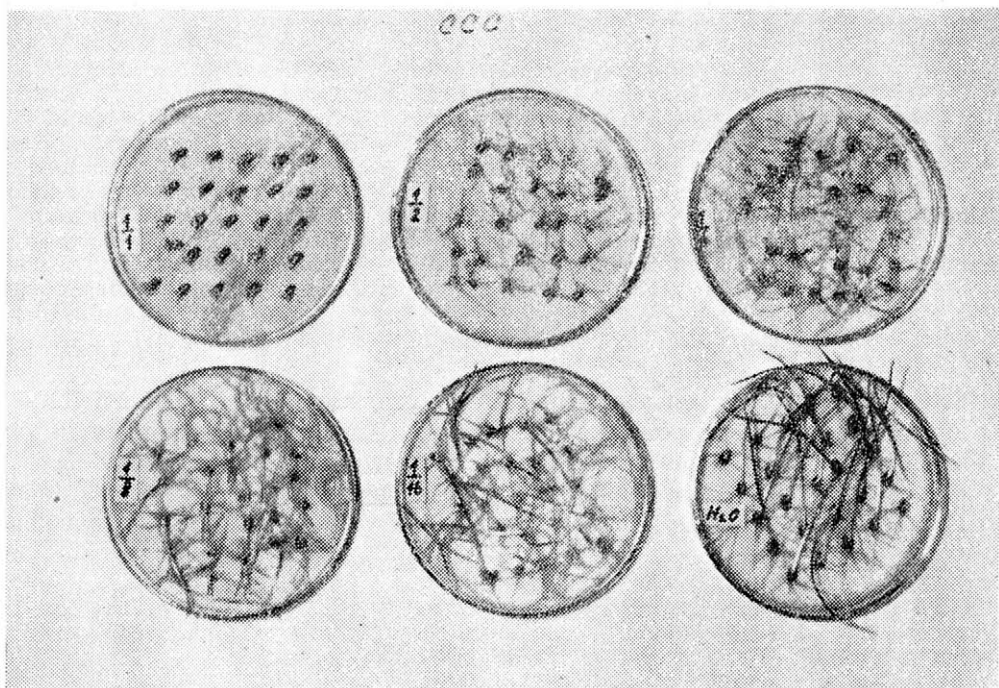
3. Závislost indexu klíčivosti pšenice 'Solo' na různém stupni zředění extraktu ze semen ozimé řepky 'Třebíčská'. — The dependence of the germinability index of the wheat 'Solo' on the different degrees of the dilution of the extract from the seeds of winter rape 'Třebíčská'

opět ve vzrůstajícím pořadí Phosfon-D, CCC a B-Nine (grafy na obr. č. 1 a 2). Křivky závislosti indexu klíčivosti na zředění výluhu mají u všech čtyř variant různý průběh. V nezředěném extraktu nejvíce inhibují klíčivost vlastní přirozené látky semen kontrolní varianty, neovlivněné přípravky. Slaběji pak inhibují CCC, B-Nine a Phosfon D. V polovičním zředění i nadále nejvíce inhibuje kontrola a v klesající míře B-Nine, Phosfon D a prudce klesá inhibice CCC. Ve čtvrtinovém zředění v plynulé přímce klesá inhibice B-Nine a Phosfonu D, která je však vyšší než klesající inhibice kontroly, přibližující se účinku CCC, u kterého se stupeň inhibice oproti polovičnímu zředění snížil jen nepatrně. V osmihodinovém zředění nastává další sblížení údajů všech variant a nevelká inhibice. Šestnáctinové zředění svým účinkem takřka splývá s účinkem destilované vody (graf na obr. č. 3).

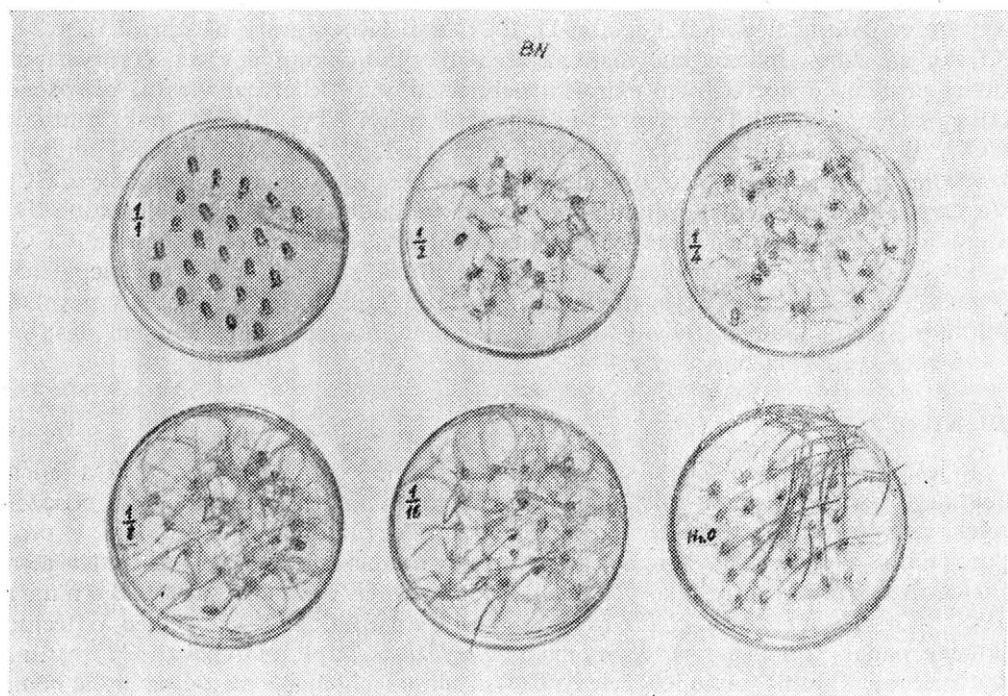
## DISKUSE

Ještě dříve, než se začala studovat povaha a působení aktivních látek a jejich zbytků v rostlinách, byla zjištěna a popsána aktivita přirozených látek, obsažených ve vodných rostlinných extraktech, které v různé míře, zpravidla v proporcionální závislosti na koncentraci, stimulovaly nebo inhibovaly klíčení semen jiných druhů či působily jako přirozené fytotoxiny (Evenari 1949, Bonner 1950, Le Tourneau, Failes, Heggeness 1956). Přehled o těchto látkách podali Carley a Watson v r. 1968, když analyzovali 23 rostlinných druhů (kromě zástupců čeledi *Brassicaceae*) a jejichž metodika byla námi v nepatrné modifikace použita.

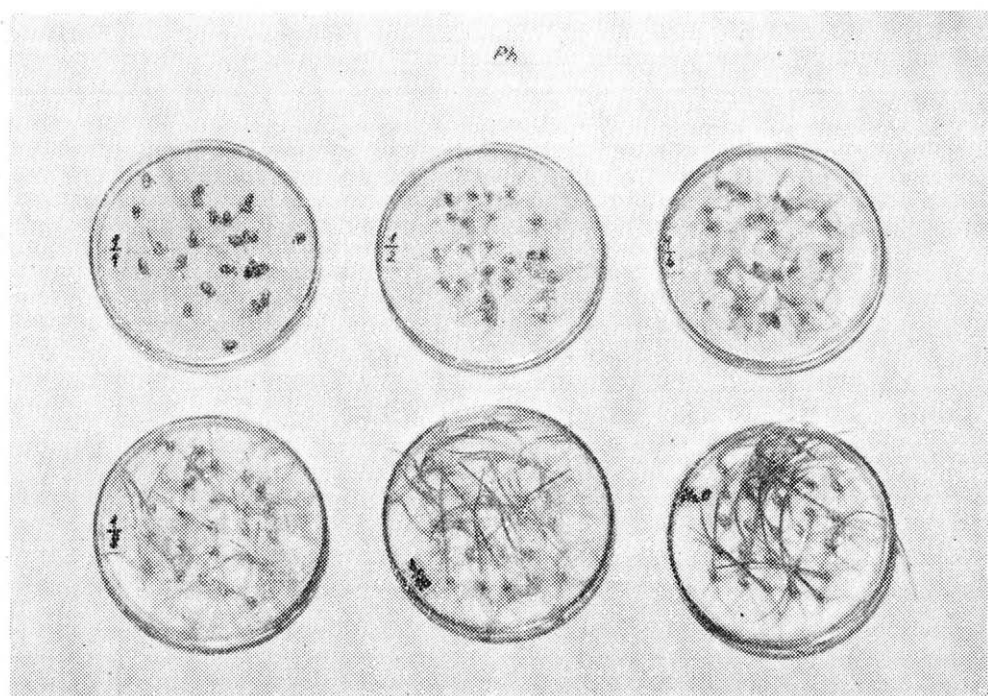




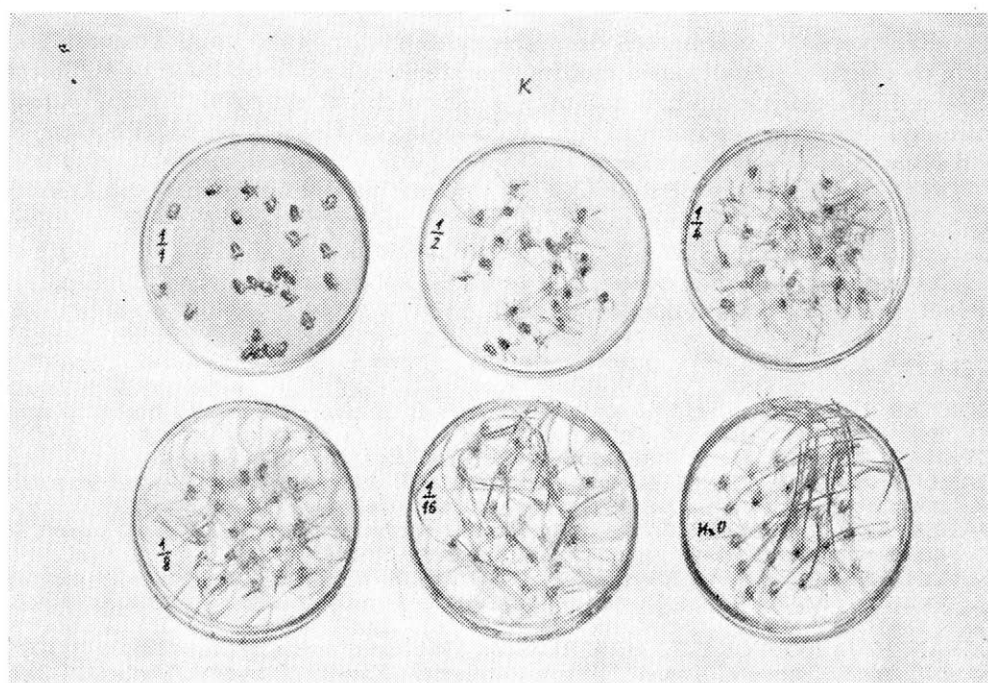
4. Klíčení obilek pšenice 'Solo' na vodných výluzích ze semen ozimé řepky po aplikaci CCC. — Germination of the caryopses of the wheat 'Solo' in the water extracts from the seeds of winter rape after the application of CCC



5. Klíčení obilek pšenice 'Solo' na vodných výluzích ze semen ozimé řepky po aplikaci B-Nine. — Germination of the caryopses of the wheat 'Solo' in the water extracts from the seeds of winter rape after the application of B-Nine



6. Klíčení obilek pšenice 'Solo' na vodných výluzích ze semen ozimé řepky po aplikaci Phosphonu D. — Germination of the caryopses of the wheat 'Solo' in the water extracts from the seeds of winter rape after the application of Phosphon D



7. Klíčení obilek pšenice 'Solo' na vodných výluzích ze semen ozimé řepky — kontrolní varianta. — Germination of the caryopses of the wheat 'Solo' in the water extracts from the seeds of winter rape — control variant

| Zdroj prom.  | Suma čtverců     | Uprav.<br>stupně<br>voln. | Podíl            | F-test | Významnost      | Tabulko-<br>vá hod.<br>F |
|--------------|------------------|---------------------------|------------------|--------|-----------------|--------------------------|
| Faktor A     | 363,25           | 1,0                       | 363,25           | 0,51   | nevýznam-<br>né | 3,84                     |
| Faktor B     | 42 444,63        | 9,0                       | 10 611,16        | 14,93  | významné        | 1,94                     |
| Faktor C     | 104 130,88       | 8,1                       | 13 016,36        | 18,32  | významné        | 1,94                     |
| Reziduum     | 2033 280,38 2861 |                           | 710,69           |        |                 |                          |
| Celkem       | 2180 219,12 2874 |                           | 758,60           |        |                 |                          |
| -- hypocotyl |                  |                           |                  |        |                 |                          |
| Faktor A     | 165 614,44       | 1,0                       | 165 614,44447,50 |        | významné        | 3,84                     |
| Faktor B     | 81 088,16        | 4,5                       | 20 272,04 54,78  |        | významné        | 2,37                     |
| Faktor C     | 33 130,22        | 8,1                       | 4 141,28 11,19   |        | významné        | 1,94                     |
| Reziduum     | 1069 562,37 2890 |                           | 370,09           |        |                 |                          |
| Celkem       | 1349 395,20 2903 |                           | 464,83           |        |                 |                          |

Vysvětlivka: Faktor A postupné výsevy: II., III.  
 Faktor B termín postřiku: A, B  
 Faktor C přípravky: B-Nine, CCC, Phosfon-D a kontrola

Rezidua CCC v semenech ozimé řepky nejvýrazněji ovlivňují klíčivost pšeničných obilí v polovičním a čtvrtinovém zředění. Ruší totiž částečně inhibiční působení přirozených látek, obsažených v semenech ozimé řepky. V méně patrné míře byl tentýž jev pozorován i u polovičního zředění v pořadí Phosfon D a B-Nine.

Naše pozorování, v případě CCC, lze doložit podobnými pokusy, ve kterých byla sledována a prokázána možnost přenosu růstových účinků CCC a jiných látek prostřednictvím semen z jedné generace na druhou (Šebánek, Kopecký, Hradilík 1971) u lnu, kde se CCC, aplikovaný ve formě 20 % pasty, rovněž neprojevil jako výrazný retardant.

## Literatura

- BONNER J., 1950, The role of toxic substances in the interactions of higher plants. Bot. Rev. 16 : 51-65.  
 EVENARI M., 1949, Germination inhibitors. Bot. Rev. 15 : 153-194.  
 CARLEY H. E., WATSON R. D., 1968, Effect of various aqueous plant extracts upon seed germination. Bot. Gazette 129, 1 : 57-62.  
 FÁBRY A., HANNICH K., 1971, Vliv aplikace retardantů (CCC, B-Nine a Phosfon D) na přezimování ozimé řepky. Rostlinná 17, 8 : 853-860.  
 Le TOURNEAU D., FAILES G. D., HEGGENESS H. G., The effects of aqueous extracts of plant tissue on germination of seeds and growth of seedlings. Weeds 4 : 363-368.  
 ŠEBÁNEK J., KOPECKÝ F., HRADILÍK J., 1971, Studium interakcí přípravku CCC a dalších růstově aktivních látek v korelacích. Záv. zpráva výzk. úkolu R/I-39/1.

Došlo dne 5. 1. 1972

KURZOVÁ E., SAZIMOVÁ E. *Následné působení reziduí biologicky aktivních látek obsažených v semenech ozimé řepky*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 609-615, 1972.

Semena ozimé řepky 'Třebíčská', vypěstovaná v postupných výsevech s použitím CCC, B-Nine a Phosphonu-D při jejich podzimní aplikaci a koncentraci  $5.10^{-2}M$ , byla biologicky testována na přítomnost a následné působení reziduí těchto látek. Při zkoušce klíčivosti byly měřeny radiky a hypokotylы rostlin a po statistickém zpracování zjištěny v případě radixu významné rozdíly mezi variantami použitých látek a různými termíny postřiku, postupné podzimní výsevy se projevíly nevýznamně. V délce hypokotylu byly zaznamenány významné rozdíly u všech pokusných variant včetně postupných výsevů. Rezidua CCC v semenech ozimé řepky nejvýrazněji ovlivňovala klíčivost pšeničných obilí, sloužících jako test, v padesátiprocentním a dvacetiprocentním výluhu. Rezidua k Phosfonu-D a B-Nine ve srovnání s CCC působila i v padesátiprocentním výluhu v méně patrné míře.

řepka; semena; morforegulatory; rezidua; test; klíčivost; index; hypokotyl; radix

КУРЗОВА Э., САЗИМОВА Э. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол). *Остаточное последствие биологически активных веществ, содержащихся в семенах озимого рапса*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 609-615, 1972.

Семена озимого рапса 'Тřebíčská', выращиваемые в постепенных высевы с применением CCC, B-Nine и Phosphon-D, во время их осеннего внесения в концентрации  $5.10^{-2}M$  были биологически проверены на присутствие и остаточное последствие этих веществ. В ходе испытаний всхожести измеряли радикасы и гипокотили растений, и после статистической обработки у радикасов были обнаружены большие различия между вариантами этих веществ и разными сроками опрыскивания, постепенные же осенние высевы значения не имели. Что касается длины гипокотилей, большие различия отмечены у всех опытных вариантов, включая постепенные высевы. Остатки CCC в семенах озимого рапса больше всего влияли на всхожесть пшеничных зерновок, служащих в качестве теста, в 50-ти и 20-ти процентной вытяжке. Остатки Phosphon-D и BNine даже в 50-ти процентной вытяжке действовали в более слабой мере, чем остатки CCC.

рапс; семена; морforeгуляторы; остатки; тест; всхожесть; индекс; гипокотил; радикас

---

*Adresa autorů:*

Ing. Eva Kurzová, CSc., prom. pedag. Eva Sazimová, Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol

---

S novými poznatky zemědělské vědy a techniky z domova i ze zahraničí seznamují

## STUDIJNÍ INFORMACE,

obsahující původní odborné studie, úvahy a aktuální přehledy.

STUDIJNÍ INFORMACE poskytují solidní přehled o současné světové úrovni jednotlivých oborů zemědělství a lesnictví a souhrnně a kriticky hodnotí domácí a zahraniční poznatky a novinky vědeckotechnického rozvoje.

STUDIJNÍ INFORMACE vycházejí v r. 1972 v následujících tematických skupinách:

| <i>Tematická skupina:</i>      | <i>Vyjde čísel<br/>asi</i> | <i>Přibližná cena<br/>skupiny Kčs</i> |
|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Všeobecné otázky v zemědělství | 6                          | 65,—                                  |
| Zemědělská ekonomika           | 6                          | 65,—                                  |
| Rostlinná výroba               | 6                          | 65,—                                  |
| Ochrana rostlin                | 5                          | 53,—                                  |
| Půdoznalství a meliorace       | 6                          | 64,—                                  |
| Živočišná výroba               | 10                         | 120,—                                 |
| Základní vědy v zemědělství    | 4                          | 80,—                                  |
| Zemědělská technika            | 8                          | 102,—                                 |
| Lesnictví                      | 5                          | 50,—                                  |
| Zemědělská politika            | 4                          | 60,—                                  |

Jednotlivá čísla mají rozsah asi 60 stran.

Přihlášky k odběru zasílejte na adresu:

Československá akademie zemědělská  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
Praha 2, Slezská 7



# UPLATNĚNÍ RŮSTOVÝCH LÁTEK ZE SKUPINY HYDRAZINOVÝCH SLOUČENIN (CMH, IMH) A ETHRELU VE VEGETATIVNÍ FÁZI OZIMĚ ŘEPKY (*Brassica napus* L., var. *arvensis* f. *biennis*)

A. FÁBRY, E. SAZIMOVÁ

FÁBRY A., SAZIMOVÁ E. (Agricultural College, Praha). *Application of Growth Substances of the Group of Hydrazine Compounds (CMH, IMH) and of Ethrel in the Vegetative Stage of Winter Rape (Brassica napus, var. arvensis f. biennis)*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 617-624, 1972.

Under constantly climatized conditions winter rape was tested with regard to the effects of the active growth substances Ethrel (2-chloroethyl phosphoric acid), CMH (N-dimethyl-N/β-chlorethyl)-hydrazonium chloride, and IHM (N-dimethyl-N-isopropyl-hydrazonium bromide), from which a better toxicological effect was expected compared with the already tested preparations. Observation of an informative character of the CMH and IMH hydrazine compounds indicated a certain, even if statistically insignificant, inhibitory effect compared with the non-treated control. As regards the Ethrel preparation no inhibitory effect could be observed, but, to the contrary, a statistically significant effect on the increase in growth could be found compared with the control variants, and with the variants that had been treated with the hydrazine preparations. The preliminary results obtained under the artificial experimental conditions are being checked in field experiments.

Ethrel; hydrazine retardation substances; (CMH, IMH); retardation of growth; winter rape

Po široké aplikaci CCC (2-chlorethyl-trimethylamonium chloridu) u některých obilovin byla věnována zvýšená pozornost i dalším růstovým látkám a jejich možné aplikaci u jiných druhů hospodářsky významných rostlin.

Naše pozorování v laboratorních a provozních podmínkách poukazovala na možnost podzimní aplikace u naší nejvýznamnější olejninu — ozimě řepky. Cílem sledování bylo zlepšení podmínek pro přezimování a pozitivní ovlivnění výnosové schopnosti (F á b r y , H a n n i c h 1971a, b, F á b r y , H a n n i c h , D y k o v á 1971).

V návaznosti na sledování vlivu retardantů růstu (CCC, B-Nine, Alar, Phosfon-D) se ukázalo vhodné rozšířit pozorování o další sloučeniny, u kterých se předpokládá aktivní účinek ve vegetativní fázi vývoje.

Pozornost byla věnována třem dalším přípravkům, u nichž na základě dostupných teoretických podkladů bylo možno očekávat lepší toxikologické vlastnosti snížením možného negativního působení škodlivých reziduí ve zbytcích sklizně. Byly to sloučeniny, u kterých se dá předpokládat stejný retardační účinek jako u dříve popsanych přípravků. Těmto požadavkům mohly vyhovovat podle literárních pramenů některé novější aktivní látky, jako CMH, IMH a Ethrel (C h r o m i ň s k í , K a m i e n s k á 1969, K ö n i g 1968, K n y p l 1971).

Předmětem této zprávy je otestování možnosti působení uvedených syntetických aktivních látek na ozimou řepku ve vegetativní fázi.

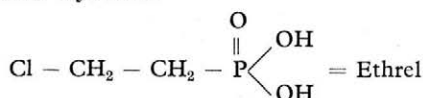
Ethrel podle svých účinků se zařazuje mezi látky inhibiční povahy, protože vyvolává celou řadu fyziologických změn, obdobně jako jiné podobné přípravky. Působí na klíčivost semen, stimuluje růst kořenové hmoty, omezuje účinnost apikální dominance, brzdí růst vegetační hmoty (C h r o m i ň s k í , K a m i e n s k á 1969, Amchen Information Sheet 37, 1969, P e t r , P o l á š e k 1971, Š e b á n e k 1971).

Použité hydrazinové preparáty vyvinuté K ö n i g e m se vyznačovaly pozitivním účinkem u některých odrůd pšenice, které byly analogické účinkům CCC (J u n g 1967).

## MATERIÁL A METODA

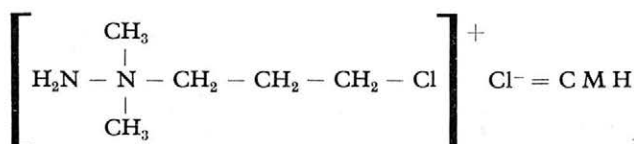
Osivo ozimé řepky odrůdy 'Třebíčská' bylo vyseto do klimatizačních boxů (doba osvětlení 16 hodin, teplota v rozmezí 15–17 °C, relativní vzdušná vlhkost 75%). Bližší popis klimatizačních boxů je v práci F á b r y, H e ř m a n o v á (1969). Byly použity tyto preparáty:

1. 2-chlorethyl fosforitá kyselina

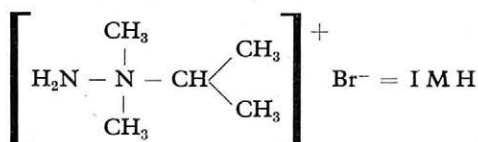


Vyrobeno firmou Amchem Products, Im. Ambler PA, USA (propylen glykolová frakce značky 68-250)

2. N-dimethyl - N (β-chlorethyl) - hydrazonium chlorid



3. N-dimethyl - N - isopropyl - hydrazonium bromid



Vzorky byly dodány firmou Badischer Anilin- und Soda-Fabrik A. G., Ludwigshafen am Rhein.

Tyto tři přípravky byly aplikovány při koncentraci 5.10<sup>-2</sup>M ve množství 25 ml na jeden květináč (průměr 11 cm) ve třech termínech, po vytvoření prvního až druhého pravého listu, po vytvoření třetího až čtvrtého a konečně sedmého až osmého pravého listu.

V průběhu sledování v období vegetativního vývoje byla ve třech termínech měřena délka osy (hypokotyl a epikotyl), zjišťován počet listů, počet inzercí listových po opadaných listech a subjektivně byl hodnocen habitus všech variant.

Číselné podklady byly statisticky zpracovány výpočetním střediskem VŠZ v Praze.

## VÝSLEDKY POZOROVÁNÍ A DISKUSE

Výsledky pozorování jsou přehledně uvedeny u dvou posledních měření (12. 11. 1970 a 21. 12. 1970) v tabulkách I a II a v grafech č. 1 až 3.

Přehled o statisticky významných rozdílech mezi jednotlivými variantami u jednotlivých termínů měření je uveden v tabulkách III a IV.

Z číselných údajů se ukazuje vliv přípravků Ethrelu na prodlužování osy ve vegetativní fázi ozimé řepky. Tento vliv se projevil jak ve srovnání s kontrolou, tak i ve srovnání s dvěma použitými hydrazinovými preparáty. Ethrel v závislosti na době aplikace zvyšuje počet listů, a to hlavně v období prvního páru pravých listů.

Hydrazinové přípravky (CMH, IMH) ve srovnání s Ethrelem průkazně zkracovaly osní část. Zkrácení bylo patrné i ve srovnání s kontrolou, ale rozdíly byly statisticky neprůkazné (tabulky I a II). Neukázaly se ani podstatné, resp.



I. Vliv postřiku (Ethrel, IMH, CMH) na růst řepky ve vegetativní fázi (měření 12. 11. 1970). — The influence of spraying (Ethrel, IMH, CMH) on the growth of rape in the vegetative stage (measuring carried out on Nov. 12, 1970)

| Druh postřiku | Aplikace provedení po vytvoření počtu prav. listů | Délka osní části; (epikotyl a hypokotyl) v cm | Tloušťka osy v mm | Počet listových inzercí | Počet listů |
|---------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------|
| Ethrel        | 1—2                                               | 1,22                                          | 2,75              | 3,2                     | 4,5         |
|               | 3—4                                               | 2,18                                          | 5,33              | 2,3                     | 5,7         |
| CMH           | 1—2                                               | 0,65                                          | 3,83              | 0,3                     | 5,8         |
|               | 3—4                                               | 0,72                                          | 4,37              | 0,7                     | 5,0         |
| IMH           | 1—2                                               | 0,48                                          | 4,43              | 0,8                     | 4,3         |
|               | 3—4                                               | 0,57                                          | 4,12              | 1,2                     | 4,2         |
| Kontrola      | —                                                 | 1,03                                          | 4,58              | 1,5                     | 4,7         |

II. Vliv postřiku (Ethrel, IMH, CHM) na růst řepky ve vegetativní fázi (měření 21. 12. 1970). — The influence of spraying (Ethrel, IMH, CMH) on the growth of rape in the vegetative stage (measuring carried out on Dec. 21, 1970)

| Druh postřiku | Aplikace provedení po vytvoření počtu prav. listů | Délka osní části (epikotyl a hypokotyl) v cm | Tloušťka osy v mm | Počet listových inzercí | Počet listů |
|---------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------|
| Ethrel        | 1—2                                               | 3,36                                         | 4,44              | 6,6                     | 6,1         |
|               | 3—4                                               | 5,60                                         | 3,88              | 6,8                     | 6,8         |
|               | 7—8                                               | 2,72                                         | 3,57              | 5,5                     | 4,5         |
| CMH           | 1—2                                               | 1,14                                         | 4,10              | 3,8                     | 6,8         |
|               | 3—4                                               | 1,13                                         | 3,94              | 3,0                     | 5,6         |
|               | 7—8                                               | 1,46                                         | 3,77              | 4,0                     | 4,3         |
| IMH           | 1—2                                               | 1,11                                         | 3,99              | 3,7                     | 5,4         |
|               | 3—4                                               | 1,06                                         | 4,21              | 3,1                     | 5,6         |
|               | 7—8                                               | 1,53                                         | 3,57              | 4,0                     | 4,5         |
| Kontrola      | —                                                 | 1,72                                         | 4,17              | 3,9                     | 4,7         |

statisticky průkazné rozdíly po aplikaci CMH a IMH vzhledem ke kontrole v počtu listů a v počtu listových inzercí.

Tloušťka osy nebyla ovlivněna ošetřením s výjimkou po aplikaci Ethrelu ve fázi 1. a 2. pravého listu.

Změny habitu zjišťované po aplikaci CMH a IMH byly analogické změnám, které byly pozorovány po aplikaci ostatních retardačních přípravků, i když v tomto pozorování nebylo dosaženo statistické průkaznosti. Působení přípravku Ethrel nebylo v souladu s očekávaným a v literatuře popsáním efektem. Ethrel v uvedených podmínkách pozorování zrychlil růst ozimé řepky, nepůsobil inhi-

III. Přehled o statisticky významných rozdílech mezi jednotlivými variantami (Ethrel, CMH, IMH, kontrola), ošetřovanými různými druhy přípravků v odlišných fázích růstu podle počtu vytvořených pravých lístků (pozorování provedeno 12. 11. 1970). — Survey of the statistically significant differences between the individual variants (Ethrel, CMH, IMH, control) treated with different kinds of preparations in different stages of growth according to the number of completed true leaves (observation carried out on Nov. 12, 1970)

| Pozorovaný znak            |                   | Ethrel 1-2                  | Ethrel 3-4 | CMH 1-2 | CMH 3-4 | IMH 1-2 | IMH 3-4 | K      |
|----------------------------|-------------------|-----------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Délka osy                  | Ethrel 1-2<br>3-4 | /<br>+                      | -<br>/     | +<br>+  | +<br>+  | +<br>+  | +<br>+  | +<br>+ |
|                            | CMH 1-2<br>3-4    | -                           | -          | /       | /       |         |         |        |
|                            | IMH 1-2<br>3-4    | -<br>-                      | -<br>-     |         |         | /       | /       |        |
|                            | K                 |                             | -          |         |         |         |         | /      |
| Tloušťka osy               | Ethrel 1-2<br>3-4 | /<br>+                      | -<br>/     |         | -       | -       |         | -      |
|                            | CMH 1-2<br>3-4    | +                           |            | /       | /       |         |         |        |
|                            | IMH 1-2<br>3-4    | +                           |            |         |         | /       | /       |        |
|                            | K                 | +                           |            |         |         |         |         | /      |
| Počet listových<br>inzercí | Ethrel 1-2<br>3-4 | /                           | /          | +<br>+  | +<br>+  | +<br>+  | +<br>+  | +<br>+ |
|                            | CMH 1-2<br>3-4    | -<br>-                      | -<br>-     | /       | /       |         |         |        |
|                            | IMH 1-2<br>3-4    | -<br>-                      | -          |         |         | /       | /       |        |
|                            | K                 | -                           |            |         |         |         |         | /      |
| Počet listů                | Ethrel 1-2<br>3-4 | Bez statistické průkaznosti |            |         |         |         |         |        |
|                            | CMH 1-2<br>3-4    | Bez statistické průkaznosti |            |         |         |         |         |        |
|                            | IMH 1-2<br>3-4    | Bez statistické průkaznosti |            |         |         |         |         |        |
|                            | K                 | Bez statistické průkaznosti |            |         |         |         |         |        |

+ = statisticky průkazné rozdíly v kladném smyslu  
 - = statisticky průkazné rozdíly v záporném smyslu

IV. Přehled o statisticky významných rozdílech mezi jednotlivými variantami (Ethrel, CMH, IMH, kontrola), ošetřenými různými druhy přípravků v odlišných fázích růstu podle počtu vytvořených pravých lístků (pozorování provedeno 21. 12. 1970). — Survey of the statistically significant differences between the individual variants (Ethrel, CMH, IMH, control) treated with different kinds of preparations in different stages of growth according to the number of completed true leaves (observation carried out on Dec. 21, 1970)

| Pozorovaný znak            |                          | Ethrel 1-2                  | Ethrel 3-4  | Ethrel 7-8  | CMH 1-2     | CMH 3-4     | CMH 7-8     | IMH 1-2     | IMH 3-4     | IMH 7-8     | Kontrola    |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Délka osy                  | Ethrel 1-2<br>3-4<br>7-8 | /<br>+<br>-                 | -<br>/<br>- | +<br>/<br>- | +<br>+<br>+ | +<br>+<br>+ | +<br>+<br>+ | +<br>+<br>+ | +<br>+<br>+ | +<br>+<br>+ | +<br>+<br>+ |
|                            | CMH 1-2<br>3-4<br>7-8    | -<br>-<br>-                 | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- |
|                            | IMH 1-2<br>3-4<br>7-8    | -<br>-<br>-                 | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- |
|                            | K                        | -<br>-<br>-                 | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | /           |
| Tloušťka osy               | Ethrel 1-2<br>3-4<br>7-8 | Bez statistické průkaznosti |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                            | CMH 1-2<br>3-4<br>7-8    | Bez statistické průkaznosti |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                            | IMH 1-2<br>3-4<br>7-8    | Bez statistické průkaznosti |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                            | K                        | Bez statistické průkaznosti |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Počet listových<br>inzerčí | Ethrel 1-2<br>3-4<br>7-8 | /<br>-<br>-                 | /<br>-<br>- | +<br>+<br>/ | +<br>+<br>+ | +<br>+<br>+ | +<br>+<br>+ | +<br>+<br>+ | +<br>+<br>+ | +<br>+<br>+ | +<br>+<br>+ |
|                            | CMH 1-2<br>3-4<br>7-8    | -<br>-<br>-                 | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- |
|                            | IMH 1-2<br>3-4<br>7-8    | -<br>-<br>-                 | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- | /<br>/<br>- |
|                            | K                        | -<br>-<br>-                 | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- | /           |

pokračování

+ = statisticky průkazné rozdíly v kladném smyslu  
- = statisticky průkazné rozdíly v záporném smyslu

| Pozorovaný znak |                          | Ethrel 1-2 | Ethrel 3-4 | Ethrel 7-8 | CMH 1-2 | CMH 3-4 | CMH 7-8 | IMH 1-2 | IMH 3-4 | IMH 7-8 | Kontrola |
|-----------------|--------------------------|------------|------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Počet listů     | Ethrel 1-2<br>3-4<br>7-8 | /          | /          | +          | -       |         | +       | +       |         | +       | +        |
|                 | CMH 1-2<br>3-4<br>7-8    | -          | -          | +          | /       | /       | +       | +       | -       | +       | +        |
|                 | IMH 1-2<br>3-4<br>7-8    | -          | -          | -          | -       |         | +       | /       | /       | /       |          |
|                 | K                        | -          | -          |            | -       |         |         |         |         |         | /        |

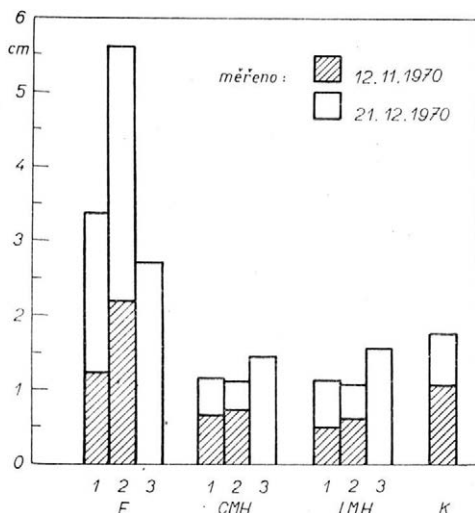
+ = statisticky průkazné rozdíly v kladném smyslu  
 - = statisticky významné rozdíly v záporném smyslu

bičně na osní část a významně urychlil tvorbu listů. Pro vysvětlení tohoto pozorování doposud chybí dostatek experimentálních podkladů.

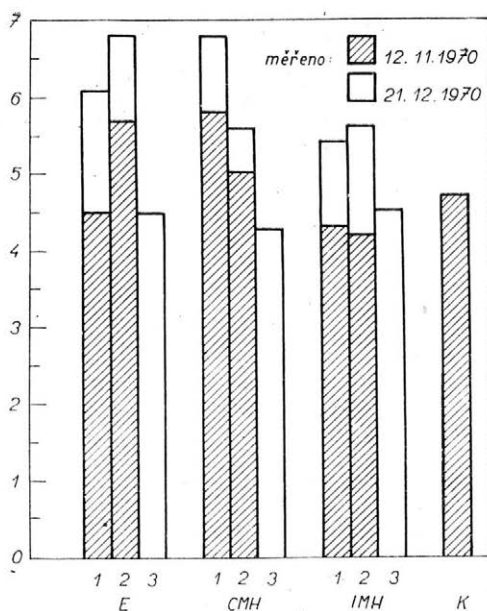
O výsledcích pozorování v polních podmínkách, které probíhají v návaznosti na uvedené pozorování v podmínkách umělých, bude referováno později.

## ZÁVĚR

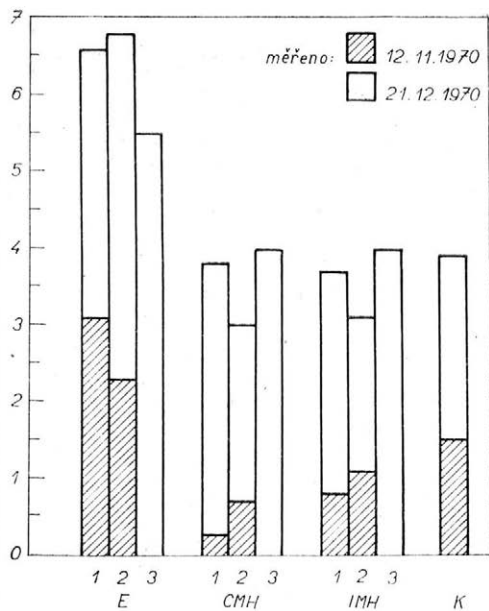
V návaznosti na naše pozorování s podzimní aplikací některých retardačních přípravků za účelem zlepšení předpokladů pro přezimování byly otestovány v umělých regulovatelných podmínkách přípravky Ethrel a hydrazinové sloučeniny (CMH a IMH). Na základě literárních údajů se teoreticky vycházelo z pracovní hypotézy, že uvedené přípravky z hlediska negativních účinků reziduí



1. Srovnání vlivu doby aplikace přípravků Ethrel, CMH, IMH s kontrolou (K) v různých fázích růstu ozimé řepky na délku osní části (hypokotyl a epikotyl). Zjišťování ve 2 termínech. 1 = postřik ve fázi 1.-2. pravého listu, 2 = postřik ve fázi 3.-4. pravého listu, 3 = postřik ve fázi 7.-8. pravého listu. - Comparison of the effect of the time of application of the Ethrel, CMH, and IMH preparations with the control (K) in different stages of growth of winter rape on the length of the axial parts (hypocotyl and epicotyl). Determination in 2 terms. 1 = spraying in the stage of 1-2 true leaves, 2 = spraying at the stage of the 3rd-4th true leaf, 3 = spraying at the stage of the 7th-8th true leaf



2. Srovnání vlivu doby aplikace přípravků Ethrel, CMH, IMH s kontrolou (K) v různých fázích růstu ozimé řepky na počet listů. Zjišťováno ve 2 termínech. 1 = postřik ve fázi 1.–2. pravého listu, 2 = postřik ve fázi 3.–4. pravého listu, 3 = postřik ve fázi 7.–8. pravého listu. — Comparison of the effect of the time of application of the Ethrel, CMH, and IMH preparations with the control (K) at different stages of growth of winter rape on the number of leaves. Determination in 2 terms. 1 = spraying in the stage of the 1st–2nd true leaf, 2 = spraying in the stage of the 3rd–4th true leaf, 3 = spraying in the stage of the 7th–8th true leaf



3. Srovnání vlivu doby aplikace přípravků Ethrel, CMH, IMH s kontrolou (K) v různých fázích růstu ozimé řepky na počet listových inzercí. Zjišťováno ve 2 termínech. 1 = postřik ve fázi 1.–2. pravého listu, 2 = postřik ve fázi 3. až 4. pravého listu, 3 = postřik ve fázi 7. až 8. listu. — Comparison of the effect of the time application of the Ethrel, CMH, and IMH preparations with the control (K) at different stages of growth of winter rape on the number of leaves. Determination in 2 term. 1 = spraying in the stage of the 1st–2nd true leaf, 2 = spraying in the stage of the 3rd–4th true leaf, 3 = spraying in the stage of the 7th–8th true leaf

v semeni, resp. v rostlinných zbytcích budou pro praktickou aplikaci přijatelnější v srovnání s již otestovanými přípravky.

U přípravku Ethrel nebylo zjištěno zabrzdění růstových pochodů v období vegetativního růstu, naopak bylo pozorováno prodlužování osní části a zvýšení počtu listů.

Hydrazinové přípravky (CMH a IMH) ve srovnání s kontrolou zabrzdily prodloužení osní části ozimé řepky ve vegetativním období, i když rozdíly v daném případě nebyly statisticky průkazné.

## Literatura

Amchem Information Sheet 37, 1969.

FÁBRY A., HEŘMANOVÁ V., 1969, Studium vlivu vzdušné vlhkosti na fyziologický opad poupat ozimé řepky (*Brassica napus* var. *arvensis* (Lam) Tell.), Rostlinná výroba 15, XIII : 415–419.

FÁBRY A., HANNICH K., 1971, O vlivech retardantů (CCC, B-Nine, a Phosfonu-D) a kyseliny giberelové na růst ozimé řepky. Rostlinná výroba 17, XLIV, 209–218, r. 1971 a)

- FÁBRY A., HANNICH K.: Vliv aplikace retardantů růstu (CCC, B-Nine a Phosfonu-D) na přezimování ozimé řepky. Rostlinná výroba 17, XLIV, 853-861, r. 1971 b)
- FÁBRY A., HANNICH K., DYKOVÁ E.: Vliv CCC (2-chlor-ethyl) trimethylamonium chloridu a různých způsobů sežínání na růst a přezimování ozimé řepky v provozních podmínkách školního statku VŠZ v Červeném Újezdě. Sborník VŠZ v Praze, řada A 149-165, r. 1971.
- CHROMINSKI A., KAMIENSKA A.: Kwas 2-chloroetanofosfonowy (Ethrel) - nowy regulator wzrostu. Postępy Nauk Rolniczych, 2 (116) 43-50, r. 1969.
- JUNG J.: Wachstumsregulierende Wirkung von Hydrazoniumverbindungen bei Weizen. Zeit. für Acker u. Pflanzenbau 125, 124-129, r. 1967.
- KÖNIG K. H.: N,N-Dimethylhydrazoniumsalze als neue Wachstumsregulatoren. Die Naturwissenschaften 55, 217-219, r. 1968.
- KNYPL J. S.: O mechanizme działania retardantów na wzrost i rozwój roślin. Postępy Nauk Rolniczych 4, 45-66, r. 1971.
- PETR J., POLÁŠEK J.: Vliv Ethrelu (kyseliny 2-chlorethyl fosforité) a CCC (chlorocholinchloridu) na výnos, jeho strukturu a poléhání obilnin 17, XLIV, č. 5, r. 1971.
- ŠEBÁNEK J.: Studium interakcí přípravku CCC a dalších růstově aktivních látek v korelacích. Závěrečná zpráva výzkum. úkolu R-I-39/1, VŠZ Brno, r. 1971.

Došlo dne 5. 1. 1972

FÁBRY A., SAZIMOVÁ E. Uplatnění růstových látek ze skupiny hydrazinových sloučenin (CMH, IMH) a Ethrelu ve vegetativní fázi ozimé řepky (*Brassica napus*, var. *arvensis* f. *biennis*). Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 617-624, 1972.

V konstantních klimatizovaných podmínkách byly u ozimé řepky testovány aktivní růstové látky Ethrel (2-chlorethyl fosforitá kyselina) CMH (N-limethyl-N/ $\beta$ -chlor-ethyl)-hydrazonium chlorid a IMH (N-dimethyl-N-izopropyl-hydrazonium bromid), u kterých byl očekáván lepší toxikologický účinek ve srovnání s již zkoušenými preparáty. Pozorování informativního charakteru u hydrazinových sloučenin CMH, IMH ukázala na určitý, i když statisticky neprůkazný inhibiční vliv ve srovnání s neošetřenou kontrolou. U přípravku Ethrel nemohl být potvrzen inhibiční vliv, naopak byl zjištěn statisticky průkazný vliv na urychlení růstu ve srovnání s kontrolními variantami a s variantami ošetřenými hydrazinovými preparáty. Předběžné výsledky získané v umělých pokusných podmínkách ověřujeme polními pokusy.

Ethrel; hydrazinové retardační látky; (CMH, IMH); retardace růstu; ozimá řepka

ФАБРИ А., САЗИМОВА Е. (Сельскохозяйственный институт, Прага). Действие ростовых веществ из группы гидразиновых соединений (СМН, ИМН) и Этрела в вегетативной фазе озимого рапса (*Brassica napus*, var. *arvensis* f. *biennis*). Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 617-624, 1972.

В константных кондиционированных условиях у озимого рапса тестировались активные ростовые вещества Этрел (2-хлорэтил фосфористая кислота) СМН (N-/диметил-N/ $\beta$ -хлор-этил)-гидразониум хлорид и ИМН (N-диметил-N-изопропил-гидразониум бромид), у которых ожидалось лучшее токсикологическое действие в сравнении с уже испытанными препаратами. Наблюдения информативного характера у гидразиновых соединений СМН, ИМН свидетельствуют о некотором, хотя статистически и недостоверном, тормозящем влиянии по сравнению с необработанным контролем. У препарата Этрел тормозящее влияние не могло быть доказано, напротив, было установлено статистически достоверное влияние на ускорение роста в сравнении с контрольными вариантами, обработанными гидразиновыми препаратами. Предварительные результаты, полученные в искусственных экспериментальных условиях, проверяются в полевых опытах.

Этрел; гидразиновые замедлители роста; (СМН, ИМН); замедление роста; озимый рапс

Adresa autorů:

Prof. ing. Andrej Fábry, CSc., prom. ped. Eva Sazimová, Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát



# ODRŮDOVÁ VARIABILITA OZIMÉ ŘEPKY V NÁCHYLNOSTI K ČERNÍ ŘEPKOVÉ A FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ROZVOJ CHOROBY

J. STAŇKOVÁ

STAŇKOVÁ J. (Oil Plant Research Institute, Opava). *Varietal Variability of Winter Rape with Regard to its Inclination to Dark Leaf Spot and the Factors Influencing the Development of this Disease*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 625-630, 1972.

Of the 65 rape varieties tested for their resistance to the dark leaf spot *A. brassicae*, the varieties 'Weibull 541', 'Weibull 521', 'Vuindsok', and the newly bred 'CH/63-2' proved less sensitive, the 'Dubljanskij', 'Čínská', 'Rapol Winterraps', and the 'Lembke Winterraps Diamant GFR' varieties proved more strongly inclined, and the other 57 varieties did not differ significantly from the average. Our regional 'Slapská' variety approaches the varieties that are less strongly inclined, whereas the 'Třebíčská' variety approaches the more strongly inclined varieties. 16 varieties of the narrowed assortment cultivated on 2 nutrient levels showed in the case of the higher level of nutrition a larger intensity of the attack on the pods by dark leaf spot. In years with a smaller occurrence of alternaria, higher doses of NPK increased the attacking of the pods more strongly than was the case in a year in which alternaria had spread to a greater extent. Top dressing with nitrogen in spring significantly increased the intensity of the attacking of the pods in the case of the 'Třebíčská' winter rape variety. The occurrence of dark leaf spot on the pods of winter rape varieties was very strongly influenced by the different years and the intensity of the attacking of pods was in direct dependence on the quantity of precipitations in the flowering period of rape.

winter rape; dark leaf spot; varietal variability; fertilization; climatic-ecological factors

Porosty ozimé řepky jsou ve všech oblastech pěstování napadány černí řepkovou — *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. Touto chorobou trpí řepky jak ve střední, západní a severní Evropě, tak i v Severní Americe a Kanadě (Raabe 1939, Neergaard 1945, Schreven 1953, Domsch 1957, Czyżewska 1958, Löf 1959, McDonald 1959, Downey, Bolton 1961, Taber, Vanterpool, Taber 1963, 1968, Josefsson, 1968).

Čerň se projevuje hnědými až hnědočernými ostře ohraničenými skvrnami, které jsou na listech a šesulích kulaté, na stoncích protáhlé. Skvrny černě se vyskytují na všech částech rostliny a při silnějším napadení splývají ve větší nepravidelné tmavé plochy, hlavně na stoncích a šesulích. Pokud je parazit lokalizován jen na listech, nejsou škody jím působené nijak zvlášť závažné. Jakmile se však rozšíří i na šesule, může působit citelné ztráty na výnosu (Schreven 1953, Domsch 1957, Nováková 1958, McDonald 1959) a zhoršovat kvalitu sklizně (Louvět 1958). Napadené šesule předčasně dozrávají a vytvoří-li zrna, jsou malá a mají daleko menší obsah oleje. Zrno z napadených šesulí je rovněž náchylné k napadení saprofyty (*Alternaria tenuis* a *Botrytis cinerea*) a v průběhu skladování plesniví a hnije.

Ochrana proti černi je na provozních plochách vzhledem k habitu řepek dosti obtížná. Jediný účinný způsob boje proti černi ozimých řepk vidí Löf

(1959) ve šlechtění na rezistenci. Proto předmětem této práce je zjištění odrůdové variability světového sortimentu ozimých řepk v náchylnosti k černi pro eventuální rezistentní šlechtění a studium některých faktorů ovlivňujících výskyt a rozvoj choroby.

## MATERIÁL A METODA

Pro naše pozorování a hodnocení bylo využito světového sortimentu ozimých řepk, který sestával z 65 odrůd převážně zahraničního původu. V době sklizňové zralosti bylo od každé odrůdy odebráno 300 náhodně vybraných šesulí a vyhodnocen stupeň jejich napadení černí počítáním skvrn (Louvet 1958).

Stejným způsobem byl hodnocen i zúžený sortiment ozimé řepky (16 odrůd), pěstovaný na dvou hladinách živin. V první variantě bylo hnojeno na výnos 25 q/ha a ve druhé variantě na výnos 35 q/ha, přičemž v obou případech bylo NPK dodáno v optimálním poměru.

Kromě toho byl také hodnocen výskyt černě na šesulích ozimé řepky 'Třebíčské', k níž bylo hnojeno různými formami dusíkatých hnojiv. V první a druhé variantě byla na podzim zapravena do půdy celková dávka dusíku, a to ve formě močoviny nebo síranu amonného. Ve třetí variantě byla na podzim dodána jen čtvrtina celkového množství dusíku a tři čtvrtiny až na jaře přihnojením ledkem na list.

Údaje o srážkách a průměrných teplotách byly získány na meteorologické stanici v Opavě a mnohaleté pentádní sumy srážek a pentádní průměry teplot nám poskytl Hydrometeorologický ústav.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Protože žádná ze sledovaných odrůd světového sortimentu ozimé řepky nebyla vůči černi rezistentní, byla intenzita napadení šesulí jednotlivých odrůd porovnávána s průměrem všech odrůd, který jsme považovali za 100 %.

Z celkové kolekce 65 odrůd ozimé řepky se jen 4 odrůdy projeví jako méně náchylné ('Weibull 541', 'Weibull 521', 'Vuindsok', novošlechtění 'CH/63-2'), 4 odrůdy jako více náchylné ('Dubljanskij', 'Čínská', 'Rapol Winterraps', 'Lembke Winterraps Diamant NSR') a zbývajících 57 odrůd se od průměru průkazně nelišilo. Obě naše rajonované odrůdy 'Třebíčská' a 'Slapská' se umístily mezi 57 odrůdami. 'Slapská' se postavením v této skupině blíží odrůdám méně náchylným, 'Třebíčská' naproti tomu odrůdám více náchylným.

Pokud jde o výskyt černě v těchto letech, pak v r. 1967 byl vcelku slabší než v následujícím roce 1968. Všechny odrůdy bez výjimky vykazovaly v prvním roce sledování v průměru méně skvrn na šesuli než v druhém roce. Dvouleté výsledky ukázaly, že síla napadení šesulí černí sice kolísá podle odrůd, ale rozvoj choroby je daleko více ovlivňován lety, protože při hodnocení analýzou variance  $F$  pro odrůdy přesáhlo mez vysoké průkaznosti o 76 % a  $F$  pro roky o 3240 % (tabulka I).

Všech 16 odrůd zúženého sortimentu ozimých řepk vykazovalo na vyšší hladině živin vyšší napadení šesulí černí. Bereme-li napadení na nižší hladině za 100 %, pak se výskyt černě na vyšší hladině zvýšil v r. 1967 v průměru o 13,28 %, v r. 1968 o 8,69 % a v r. 1969 o 37,45 %. Toto zvýšení však bylo velmi rozdílné, a to nejen u jednotlivých odrůd, ale i u téže odrůdy v jednotlivých letech. Vyšší hladina živin zvýšila výskyt černě nejvíce u odrůdy 'Slapské' — v průměru o 37,5 %, u 'Svalöfs Matador' o 24,3 %, u 'Slovenské krajové' o 19,1 %, zatímco u Fertödi' jen o 7,7 %. Vcelku lze konstatovat, že v letech,

I. Vliv některých faktorů na výskyt černě u ozimé řepky. — The influence of certain factors on the occurrence of dark leaf spot in winter rape

| Komponenta     | F převyšuje F/99 o % |                |                |
|----------------|----------------------|----------------|----------------|
|                | 1967—1968<br>A       | 1967—1969<br>B | 1967—1969<br>C |
| Odrůdy         | 76                   | 136            |                |
| Hnojení        |                      | 346            | 862            |
| Roky           | 3240                 | 1654           | 8343           |
| Opakování      |                      |                | —              |
| Odrůdy × roky  |                      | 89             |                |
| Hnojení × roky |                      | —              | 675            |

A — celý světový sortiment oz. řepky

B — zúžený sortiment oz. řepky na 2 hladinách živin

C — oz. řepka 'Třebíčská' — různé formy dusíkatých hnojiv

II. Průměrná teplota a suma srážek v době květu řepky v letech 1967—1969. — The average temperature and the precipitation total at the flowering period of rape in the years 1967—1969

|                           | Teploty<br>°C | Rozdíl | Srážky<br>mm  | Rozdíl |
|---------------------------|---------------|--------|---------------|--------|
| 1967<br>dlouhodobý průměr | 14,5<br>13,0  | +1,5   | 43,1<br>62,5  | —19,4  |
| 1968<br>dlouhodobý průměr | 12,4<br>12,6  | —0,2   | 94,5<br>74,1  | +20,4  |
| 1969<br>dlouhodobý průměr | 15,8<br>14,4  | +1,4   | 75,8<br>106,3 | —30,5  |

Procento dnů s maximální denní teplotou 17 °C a vyšší v době květu řepky v letech:  
1967 ... 73 %, 1968 ... 48 %, 1969 ... 78 %.

kdy byl výskyt černě slabší (1967 a 1969), vyšší dávky hnojiv zvýšily napadení šesulí černí více než v roce, kdy se čern vyskytovala ve větším měřítku (1968).

Analýza variance ukázala, že ve všech případech se na výskytu černě sice vysoce průkazně podílí vliv hnojení, ale při úplné varianci tříletých výsledků se projevil jako dominující faktor vliv let (tabulka I).

Různé formy dusíku (síran amonný a močovina), aplikované na podzim, se v napadení šesulí ozimé řepky 'Třebíčské' neprojevily. Jarní přihnojení ledkem na list však zvýšilo intenzitu napadení černí o 100 až 300 % v porovnání s předchozími dvěma variantami. Rozhodujícím faktorem ve výskytu choroby však byly opět roky, jak ukazuje tabulka I.

Protože pro klíčení spor houby *Alternaria brassicae* a pronikání mycelia do pletiva hostitele je důležitá hlavně teplota a vlhkost vzduchu (Louvet 1958, McDonald 1959, Louvet, Billotte 1964), porovnávali jsme pentádní sumy srážek a pentádní průměry denních teplot v měsících květnu až

červenci s dlouhodobými průměry a konfrontovali s výskytem černě v jednotlivých letech. V našem případě se jedná o napadení šesuli a proto je z tohoto hlediska pro řepku nejkritičtějším údobím období květu, kdy mladá pletiva tvořících se šesuli jsou velmi vhodným objektem pro penetraci klíčících konidií, jsou-li k tomu vhodné teplotní a vlhkostní podmínky. Průměrná teplota v období květu řepky byla v r. 1967 a 1969 poněkud vyšší v porovnání s dlouhodobým průměrem (o 1,5 a 1,4 °C) a v r. 1968 nepatrně nižší (o 0,2 °C). Pro klíčení konidií a prorůstání mycelia do hostitele se uvádí pro *A. brassicae* optimální rozmezí teplot 17–21 °C (McDonald 1959). Denní maximum nad 17 °C mělo v r. 1967 v období květu řepky 73 % dnů, v r. 1968 jen 48 % a v r. 1969 78 % dnů (tabulka II). Tedy roky, kdy byly řepky napadeny černí méně, byly teplotně pro infekci příznivější, zatímco rok, kdy černě zachvátila šesule nejsilněji, byl teplotně nejméně vhodný.

Konidie *A. brassicae* vyžadují pro klíčení vysokou relativní vlhkost vzduchu (McDonald 1959), o čemž jsme měli možnost se přesvědčit při umělých infekcích. Lze tedy předpokládat, že v polních podmínkách to budou především srážky, které zajišťují potřebnou vlhkost vzduchu a mohou tak příznivě ovlivnit klíčení konidií, pronikání mycelia houby do hostitelského pletiva a tím šíření choroby. V r. 1967 a 1969 byl úhrn srážek za období květu řepky pod osmdesátiletým normálem, a to v r. 1967 o 19,4 mm a v r. 1969 dokonce o 30,5 mm. V r. 1968 byla naproti tomu suma srážek za období květu řepky o 20,4 mm nad normálem (tabulka II). S těmito údaji o srážkách souhlasí naše zjištění intenzity napadení šesulí ozimých řepky černí. V letech srážkově pod normálem (1967 a 1969) bylo napadení šesulí nižší a v r. 1968 — srážkově nad normálem — se černě vyskytovala v mnohem větším měřítku. Vysokou relativní vlhkost vzduchu jako hlavní podmínku pro rozvoj houby *A. brassicae* na ozimých řepkách zdůrazňuje ve své práci McDonald. Vlhké počasí jako hlavní příčinu masového rozvoje *A. brassicae* na některých olejninách z rodu *Brassica*, pěstovaných v Indii, uvádí Suryanarayana a spolupracovníci (1963).

## Literatura

- CZYŻEWSKA S., 1958, Bádania fitopatologiczne-mykologiczne nasion rzepaku (*Brassica napus* L. var. *oleifera* DC.). Roczn. Nauk roln. 78, ser. A : 283-307.
- DOMSCH K. H., 1957, Die Raps- und Kohlschotenschwärze. Z. PflzKrankh. PflPath. PflSchutz 64 : 65-79.
- DOWNEY R. K., BOLTON J. L., 1961, Production of rape in western Canada. Publ. Dep. Agric. Can. 1021 : 19.
- JOSEFSSON E., 1968, Investigations on shattering resistance of cruciferous oil crops. Z. PflZüchtung 59 : 384-396.
- LOUVET J., 1958, La maladie des taches noires du colza *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. R. C. Acad. Agr. Fr. 44 : 694-701.
- LOUVET J., BILLOTTE J. M., 1964, Influence des facteurs climatiques sur les infections du colza par l'*Alternaria brassicae* et conséquences pour la lutte. Annls Épiphyt. 15 : 229-243.
- LÖÖF B., 1959, Ekonomiskt viktiga sjukdomar på korsblomsstriga oljväxter och möjligheterna till deras bekämpning speciellt genom resistensförädling. Sver. Utsädesför. Tidskr. 69 : 237-250.
- MCDONALD W. C., 1959, Gray leaf spot of rape in Manitoba. Canad. J. Plant. Sci. 39 : 409-416.
- NEERGAARD P., 1945, Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. Copenhagen — London.
- NOVÁKOVÁ J., 1958, Černě řepková. Zemědělská fytopatologie II : 532-533.
- RAABE A., 1939, Untersuchungen über pilzparasitäre Krankheiten von Raps und Rübsen. Zentbl. Bakt. ParasitKde Abt. 2 100 : 35-52.

- SCHREVEN D. A. van, 1953, *Alternaria*, *Stemphylium* en *Botrytis* aantasting bij koolzaad (*Brassica napus*). Tijdschr. Plantenziekt. 59 : 105-136.
- SURYANARAYNA D., LAI Sh. P., NATH R., 1963, Averting *Alternaria* blight of oilseeds. Indian Fmg. 13 : 31-32.
- TABER R. A., VANTERPOOL T. C., 1963, *Alternaria* species on rape in western Canada. Proc. Can. phytopath. Soc. 30 : 10-21 (Abstr.).
- TABER R. A., VANTERPOOL T. C., TABER W. A., 1968, A comparative nutritional study of *Alternaria raphani*, *A. brassicae* and *A. brassicicola* with special reference to *A. raphani*. Phytopathology 58 : 609-616 .

Došlo dne 5. 1. 1972

STAŇKOVÁ J. Odrůdová variabilita ozimé řepky v náchylnosti k černi řepkové a faktory ovlivňující rozvoj choroby. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 625-630, 1972.

Z 65 odrůd ozimé řepky, zkoušených na odolnost vůči houbě *A. brassicae*, se ukázaly odrůdy 'Weibull 541', 'Weibull 521', 'Vuindsok' a novošlechtění 'CH/63-2' jako méně náchylné, 'Dubljanskij', 'Čínská', 'Rapol Winterraps', 'Lembke Winterraps Diamant NSR' jako více náchylné a ostatních 57 odrůd se od průměru odrůd průkazně nelišilo. Naše rajonovaná odrůda 'Slapská' se blíží odrůdám méně náchylným, 'Třebíčská' více náchylným. 16 odrůd zúženého sortimentu, pěstovaných na 2 hladinách živin, vykazovalo na vyšší hladině větší intenzitu napadení šesulí černí. V letech, kdy byl výskyt černě slabší, vyšší dávky NPK zvýšily napadení šesulí více než v roce, kdy byla černě rozšířena ve větším měřítku. Jarní přihnojení dusíkem na list průkazně zvýšilo intenzitu napadení šesulí u oz. řepky 'Třebíčské'. Výskyt černě na šesulích ozimých řepok byl velmi silně ovlivňován lety a intenzita napadení šesulí byla v přímé závislosti na množství srážek v období kvetení řepok. ozimá řepka; černě; odrůdová variabilita; hnojení; klimaticko-ekologické faktory

СТАНЬКОВА Й. (Научно-исследовательская станция масличных культур, Опава). Сортовая вариантность озимого рапса в восприимчивости к черни рапсовой и факторы, влияющие на развитие болезни. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 625-630, 1972.

Из 65 сортов озимого рапса, испытываемых на устойчивость к грибу *A. brassicae*, сорта 'Weibull 541', 'Weibull 521', 'Vuindsok' и новоотселекционированный сорт 'CH/63-2' оказались менее восприимчивыми, сорта 'Dubljanskij', 'Китайский', 'Rapol Winterraps', 'Lembke Winterraps Diamant NSR' были более восприимчивыми, а прочие 57 сортов от среднего количества сортов достоверно не отличались. Наш районированный сорт 'Slapská' приближается к менее восприимчивым сортам, а сорт 'Třebíčská' — к более восприимчивым. 16 сортов узкого сортимента, выращиваемых на двух уровнях питательных веществ, при повышенном уровне показывали большую интенсивность поражения стручков чернью. В годы со слабым распространением черни повышенные дозы NPK повысили поражение стручков в большей степени, чем в годы более широкого распространения черни. Весенняя внекорневая подкормка азотом достоверно повысила интенсивность поражения стручков у озимого рапса 'Třebíčská'. Появление черни на стручках озимого рапса находилось под сильным влиянием годов, причем интенсивность поражения стручков была в прямой зависимости от количества осадков в период цветения рапса.

озимый рапс; чернь; сортовая вариантность; удобрение, климатическо-экологические факторы

STAŇKOVÁ J. (Forschungsstation für Ölpflanzen, Opava). *Sortenvariabilität bei Winterraps in Anfälligkeit zu Rapsschwärze und die Entwicklung der Krankheit beeinflussenden Faktoren*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 625-630, 1972.

Von den, auf Widerstandsfähigkeit gegen den Pilz *A. brassicae* geprüften 65 Winterrapssorten zeigten sich die Sorten 'Weibull 521', 'Weibull 541', 'Vuindsok' und die Neuzüchtung 'CH/63-2' als weniger anfällig, 'Dubljanskij', 'Čínská', 'Rapol Winterraps', 'Lembke Winterraps Diamant BRD' als mehr anfällig und die übrigen wiesen keine signifikanten Unterschiede vom Durchschnitt auf. Unsere rayonierte Sorte 'Slapská' nähert sich den weniger anfälligen Sorten, die Sorte 'Třebíčská' nähert sich den mehr anfälligen Sorten. Die auf 2 Nährstoffniveaus angebauten 16 Sor-

ten des verengten Sortiments wiesen auf dem höheren Niveau eine höhere Intensität des Schotenbefalls von Schwärze auf. In Jahren, in denen das Auftreten des Schwärze schwächer war, steigerten die NPK-Gaben den Schotenbefall mehr als in dem Jahre, in dem die Schwärze in einem höheren Maße verbreitet war. Die Kopfnachdüngung mit Stickstoff im Frühjahr steigerte signifikant die Intensität des Schotenbefalls bei Winterraps 'Třebíčská'. Das Auftreten der Schwärze auf Winterrapsschoten wurde stark von den Jahren beeinflusst und die Intensität des Schotenbefalls stand in direkter Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge in der Periode des Rapsblühens.

Winterraps; Schwärze; Sortenvariabilität; Düngung; klimatisch-ökologische Faktoren

---

*Adresa autorky:*

RNDr. Jaroslava Staňková, CSc., VÚTPL, Výzkumná stanice olejnin, Opava

---



# VLIV PODZIMNÍ APLIKACE RETARDANTŮ (CCC, B-NINE A PHOSFON-D) NA UTVÁŘENÍ VÝNOSOVÝCH PRVKŮ U OZIMÉ ŘEPKY

A. FÁBRY, K. HANNICH

FÁBRY A., HANNICH K. (University of Agriculture, Praha). *Effect of the Autumn Application of Retarders (CCC, B-Nine and Phosphon D) on the Formation of the Yield Components in Winter Rape*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6): 631-636, 1972.

For a period of three years winter rape variety 'Třebíčská' was subject to the examination of the effect of the application of growth retarders (CCC / 2-chloroethyl-trimethylammoniumchloride), Phosphon D (2,4-dichlorobenzyltributylphosphoniumchloride) and B-Nine (N,N-dimethylhydrazide of succinic acid) on the formation of the yield components. In the variants sown in four autumn terms the application made it possible to examine the effect of the term of spraying, type of spraying, time of sowing and the interaction of these factors. Statistically significant differences were obtained in some variants in the weight and length of plants, height of branching, number of branches, number and weight of pods, weight of seeds from a single plant and the 1000-kernel weight. winter rape; growth retarders; morphological changes; yield components

V předcházejících sděleních bylo referováno o působení retardantů růstu na ozimou řepku v laboratorních a polních podmínkách (F á b r y, H a n n i c h 1971) a o vlivu aplikace retardantů (CCC, B-Nine a Fosfonu-D) na přezimování ozimé řepky (F á b r y, H a n n i c h 1971 b).

Použití retardantů vyvolalo tvorbu skromnějšího růžovitého habitu před nástupem zimy. Tento znak se nejintenzivněji projevil u včasných a předčasných termínů výsevu. V určitých konkrétních podmínkách byla potvrzena pracovní hypotéza o lepším přezimování ozimé řepky po ošetření některými retardačními přípravky (F á b r y, H a n n i c h, D y k o v á 1971).

V tomto sdělení bude referováno o aplikaci tří retardantů a o jejich vlivu na utváření výnosových prvků u ozimé řepky. Uvedený vliv lze předpokládat spolu s již popsáním vlivem na přezimování jako rozhodující pro utváření výnosu porostu ozimé řepky.

## MATERIÁL A METODA

Polyfaktorní pokus byl založen metodou dělených dílců velikosti 7,5 m<sup>2</sup> ve třech opakováních, a to v období let 1967–1970 na pokusném poli katedry rostlinné výroby v Uhřetíněvsi s ozimou řepkou odrůdy 'Třebíčská' (M 1).

Faktorem A byla lhůta setí ve 4 termínech, faktorem B byl postřik třemi druhy morforegulatorů, CCC (2-chlorethyl-trimethylammonium chlorid), Fosfonu-D (2,4-dichlorobenzyl-tributylfosfoniumchlorid) a B-Nine (N,N-dimethylhydrazid kyseliny jantarové). Postřik byl uskutečněn každoročně ve dvou podzimních termínech při koncentraci 5.10<sup>-2</sup>M za použití adhezivního přípravku Tween 20. Bližší podrobnosti metody, jakož i podrobnější odkazy literární byly uvedeny v našem předcházejícím sdělení (F á b r y, H a n n i c h 1971b).

V době sklizně byl z každé varianty odebrán bez výběru vzorek 25 rostlin a proveden u nich podrobný individuální rozbor k rozpoznání účinku aplikace

postřikových látek na morfologické změny a prvky struktury výnosu. Zjišťována byla váha rostliny s kořenem, výška rostliny (od jizev po děložních lístcích), délka rostliny k větvení, počet větví I. řádu, počet plných šesulí, počet prázdných šesulí, váha zrna a váha 1000 semen. Sklizeň byla provedena v první technické zralosti porostů.

## VÝSLEDKY POZOROVÁNÍ A DISKUSE

Pro posouzení účinku aplikace retardačních přípravků byly sledovány faktory utvářející výnosové prvky. Získané číselné údaje byly zpracovány výpočtovým střediskem Vysoké školy zemědělské v Praze, metodou trojnásobného třídění.

Z bohatého číselného materiálu byla vypracována souhrnná tabulka o statisticky průkazném vlivu sledovaných faktorů (složky proměnlivosti) na jednotlivé výnosové prvky v období 3 let 1967/68, 1968/69 a 1969/70.

Podle jednotlivých výnosových prvků je zhodnocení výsledků následující:

**Váha rostliny.** Ve všech 3 letech pozorování nebyl prokázán vliv termínu postřiku na váhu rostlin ozimé řepky. Naproti tomu byl statisticky významný vliv všech tří druhů použitých přípravků na váhu rostlin. V r. 1967/1968 byly neošetřené rostliny na kontrolních variantách pokusu nejtěžší a významně se lišily například od variant s aplikací CCC v prvním i druhém termínu aplikace, které byly nejllehčí. V roce 1968/1969 byly nejllehčí rostliny po aplikaci B-Nine a průkazně se lišily od ostatních postřiků a proti kontrole. Ve třetím roce 1969/1970 byl významný rozdíl pouze u varianty B-Nine ve srovnání s kontrolou.

Lhůty výsevu významně ovlivnily váhu rostlin ve všech pozorovaných ročních. U ranějších výsevních termínů váha rostlin klesá.

Všechny interakce, a to termín a druh postřiku, termín postřiku a lhůta setí, druh postřiku a lhůta setí a konečně termín, druh postřiku a lhůta setí, měly v roce 1967/1968 statisticky významný vliv na váhu rostlin a naopak v následujícím roce byly nevýznamné, pokud se váhy týče. V posledním roce pozorování pouze druh postřiku spolu se lhůtou setí významně váhu ovlivnil, konkrétně ve čtvrté lhůtě setí u CCC. Ostatní byly bezvýznamné.

**Délka rostliny.** Termín postřiku, druh postřiku a lhůta setí významně ovlivnily délku rostlin ozimé řepky. Vlivem ošetření byly rostliny kratší. Tento vliv byl významnější u raných lhůt setí a termínů ošetření. Termín postřiku neměl pouze v jediném roce (1969/1970) na délku rostlin významný vliv. Druh postřiku se především projevil v prvním a druhém roce pozorování. Nejvýrazněji působil přípravek B-Nine, po jehož aplikaci byly rostliny nejkratší v porovnání s kontrolou i ostatními způsoby ošetření.

Také kombinovaný vliv faktorů byl průkazný z hlediska délky rostlin až na výjimky uvedené v tabulce.

**Výška větvení.** Stejně jako na délku rostlin měl významný vliv druh postřiku a lhůta výsevu na výšku větvení, kdežto termín postřiku se průkazně projevil jen v r. 1968/1969. Rostliny dříve ošetřené začínaly níže větvit. Rostliny ošetřené B-Nine měly ve všech sledovaných letech nejnížší výšku větvení. Včasné výsevy větvaly vysoko, pozdní výsevy nízko.

**Počet větví.** V r. 1967/1968 nebyl počet větví sledován. V r. 1968/1969 jen lhůta setí měla prokazatelný vliv na počet větví prvního řádu. V dalším roce měl na počet větví významný vliv termín aplikace morforegulátorů, druh postřiku a lhůta setí. Varianta po ošetření B-Nine se významně lišila od ostatních variant tím, že měla největší počet větví.

I. Výnosové prvky ve vztahu k jednotlivým faktorům ve vegetačním období r. 1967/1968, 1968/1969 a 1969/1970. — Yield components in relation to the different factors in the vegetation periods 1967—1968, 1968—1969, 1969—1970

+ = statisticky průkazné

— = neprůkazné

| Složky proměnlivosti —<br>výnosové prvky |   | A | B <sup>1)</sup> | C | Interakce        |    |                  |                   |
|------------------------------------------|---|---|-----------------|---|------------------|----|------------------|-------------------|
|                                          |   |   |                 |   | AB <sup>1)</sup> | AC | BC <sup>1)</sup> | ABC <sup>1)</sup> |
| Váha rostliny                            | 1 | — | +               | + | +                | +  | +                | +                 |
|                                          | 2 | — | +               | + | —                | —  | —                | —                 |
|                                          | 3 | — | +               | + | —                | —  | +                | —                 |
| Délka rostliny                           | 1 | + | +               | + | +                | —  | +                | +                 |
|                                          | 2 | + | +               | + | +                | +  | +                | —                 |
|                                          | 3 | — | +               | + | +                | +  | +                | —                 |
| Výška větvení                            | 1 | — | +               | + | +                | —  | —                | —                 |
|                                          | 2 | + | +               | + | +                | —  | —                | +                 |
|                                          | 3 | — | +               | + | +                | +  | +                | —                 |
| Počet větví                              | 1 | . | .               | . | .                | .  | .                | .                 |
|                                          | 2 | — | —               | + | —                | —  | —                | —                 |
|                                          | 3 | + | +               | + | —                | —  | —                | —                 |
| Počet plných šesulí                      | 1 | — | —               | + | —                | —  | —                | —                 |
|                                          | 2 | + | —               | + | —                | —  | —                | —                 |
|                                          | 3 | — | +               | + | —                | —  | —                | —                 |
| Počet vydrolených šesulí                 | 1 | + | +               | + | +                | +  | +                | —                 |
|                                          | 2 | + | +               | + | —                | —  | +                | —                 |
|                                          | 3 | + | —               | + | —                | —  | —                | —                 |
| Váha plných šesulí                       | 1 | — | —               | + | —                | —  | —                | —                 |
|                                          | 2 | + | +               | + | —                | +  | +                | —                 |
|                                          | 3 | — | +               | + | —                | —  | —                | —                 |
| Váha semen                               | 1 | + | +               | + | +                | —  | —                | —                 |
|                                          | 2 | — | +               | + | —                | +  | —                | —                 |
|                                          | 3 | — | —               | + | —                | —  | —                | —                 |
| Váha 1000 semen                          | 1 | + | +               | + | +                | +  | —                | —                 |
|                                          | 2 | — | +               | + | +                | —  | +                | —                 |
|                                          | 3 | + | +               | + | +                | —  | —                | —                 |

<sup>1)</sup> Posuzováno ve vztahu k neošetřeným rostlinám na kontrolních variantách

Faktory: A = Termín postřiku

B = Druh postřiku

C = Lhůta výsevu

AB = Termín a druh postřiku

AC = Termín postřiku a lhůta setí

BC = Druh postřiku a lhůta setí

ABC = Termín postřiku, druh postřiku a lhůta setí

Výnosové prvky: 1 = vegetační rok 1967/68

2 = vegetační rok 1968/69

3 = vegetační rok 1969/70

Vliv faktorů na výnosové prvky: + ovlivnění statisticky průkazné

— ovlivnění neprůkazné

U všech sledovaných interakcí nebyl zaznamenán ani v jednom roce pozorování prokazatelný vzájemný vliv na počet nasazených větví.

**P o č e t š e š u l í.** U tohoto ukazatele byly zpracovány v době technické zralosti zvláště údaje o počtu plných šesulí a o počtu vydrolených šesulí, aby tento ukazatel byl podchycen detailně.

Na počet šesulí plných i vydrolených měl ve třech letech pozorování pronikavý vliv termín aplikace retardačních látek a doba výsevu (u vydrolených šesulí termín postřiku ve všech letech, u plných šesulí ve 2. roce). Včasnější doba výsevu i postřiku zvyšuje počet šesulí.

Druh postřiku měl ve všech třech letech pozorování průkazný vliv na počet šesulí (v r. 1967/1968 a 1968/1969 u počtu vydrolených šesulí a v r. 1969/1970 u plných šesulí). Kombinované působení faktorů mělo jen v ojedinělých případech prokazatelný vliv na počet šesulí.

**V á h a š e š u l í.** Ve všech letech pozorování významně pozitivně ovlivnila váhu šesulí lhůta výsevu, a to ve dvou letech přípravků B-Nine a v jednom roku pozorování všechny tři druhy použitých přípravků.

Statisticky významný vzájemný vliv faktorů byl zjištěn jen v r. 1968/1969 při působení termínu postřiku a lhůty setí a postřiku a lhůty setí.

**V á h a s e m e n n a j e d n é r o s t l i n ě.** V prvním roce pozorování ovlivnily významně váhu semen na jedné rostlině druh postřiku, termín postřiku a lhůta setí. V prvním roce se významně liší váha semen u aplikace CCC v porovnání s kontrolou, kdežto ve druhém roce se váha semen po aplikaci B-Nine významně liší v porovnání s kontrolou i ostatními druhy postřiků. Ve třetím roce však již není ani termín postřiku, ani druh postřiku významný. Lhůty setí měly ve všech letech významný vliv na váhu semen na jedné rostlině.

Interakce jsou bez podstatného vlivu na váhu semen.

**V á h a 1 0 0 0 s e m e n.** V prvním roce pozorování ovlivnil průkazně termín aplikace váhu 1000 semen tak, že po druhém termínu byla váha vyšší, stejně tomu bylo i v posledním roce 1969/1970. Ve druhém roce pozorování nebyl vliv termínu aplikace průkazný.

Druh postřiku měl v porovnání s kontrolou významný vliv na váhu 1000 semen ve všech sledovaných ročnících. Aplikace retardačních látek průkazně zvýšila v r. 1967/1968 a 1969/1970 váhu 1000 semen. Nejvýznamněji se v tomto smyslu uplatnil přípravek CCC. Jen v jednom roce, 1968/1969, byla váha 1000 semen prokazatelně vyšší u kontroly v porovnání s ošetřenými variantami.

Lhůty setí prokazatelně ovlivnily ve všech letech váhu 1000 semen.

V interakci termín a druh postřiku byly ve všech ročnících významné rozdíly v porovnání s kontrolními variantami. Konkrétně v r. 1967/1968 byla tato váha u kontrolních variant nižší v porovnání s průkazným rozdílem u varianty s postřikem CCC ve druhém termínu aplikace. V následujícím roce byla váha 1000 semen na kontrolní variantě vyšší a průkazně nižší byla u aplikace CCC v prvním termínu a B-Nine ve druhém termínu. Ostatní interakce byly bezvýznamné.

Hodnotíme-li výsledky pozorování za tři roky v souhrnu, ukazuje se, že termín aplikace retardačními přípravky se poměrně významně uplatnil při ovlivnění délky rostlin, počtu šesulí a částečně i počtu větví. Termín postřiku měl v některých letech pozitivní vliv na váhu šesulí, váhu semen na jedné rostlině i na váhu 1000 semen.

U jednotlivých druhů použitých přípravků se ukazuje tendence snižovat váhu rostlin.

Postřik uvedenými retardačními přípravky snížil výšku větvení, u některých variant zvýšil počet větví, podobně tento zásah zvýšil průkazně v převážném počtu sledování počet šesulí, jejich váhu a váhu semen z jedné rostliny.

Lhůta výsevu se průkazně uplatnila při utváření váhy rostlin, jejich délky, u výšky větvení a počtu větví, u váhy semen z jedné rostliny a u váhy 1000 semen.

Získané číselné údaje dovolují vedle získaných dílčích závěrů určité zobecnění výsledků. Byl pozorován pozitivní vliv popsané aplikace na utváření některých výnosových prvků. Tento vliv lze vysvětlit poznatky o působení některých retardačních přípravků na omezení účinku apikální dominance. Zřejmě se projevuje „antiauxinový“ tak i „antigiberelinový“ charakter CCC (Š e b á n e k 1971). O vlivu CCC na výši hektarových výnosů referuje práce C h r o m i ň s k ý a kol. 1969.

Některé ze sledovaných výnosových prvků jsou poměrně závislé na prostředí, jiné jsou poměrně stálé.

Výnos semene je přímo závislý na počtu šesulí, na počtu větví, na váze semen v šesulích, na velikosti semene a nepřímo na všech faktorech, které tyto znaky ovlivňují. Byl potvrzen pozitivní vztah mezi délkou podzimního vegetačního období a počtem šesulí. Nebyla potvrzena pozitivní korelace mezi délkou lodyhy a prvky úrodnosti, uváděná některými autory (A n d e r s s o n a O l s s o n 1958).

Vlastní význam růstových retardantů při utváření výnosnosti ozimé řepky je hlavně ve zlepšení přezimování předčasných a přebujelých porostů ozimé řepky (F á b r y, H a n n i c h 1971 b). Doba výsevu hraje rozhodující roli na utváření výnosu. Jednak předčasně výsevy zhoršují fyziologické a morfologické podmínky přezimování, jednak, jak to ukázala naše pozorování, doba výsevu velmi průkazně ovlivňuje celou řadu výnosových prvků. Vliv retardantů se uplatňuje nepřímo v eliminaci negativního působení takovéhoho předčasného setí a přímo ve změně některých prvků úrodnosti v pozitivním směru.

Naše pozorování jsou v souladu s údaji o přípravku Amo 1618 a B-Nine, které snižovaly působení apikální dominance, např. u sóji a u B-Nine byl navíc zjištěn brzdící vliv na opadávání plodů (podle K n y p l a 1971). Ukazuje se určitá teoretická možnost u ozimé řepky kontrolovat průběh stárnutí u rostlin, omezit fyziologický odpad pupenů a květů a tak kladně ovlivnit výnosovou schopnost ozimé řepky.

## Literatura

- ANDERSSON G., OLSSON J., 1958, Ölpflanzen. Handbuch der Pflanzenzüchtung PAREY, Berlin.
- FÁBRY A., HANNICH K., 1971a, O vlivech retardantů CCC, B-Nine a Fosfon-D a kyseliny giberelové na růst ozimé řepky. Rostlinná výroba 17, 2 : 209-218.
- FÁBRY A., HANNICH K., 1971b, Vliv aplikace retardantů (CCC, B-Nine a Fosfon-D) na přezimování ozimé řepky. Rostlinná výroba 17, 8, 853-861.
- FÁBRY A., HANNICH K., DYKOVÁ E., 1971, Vliv CCC (2-chlor-ethyl-trimethylamoniumchloridu) a různých způsobů sežínání na růst, vývoj a přezimování ozimé řepky v provozních podmínkách školního statku VŠZ v Červeném Újezdě. Sborník VŠZ Praha Fakulta agr. řada A, 149-165.
- CHROMIŇSKI A., BELT H., MICHNIEWICZ M., 1969, Wplyw chlorku chlorcholinu CCC na zimotrwałość, plonowanie i wartośc technologiczne plonu rzepaku ozimego. odmiany Górczański. Roczniki Nauk Rolniczych, 95-A-2 : 191-197.

KNYPL J. S., 1971, O mechanizme działania retardantów na wzrost i rozwój roślin  
Post. Nauk. Rol. 4, 45-66.

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

Došlo dne 5. 1. 1972

FÁBRY A., HANNICH K. *Vliv podzimní aplikace retardantů (CCC, B-Nine a Phosphon-D) na utváření výnosových prvků u ozimé řepky*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 631-636, 1972.

U ozimé řepky odrůdy 'Třebíčská' byl v období tří let sledován vliv aplikace retardantů růstu [CCC (2-chlorethyl-trimethylamoniumchlorid)], Phosphonu-D (2,4-dichlorbenzyltributylfoniumchlorid) a B-Nine (N,N-dimethylhydrazid kyseliny jantarové) na utváření výnosových prvků. Podzimní aplikace u variant vysévaných ve čtyřech podzimních termínech umožnila sledování působení termínu postřiků, druhu postřiku, lhůty výsevu a vzájemnou interakci těchto faktorů. Statisticky průkazné rozdíly byly zjištěny u některých variant při sledování váhy a délky rostlin, výšky větvení, počtu větví, počtu a váhy šesulí, váhy semen z jedné rostliny a váhy 1000 semen.

ozimá řepka; retardanty růstu; morfologické změny; výnosové prvky

ФАБРИ А., ГАННИХ К. (Сельскохозяйственный институт, Прага). Влияние осеннего применения замедлителей роста (CCC, B-Nine и Фосфон-Д) на образование элементов урожайности у озимого рапса. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 631-636, 1972.

У озимого рапса сорта 'Тřebíčská' в течение трех лет изучалось влияние применения замедлителей роста (CCC/2-хлорэтил-триметиламмонийхлорид/), Фосфона-Д (2,4-дихлорбензил-трибутилфосфонийхлорид) и B-Nine (N,N-диметилгидразид янтарной кислоты) на образование элементов урожайности. Осеннее применение у высеваемых в четыре осенних срока вариантов позволило произвести наблюдения за действием срока опрыскиваний, вида опрыскивания, срока сева и за взаимодействием этих факторов. Статистически достоверные различия были установлены у некоторых вариантов при определении веса и длины растений, высоты кущения числа ветвей, числа и веса стручков, веса семян с одного растения и веса 1000 семян.

озимый рапс; замедлители роста; морфологические изменения; элементы урожая

---

Adresa autorů:

Prof. ing. Andrej Fábry, CSc., ing. Karel Hannich, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát

---



# NĚKTERÉ OTÁZKY REZISTENCE OZIMÉ ŘEPKY VŮČI MRAZU A PROVOKAČNÍ METODA JEJÍHO HODNOCENÍ

V. SEGETA

SEGETA V. (Institute of Genetics a. Plant Breeding, Praha-Ruzyně). *Some Problems of Frost Resistance in Winter Rape and the Provocation Method of its Determination*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 637-647, 1972.

The suitability of the provocation method of the determination of frost resistance in winter rape — a method having no special requirements on equipment and labour — was checked under natural conditions. In view of the slower development of plants grown from sowing in experimental pots it is more suitable to pre-cultivate the plants in field plots in the autumn and to transplant them to pots only at the end of autumn. The different expositions of the experimental pots (variants: raised parapet, on the ground, sunk in soil) result in apparent differentiation of the temperature conditions in the variants in the course of winter. In this way the differentiation of genotypes or experimental variants based on their resistance is provided every year. If in some variant the temperatures decrease to a lethal level in the course of winter it is possible to increase the effectivity of the evaluation by determining the proportions of living and undamaged plants after placing a part or all the material of the given variant in glasshouse. The methods to differentiate resistance to winter frosts and to late frosts occurring at the early stage of spring are described. The high sensitivity of the tissues of the overground-part bases in winter rape, as well as the chances for their simple protection were checked. The plants, the roots of which are attacked by cabbage gall weevil (*Ceutorrhynchus pleurostigma* Marsh.) are damaged to a higher degree in the course of winter.

Jedním ze základních předpokladů stability soustavného zvyšování výnosů ozimé řepky je dobré přezimování porostů. Proto je rezistence vůči vyzimování nedílnou součástí cílů šlechtění této plodiny (Andersson a Olsson 1961). Podobně jako u ozimých obilovin jsou porosty řepky v zimě ohrožovány celou řadou škodlivých činitelů (vymokání, vrstva ledu, vyležení, vytahování, zimní sucho, biotické faktory) ovšem ztráty a poškození působená mrazy jsou obvykle nejvážnější (Segeta 1968). Kromě cenného přínosu prací Torsella (1959) a Rolliera, Pierra a Malaurieho (1971) byla otázka odolnosti ozimé řepky vůči mrazu dosud málo objasněna. Jednou z příčin je skutečnost, že posuzování rezistence v polních podmínkách je málo spolehlivé a v podstatě může jen výjimečně přispět k řešení některého z dílčích problémů (Schulz 1960). Bohužel přiměřené studium v regulovaných podmínkách naráží na obtíže v technickém i personálním vybavení pracovišť. Proto jsme se pokusili ověřit možnost využití principu dříve u ozimých obilovin zavedené provokační metody v přirozených podmínkách (Segeta 1957), která nevyžaduje žádné speciální vybavení a je i pracovně málo náročná.

V této práci se nezabýváme otázkou vztahu rezistence řepky k vývinu rostlin před začátkem zimy, neboť výsledky prací Torsella (1959), Fábryho (1956) a jiných autorů ji zatím dostatečně objasnily. Kromě metodických otázek věnujeme pozornost ověření vlivu změny teplotního režimu bázi hypokotylu

a epikotylu nadzemních částí rostlin na přežívání řepky v různých variantách zkoušení a účinku napadení kořenů krytonosem zelným na schopnost rostlin odolávat různým teplotám pod bodem mrazu, jak na to upozornil Šedivý (1956).

## MATERIÁL A METODA

Osivo našich i cizích odrůd ozimé řepky (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg. Simsky) jsme získali ze šlechtitelských stanic Osevy, n. p., resp. Výzkumné stanice v Opavě.

Na rozdíl od ozimých obilovin, pro které jsme (Segeřa 1957) používali dřevěné bedny, byly vzhledem k hloubce kořenové soustavy řepky i pracovním možnostem použity vegetační nádoby Mitscherlicha (průměr 20, výška 20 cm). V práci jsou uvedeny pokusy, v kterých byly rostliny v nádobkách buď přímo pěstovány, nebo byly do nich přesazeny až v době podstatného zastavení podzemního růstu. Před tím byly pěstovány na polních parcelách.

V prvním případě byla ke konci srpna vysazena předklíčená semena v pravidelném sponu do hloubky 1,5 cm zeminy z Líbeznic. Tato prosátá černozem vykazovala vyrovnané fyzikální a chemické vlastnosti. Po vzejití byl počet rostlin redukován na 5 jedinců v nádobě. Přestože byla zabezpečena přiměřená vlhkost zeminy v nádobkách umístěných na podzim ve volném prostranství na zemi, nebyl růst rostlin vyrovnaný a rostliny jeví na začátku zimy slabší vývin kořenů i nadzemních orgánů než ty, které rostly paralelně na polních parcelách.

Proto jsme v dalších pokusech předpěstovali rostliny na parcelách ve sponu 20 x 5 cm. Výsevy byly provedeny v období 25.—30. srpna a zálivkou bylo pečováno o dobré zásobení půdy vodou. V poslední dekádě října byly rostliny vyjmuty z půdy, rozříděny a jedinci jednotného vývinu kořenů i nadzemních částí byli vysazeni (po pěti do nádoby) tak, aby nad povrchem půdy byl stejný úsek hypokotylu. Přitom byly odděleně vysazeny rostliny, na jejichž kořenech byly zjištěny hálky vyvolané



1. Pohled na varianty pokusu v zimě (foto Novák M.). — The view of the variants of the trial in winter

krytonosem zelným (*Ceutorrhynchus pleurostigma* Marh) a rostliny, jež byly při přesazení bez hálek. Při menším napadení byly přesazeny pouze rostliny prosté hálek.

Každá pozdější subvarianta zahrnovala minimálně 6 nádob (tj. 30 rostlin). Půda nádob umístěných zatím na zemi byla podle podmínek zavlažována, takže přesazené rostliny jevíly normální další vývin. Jediný pozorovaný účinek přesazení se projevil v tom, že nejstarší list odumřel dříve než u rostlin ponechávaných na poli.

V obou případech probíhal podzimní růst rostlin za přirozených povětrnostních podmínek. Stejně tomu bylo i s procesy adaptace, i když se zde mohly projevit nepatrné rozdíly v teplotních podmínkách jednotlivých variant. Teprve v polovině listopadu byly totiž vegetační nádoby rozděleny do jednotlivých variant expozice, tj. na vyvýšený parapet (45 cm nad zemí) a na zemi (obr. 1). Protože však v některých zimách (zvl. 1965/66 a 1966/67) byla mrazy zničena většina rostlin i v nádobách umístěných na zemi, zařadili jsme do dalších pokusů jako variantu nádoby ponořené do půdy tak, že povrch zeminy v nich byl v úrovni okolního terénu.

Ve dvou pokusech jsme před nástupem trvalých mrazů přisypali u části nádob každé varianty expozice k bázi nadzemní části (hypokotylu a epikotylu) každé rostliny zeminu, takže až do místa inserce spodního listu byla bazální část kryta. Tím byla chráněna před přímými účinky mrazu, když rozdíl minimální teploty vzduchu na povrchu zeminy a ve stejné poloze v půdě u bázi rostlin činil až 4,2 °C.

Nádoby byly ponechány ve volném prostranství po celou zimu, nebo byla po údobí větších mrazů část nádob, zvl. varianty exponované na vyvýšeném parapetu, převezena do prostoru s teplotou nepatrně nad bodem mrazu a po odtání pak do skleníku (teplota 12 ° až 21 °C). Po následujících 14 dnech byl — stejně jako u variant ponechaných celou zimu ve volném prostranství asi 10–14 dnů po obnovení jarní vegetace — u každé rostliny, vyjmuté z půdy, vizuálně zhodnocen rozsah poškození a destrukce. Kromě procentického podílu dále žijících rostlin jsou ve výsledcích pokusů uvedeny hodnoty bonitace, vyjadřující rozsah subletálních poškození rostlin (zvl. nadzemní části), výška rostlin, popř. údaj charakterizující rozsah poškození kořenů.

V nádobách jednotlivých základních variant byla v 7 a ve 14 hodin sledována teplota na povrchu půdy a v hloubce 2,5, 5 a 10 cm zeminy. Teploměry byly umístěny

I. Průměrné teploty půdy (2,5 cm hloubky) v 7 a ve 14 hodin základních variant pokusů v měsíci listopadu až březnu jednotlivých zim. — Average soil temperatures (2.5 cm, in depth) in 7 and 14 o'clock. — basic variants of trials in the period from November to March of the individual winters

| Zima  | Nádoby           | XI   |      | XII  |      | I    |      | II   |      | III  |      |
|-------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|       |                  | 7    | 14   | 7    | 14   | 7    | 14   | 7    | 14   | 7    | 14   |
| 63/64 | vyvýšené na zemi | +4,3 | +8,2 | -6,6 | -5,5 | -6,9 | -4,8 | -3,1 | -0,3 | -3,7 | +3,0 |
|       |                  | +4,8 | +7,8 | -3,6 | -2,9 | -3,9 | -2,9 | -1,5 | -0,2 | -2,7 | +2,2 |
| 67/68 | vyvýšené na zemi | -1,2 | +2,6 | -3,3 | -1,7 | -4,5 | -1,9 | -0,7 | +2,0 | +0,1 | +9,4 |
|       |                  | -0,6 | +2,4 | -1,7 | -0,5 | -2,8 | -1,1 | -0,1 | +2,5 | +0,6 | +8,9 |
|       | ponořené         | +2,5 | +3,4 | -0,3 | -0,1 | -2,9 | -0,7 | -0,5 | +3,4 | +0,4 | +7,0 |
|       |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 68/69 | vyvýšené na zemi | +1,6 | +3,7 | -5,9 | -3,1 | -2,8 | -1,5 | -4,0 | -1,4 | -1,0 | +2,7 |
|       |                  | +1,9 | +3,9 | -4,4 | -2,2 | -2,0 | -1,2 | -1,1 | -0,2 | -1,0 | +3,1 |
|       | ponořené         | +2,4 | +4,3 | -2,8 | -1,4 | -2,0 | -1,3 | -0,9 | -0,1 | -0,9 | +2,2 |
|       |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 69/70 | vyvýšené na zemi | +2,6 | +6,3 | -6,4 | -5,0 | -3,5 | -3,1 | -2,5 | -1,2 | -0,6 | +2,9 |
|       |                  | +2,6 | +6,4 | -1,6 | -1,0 | -1,5 | -1,4 | -1,6 | -0,9 | -0,4 | +1,3 |
|       | ponořené         | +2,9 | +7,0 | -0,4 | -1,4 | -0,7 | -0,6 | -1,0 | -0,4 | -0,3 | +2,7 |
|       |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 70/71 | vyvýšené na zemi | +3,3 | +6,9 | -1,1 | +0,1 | -5,9 | -4,2 | -0,8 | +2,7 | -2,6 | +4,6 |
|       |                  | +3,8 | +6,9 | -0,1 | -0,8 | -3,3 | -2,1 | -0,5 | +2,8 | -1,2 | +4,5 |
|       | ponořené         | +4,1 | +5,3 | +0,3 | +1,4 | -2,1 | -1,0 | -0,7 | +2,8 | -0,9 | +4,0 |
|       |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

ve středu nádob. Podobně jako v pokusných bednách (Segeta 1957) je různou expozicí nádob dosažena diferenciace teplot (zvl. minimálních), i když nutno mít na zřeteli, že teploty zeminy v nádobách na vyvýšeném parapetu sledují mnohem rychleji změny teplot vzduchu než v nádobách na zemi a ponořených. Vzhledem k omezenému rozsahu příspěvku charakterizují údaje shrnuté v tab. I a II dosti výstižně teplotní podmínky v jednotlivých variantách pokusů.

Výsledky pokusů byly hodnoceny běžnými biometrickými metodami (Rod a Vágnerová 1958).

II. Absolutně nejnižší teplota (mt) půdy každé varianty v jednotlivých měsících každé zimy a počet dnů (LD), v kterých i maximální teplota byla nižší než 0°. — The absolutely lowest temperature (mt) of soil in each variant in the months of each winter, and the number of days (LD) on which even the maximum temperature was lower than 0 °C

| Zima  | Varianta nádob   | XI   |    | XII   |    | I     |    | II    |    | III   |    |
|-------|------------------|------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
|       |                  | mt   | LD | mt    | LD | mt    | LD | mt    | LD | mt    | LD |
| 63/64 | vyvýšená na zemi | -2,2 | 0  | -11,8 | 31 | -17,2 | 31 | -15,0 | 21 | -12,2 | 13 |
|       |                  | -0,5 | 0  | - 8,2 | 29 | - 8,4 | 31 | - 9,8 | 22 | - 9,3 | 14 |
| 67/68 | vyvýšená na zemi | -6,6 | 5  | -10,4 | 24 | -13,0 | 23 | - 6,9 | 7  | - 6,3 | 7  |
|       |                  | -4,2 | 6  | - 5,5 | 24 | - 8,1 | 24 | - 5,0 | 6  | - 3,9 | 5  |
|       |                  | -0,8 | 1  | - 2,1 | 16 | - 4,2 | 24 | - 2,1 | 6  | - 0,9 | 6  |
| 68/69 | vyvýšená na zemi | -1,5 | 7  | -17,2 | 23 | -10,6 | 26 | -10,6 | 21 | - 7,7 | 6  |
|       |                  | -1,5 | 6  | -15,5 | 23 | - 7,6 | 26 | - 8,1 | 21 | - 7,8 | 9  |
|       |                  | -1,2 | 4  | - 8,6 | 21 | - 7,1 | 25 | - 6,3 | 23 | - 3,4 | 8  |
| 69/70 | vyvýšená na zemi | -0,2 | 5  | -20,6 | 31 | - 9,2 | 31 | -13,7 | 28 | - 5,8 | 18 |
|       |                  | -0,0 | 0  | - 7,5 | 30 | - 4,2 | 31 | - 8,6 | 28 | - 1,7 | 13 |
|       |                  | -0,2 | 0  | - 1,8 | 28 | - 1,6 | 31 | - 3,7 | 28 | - 1,9 | 14 |
| 70/71 | vyvýšená na zemi | -0,2 | 0  | - 7,3 | 18 | -18,6 | 22 | - 5,4 | 6  | -16,5 | 12 |
|       |                  | -0,0 | 0  | - 2,2 | 16 | - 8,7 | 22 | - 4,2 | 6  | - 9,6 | 12 |
|       |                  | +0,1 | 0  | - 0,6 | 12 | - 4,6 | 23 | - 3,4 | 6  | - 5,6 | 14 |

III. Procentický podíl živých rostlin 7 odrůd ozimé řepky v nádobách umístěných v zimě 1963/64 na vyvýšeném parapetu a na zemi. — The percentual proportion of the living plants of 7 winter rape varieties in pots placed on a raised parapet and on the ground in the winter 1963/1964

| Odrůda                       | Vyvýšený parapet |            | Na zemi celou zimu |
|------------------------------|------------------|------------|--------------------|
|                              | do 1. 3.         | celou zimu |                    |
| Slapská                      | 57,2             | 29,2       | 91,6               |
| Lembkes Malchower            | 14,0             | 7,8        | 52,8               |
| Ölquell                      | 54,5             | 12,1       | 53,3               |
| Quedlinburger platzfester    | 16,7             | 4,7        | 65,1               |
| Quedlinburger spätsaatvertr. | 13,3             | 3,2        | 3,3                |
| Svalöfs Duo                  | 30,5             | 20,8       | 76,8               |
| Fertödi                      | 33,1             | 20,3       | 67,3               |

## VÝSLEDKY

Do pokusu v zimě 1963/64, vysazeného do nádob 30. 8. 1963, bylo zařazeno 7 odrůd ozimé řepky. Ze shrnutí v tab. III jsou patrné výrazné rozdíly nejen mezi odrůdami, ale též v jejich reakci na rozdílné podmínky teplotní. Diference v přežívání rostlin vedených v nádobách na vyvýšeném parapetu až do obnovení jarní vegetace a těmi, které byly 1. března převezeny do skleníku, ukazují rozdílnou citlivost odrůd na mrazy, jež se projeví ještě v druhé polovině března.

Poněvadž v následujících třech zimních obdobích byla mrazy zničena většina rostlin i v nádobách uložených na zemi, zařadili jsme do pokusu vysazeného 30. 8. 1967 jako variantu nádoby ponořené do půdy. Před nástupem zimy jsme pak u části materiálu každé varianty přisypali k bázím rostlin zeminu. Vlivem mrazů, které vyvrcholily v první polovině ledna 1968, byla valná část rostlin v nádobách exponovaných na vyvýšeném parapetu zcela zničena. Prokázaly to výsledky zjištěné u nádob převezených 16. 1. do skleníku. V nádobách na zemi se projeví (tab. IV) dosti výrazné rozdíly v rezistenci jednotlivých odrůd. Pozitivní vliv měla ochrana bází nadzemních rostlin před přímými účinky mrazů. Rozdíly v teplotě u bází se projeví především za krátké působících mrazů. Při déle trvajících mrazech se rozdíly vyrovnávaly.

Rostliny tří odrůd pro pokus vedený v zimě 1968/1969 byly předpěstovány na polních parcelách (výsev 30. 8.) a pak 21. 10. přesazeny do vegetačních nádob. Dne 11. 11. byly nádoby rozděleny do jednotlivých variant expozice a ke konci měsíce byla k bázím rostlin části materiálu přisypána zemina. Jak je patrné z tab. V, projeví se značné rozdíly v podílu živých rostlin u jednotlivých variant pokusu. Z výsledků hodnocení životnosti rostlin na začátku jarní vegetace (4. 4.) a o měsíc později vyplývá, že teprve v této době část rostlin uhynula. I když v druhé dekádě dubna klesly teploty několik dnů pod bod mrazu, je nutno depresi stavu rostlin přičíst též oslabení způsobenému v průběhu zimy značně kolísajícími teplotami (zvl. u vyvýšeného parapetu). U všech variant se projevil pozitivní vliv ochrany bází rostlin přisypanou zeminou. U rostlin exponovaných na vyvýšeném parapetu byl tento efekt statisticky vysoce

IV. Procentický podíl živých rostlin 6 odrůd řepky ozimé v nádobách, které byly v zimě 1967/1968 na zemi nebo ponořeny, když báze části rostlin byly chráněny zeminou (zásyp), nebo zůstaly obnaženy (nezasypané). — The percentual proportion of the living plants of 6 winter rape varieties in pots kept on the ground or sunk in soil in the winter 1967/1968 when the bases of a part of the plants were protected with earth (buried) or remained uncovered

| Odrůda            | Na zemi    |          | Ponořené   |          |
|-------------------|------------|----------|------------|----------|
|                   | nezasypané | zasypané | nezasypané | zasypané |
| Slapská           | 86,4       | 100,0    | 100,0      | 100,0    |
| Třebíčská         | 81,7       | 96,4     | 96,5       | 100,0    |
| Lembkes Malchow 5 | 61,3       | 76,3     | 83,3       | 91,5     |
| Weibull 541       | 91,7       | 93,3     | 100,0      | 100,0    |
| Vuindsok          | 91,2       | 100,0    | 96,3       | 100,0    |
| Fertödi           | 72,3       | 80,1     | 95,0       | 100,0    |



V. Procentický podíl živých rostlin 3 odrůd ozimé řepky v nádobách, které byly v zimě 1968/1969 různě exponovány, nebo u nichž byly báze částí rostlin kryty zeminou (zasypané), nebo zůstaly obnaženy (nezasypané). — The percentual proportion of the living plants of 3 winter rape varieties in pots which were exposed in different ways in the winter 1968/1969 or the bases of a part of which were protected with earth or remained uncovered

| Odrůda             | Hodnocení dne | Vyvýšený parapet |          | Na zemi    |          | Ponořené   |          |
|--------------------|---------------|------------------|----------|------------|----------|------------|----------|
|                    |               | nezasypané       | zasypané | nezasypané | zasypané | nezasypané | zasypané |
| Slapská            | 4. 4.         | 60,0             | 90,0     | 71,4       | 100,0    | 96,7       | 100,0    |
|                    | 4. 5.         | 46,7             | 73,3     | 63,3       | 90,0     | 90,0       | 100,0    |
| Třebíčská          | 4. 4.         | 86,7             | 96,7     | 70,6       | 96,7     | 96,4       | 96,6     |
|                    | 4. 5.         | 40,0             | 46,7     | 53,3       | 83,3     | 96,4       | 96,6     |
| Slapská 1, novošl. | 4. 4.         | 76,7             | 96,4     | 91,7       | 100,0    | 96,4       | 100,0    |
|                    | 4. 5.         | 56,7             | 60,0     | 80,0       | 86,7     | 93,3       | 100,0    |

#### VI. Analýza variance. — Analysis of variance

| Zdroj variability  | N  | V       | F       |
|--------------------|----|---------|---------|
| Odrůdy             | 2  | 692,64  | 2,50    |
| Zasypání           | 1  | 4702,81 | 17,01** |
| Opakování          | 5  | 697,34  | 2,52    |
| Nekontrol. faktory | 28 | 276,40  |         |

VII. Procentický podíl živých jedinců (% ž. r.), rozsah poškození kořenů (% koř.) a výška rostlin (cm) 2 odrůd ozimé řepky, které jevíly na podzim napadení krytonoscem zelným a během zimy 1969/1970 byly různě exponovány. — Percentual proportion of living individuals (percentage of living plants), extent of damaged roots (percentage of living roots) and the height of plants (cm.) in 2 winter rape varieties which showed evidence of attack by cabbage gall weevil in autumn and were not exposed in different ways in the course of the 1969/1970 winter

| Varianty                        | Hálky | Slapská |        |      | Třebíčská |        |      |
|---------------------------------|-------|---------|--------|------|-----------|--------|------|
|                                 |       | % ž. r. | % koř. | cm   | % ž. r.   | % koř. | cm   |
| Na vyvýšeném parapetu do 23. 1. | —     | 25,6    | —      | —    | 22,5      | —      | —    |
|                                 | +     | 13,3    | —      | —    | 20,5      | —      | —    |
| Na zemi                         | —     | 85,0    | 85,4   | 68,3 | 86,7      | 80,5   | 57,5 |
|                                 | +     | 50,0    | 77,4   | 62,0 | 40,3      | 54,1   | 48,5 |
| Ponořené nezasypané             | —     | 100,0   | 96,7   | 79,0 | 93,3      | 98,8   | 84,3 |
|                                 | +     | 90,3    | 93,7   | 76,2 | 75,0      | 100,0  | 76,7 |
| zasypané                        | —     | 96,7    | 81,6   | 83,8 | 96,7      | 97,7   | 85,3 |



významný (tab. VI). Přestože všechny vegetační nádoby byly na jaře podle potřeby diferencovaně zavlažovány, byl vývin nových listů u rostlin s chráněnými bazálními částmi rychlejší.

Z výsevu 26. 8. 1969 byly na polních parcelách předpěstovány rostliny dvou odrůd. Dne 29. 10. byly do vegetačních nádob přesazeny odděleně rostliny s hálkami a bez nich. Dne 10. 11. byly nádoby umístěny podle plánu do různých expozic. Po silných mrazech na konci prosince a začátku ledna 1970, jejichž účinky nemohla výrazněji oslabit ani neobvykle vysoká (20–30 cm) vrstva sněhu, byly 23. 1. nádoby z vyvýšeného parapetu převezeny do skleníku. Jak vyplývá z tab. VII, projevíly se již v této době rozdíly v přežívání rostlin jak obou odrůd, tak jedinců s hálkami i bez nich. Při konečném hodnocení (21. 4. 1970) nejevily rostliny ponechané do konce zimy na vyvýšeném parapetu známky života. U ostatních variant pokusu byl zjištěn nižší podíl živých rostlin, větší poškození kořenů a nižší intenzita dlouhivého růstu stonku rostlin napadených

#### VIII. Analýza variance. — Analysis of variance

| Zdroj variability  | N  | V       | F       |
|--------------------|----|---------|---------|
| Odrůdy             | 1  | 3,31    | 0,016   |
| Expozice nádob     | 1  | 1748,42 | 8,300** |
| Opakování          | 11 | 167,22  | 0,79    |
| Nekontrol. faktory | 35 | 210,63  |         |

#### IX. Analýza variance. — Analysis of variance

| Zdroj variability  | N  | V       | F       |
|--------------------|----|---------|---------|
| Odrůdy             | 1  | 8,16    | 0,01    |
| Přítomnost hálek   | 1  | 9879,13 | 14,36** |
| Opakování          | 5  | 734,72  | 1,06    |
| Nekontrol. faktory | 17 | 688,03  |         |

X. Podíl živých rostlin (% ž. r.), poškození kořenů (% koř.) a výška rostlin (cm) dvou odrůd ozimé řepky v nádobkách různě umístěných v zimě 1970/1971. — The proportions of living plants (percentage of l. pl.), damaged roots (percentage of roots) and height of plants (cm.) in two winter rape varieties in pots exposed in different ways in the 1970/1971 winter

| Odrůda    | Vyvýšený parapet<br>% ž. r. |            | Na zemi    |           |      | Ponořené   |           |      |
|-----------|-----------------------------|------------|------------|-----------|------|------------|-----------|------|
|           | do 25. 1.                   | celou zimu | %<br>ž. r. | %<br>koř. | cm   | %<br>ž. r. | %<br>koř. | cm   |
| Slapská   | 76,7                        | 58,3       | 98,9       | 78,9      | 31,2 | 99,0       | 93,1      | 29,8 |
| Třebíčská | 63,3                        | 51,7       | 93,6       | 75,8      | 28,9 | 96,7       | 89,8      | 23,2 |

| Zdroj variability  | N  | V         | F       |
|--------------------|----|-----------|---------|
| Odrůdy             | 1  | 83,74     | 0,39    |
| Expozice nádob     | 1  | 18 583,65 | 85,73** |
| Opakování          | 11 | 353,82    | 1,63    |
| Nekontrol. faktory | 35 | 216,77    |         |

krytonoscem zelným. Diference mezi odrůdami jsou relativně malé. Jak vyplývá z hodnocení analýzou variance (tab. VIII—IX), je významný rozdíl mezi přežíváním v nádobách umístěných na zemi a ponořených do půdy a též životnosti rostlin napadených krytonoscem a těmi, které neměly na podzim vyvinuté hálky. Vzhledem k izolačnímu účinku neobvykle dlouho trvající vrstvy sněhu nemělo zasypání zřetelný vliv na přežívání rostlin v ponořených nádobách.

V poměrně mírné zimě 1970/1971 se projeví (tab. X) rozdíly v rezistenci rostlin především ve variantě exponované na vyvýšeném parapetu. Rostliny dvou odrůd byly předpěstovány na polních parcelách z výsevu 25. 8. a pak 20. 10. přesazeny do nádob různě exponovaných. I když již v první polovině zimy došlo vlivem mrazů (na začátku ledna) k odumření značného podílu rostlin na vyvýšeném parapetu, nebyly deprese stavu rostlin účinky následujících mrazů (na začátku března) příliš velké. Byly prokázány (tab. XI) významné difference mezi podíly rostlin živých při hodnocení 23. 4. u varianty na vyvýšeném parapetu a na zemi. Rozdíly v přežívání jsou úměrné rozdílům zjištěným v rozsahu poškození kořenů. Jak prokázaly korelační koeficienty vypočtené pro každou odrůdu, jeví se u varianty na zemi významný vztah mezi poškozením kořenů a růstem stonků do výšky ( $r = 0,64$  u 'Slapské' a  $r = 0,82$  u 'Třebíčské'). U rostlin v ponořených nádobách je tento vztah patrný pouze u odrůdy 'Třebíčské' ( $r = 0,52$ ).

## DISKUSE

I když mrazy představují nejzávažnější faktor ohrožující přezimování porostů ozimé řepky, diferencují Andersson a Olsson (1961) u této plodiny jednak schopnost snášet účinky teplot pod bodem mrazu, působících v průběhu vlastní zimy, a jednak její odolnost vůči pozdním mrazům, uplatňujícím se často až v předjaří.

Výrazný vliv takových mrazů na konci zimy naznačuje část pokusu v zimě 1963/1964 (tab. III), i když je nepředcházela obvyklá delší perioda oteplení. Takovou situaci vystihují rozdíly výsledků opakovaného posouzení stavu rostlin pokusu v zimě 1968/1969 (tab. V). Zvláště u varianty na vyvýšeném parapetu, kde se mrazy manifestovaly nejvýrazněji, klesl podíl živých rostlin téměř o 58 %. Bohužel nebylo možné sledovat další vývin rostlin. Citlivost řepky k pozdním mrazům je totiž obvykle (Andersson a Olsson 1961) spojována s rychlým přechodem ke generativnímu vývoji.

Další typ tzv. zdánlivé rezistence vůči mrazu (Torssell a Hellström 1955) je podmíněn poměrně krátkými bázemi (hypokotylu a epikotylu) nadzemních částí rostlin řepky, takže vegetační vrchol se nachází relativně blízko

povrchu půdy a je tedy chráněn před účinky mrazu i slabou vrstvou sněhu. Fábry a Sazimová (1969) a Fábry (1971) ukázali, že aplikací růstových retardantů je možno za fotoperiodických podmínek podzimu navodit růžicový habitus rostlin a snížit tak riziko vyzimování porostů. Tuto skutečnost třeba respektovat při použití provokační metody tím, že všechny rostliny jsou při přesazování uloženy do identické polohy.

Výsledky našich pokusů, v kterých byly báze nadzemních rostlin velmi primitivním způsobem chráněny před účinky mrazů, prokazují správnost Torsselem (1959) zjištěných rozdílů v citlivosti jednotlivých pletiv rostlin řepky na působení teplot pod bodem mrazu. Při tom je zajímavé, že tento ochranný vliv, známý ostatně v zemědělské praxi, se již dříve projevil nejen v nádobách ponořených nebo uložených na zemi, ale též u rostlin v nádobách na vyvýšeném parapetu, kde je z valné části zrušen běžný teplotní gradient mezi nadzemními částmi rostlin a jejich kořeny.

Odděleným vysazením rostlin s hálkami krytonosce zeleného (*Ceutorrhynchus pleurostigma* Marsh) a těch, které v době přesazení nejevily známky napadení, jsme mohli ověřit, že podíl rostlin přezívajících účinky mrazů je ve variantě s hálkami podstatně nižší než u rostlin zdravých. Přestože při jarním posuzování poškození kořenů byla zjištěna přítomnost hálek u části rostlin, které byly na podzim vysazeny jako nenapadené, možno odmítnout Mencheho (1940) podcenění vlivu hálek krytonosce pro přezimování a potvrdit správnost závěru, který v tomto směru vyslovil Šedivý (1956).

Výsledky všech pokusů provedených v různých zimních obdobích prokázaly, že rozsah letálních i subletálních poškození řepky byl určen především teplotními podmínkami v základních variantách metody. Expozice nádob na vyvýšeném parapetu a na zemi zajišťuje — maximálně v rozmezí teplotou vzduchu — navození nižších a dostatečně diferencovaných teplot, než jsou teploty v polním pokusu. Tak jsou, alespoň v některých obdobích pokusné periody, vytvořeny podmínky podobné těm, které jsou užívány v mrazicích komorách při určení letální teploty jako kritéria rezistence vůči mrazu (Segeřa 1966). Současně však je zvl. při zařazení varianty ponořených nádob zjištěno, že v případě kteréhokoliv extrému nejsou rostliny všech variant buď zcela zničeny, nebo jsou vůbec nedotčeny, takže by nedošlo k žádné diferenciaci pokusných členů podle odolnosti. V každé zimní periodě je možno uvedeným postupem hodnotit rozdíly v rezistenci.

Možno tedy pracovní postup, odvozený ze základního schéma užitého u ozimých obilovin (Segeřa 1957), považovat za provokační metodu především pro určení odolnosti řepky vůči mrazu. Ani v zimě, kdy byly pokusné nádoby kryty relativně dlouhou dobu vysokou vrstvou sněhu (1969/1970), se v žádné variantě neprojevily symptomy vyčerpání rostlin nebo mortalita v důsledku vyložení. Není však pochyb, že by bylo možné celý postup modifikovat tak, aby alespoň za určitých povětrnostních podmínek nebo s použitím dalšího technického vybavení bylo možné hodnotit rezistenci řepky vůči přímým nebo nepřímým účinkům (Segeřa 1968) jiných škodlivých faktorů zimy.

Současně pokusy s ozimou řepkou potvrdily správnost základní premisy pro použití provokační metody (Segeřa 1957), tj. experimentální a neschématický postup při její aplikaci a využití všech možností, které se za povětrnostních podmínek každé zimy nabízejí pro postižení rozdílů v reakci pokusných členů (např. přesun části nádob z vyvýšeného parapetu po vlně silných mrazů).

Již úvodní pokusy prokázaly vhodnost provokační metody pro detekci geneticky podmíněných rozdílů v rezistenci. Nebylo ovšem cílem této práce hodnotit odolnost vůči mrazu větších souborů odrůd.

## Literatura

- ANDERSSON G., OLSSON G., 1961, Cruciferen-Ölpflanzen. In: Handbuch d. Pflanzzüchtung Bd. 5 (1-66), Parey, Berlin.
- FÁBRY A., 1956, Vliv doby výsevu na přezimování ozimé řepky a ozimé řepice. Sborn. Vys. školy zeměděl. Praha 1956 : 341-352.
- FÁBRY A., SAZIMOVÁ E., 1969, Action des regulateurs de croissance sur le développement du colza d'hiver. Oléagineux 24 : 225-228.
- FÁBRY A., HANNICH K., 1971, Vliv aplikace retardantů (CCC, B-Nine a Phosphon-D) na růst, vývoj a přezimování ozimé řepky. Rostl. výroba 17 : 853-861.
- MENCHE A., 1940, Auswinterungsschäden an Ölfrüchten im Winter 1938/39. Zeitschrift f. Pflanzenkrankh. 50 : 177-188.
- ROD J., VÁGNEROVÁ V., 1958, Základy biometrie. SNP Praha.
- ROLLIER M., PIERRE J. G., MALAURIE C., 1971, Observations sur la résistance au froid du colza d'hiver en laboratoire. Inform. techniques ETIOM 25 : 1-21.
- SEGETA V., 1957, Jednoduchá metoda určení odolnosti ozimých obilovin proti některým škodlivým činitelům zimy. Vědec. práce VÚRV Praha-Ruzyň 3 : 83-96.
- , 1966, Physiological and ecological aspects of frost resistance of plants. Acta Universitatis Carolinae 1/2 : 139-150.
- , 1968, Fyziologie a ekologie resistance zemědělských plodin vůči nízkým teplotám a dalším škodlivým činitelům. Studij. informace — Základ. vědy v zeměděl. 3/4 : 1-148.
- SCHULZ K., 1960, Untersuchungen zur Feststellung der Winterfestigkeit von Rapsstämmen. Zeitschrift f. Acker. u. Pflanzenbau 111 : 203-213.
- TORSSSELL B., 1959, Hardiness and survival of winter rape and winter turnip rape. Växtödling 15 : 1-168.
- TORSSSELL B., HELLSTRÖM N., 1955, Investigation on oil turnips and oil rape. IV. Estimation of plant status. Acta agric. Scand. 5 : 31-38.

Došlo dne 18. 2. 1972

SEGETA V. *Některé otázky rezistence ozimé řepky vůči mrazu a provokační metoda jejího hodnocení.* Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 637-647, 1972.

Byla ověřena vhodnost technicky i pracovně nenáročné provokační metody určení odolnosti řepky vůči mrazu v přirozených podmínkách. Vzhledem k slabšímu vývinu rostlin pěstovaných od výsevu v pokusných nádobách je vhodnější předpěstovat rostliny během podzimu na polních parcelách a teprve ke konci podzimu je přesadit do nádob. Různá expozice pokusných nádob (varianty: vyvýšený parapet, na zemi, ponořené do půdy) vede k tomu, že se během zimy v jednotlivých variantách výrazně rozliší teplotní podmínky. Je tak každoročně umožněna diferenciace genotypů, resp. pokusných variant podle jejich rezistence. Jestliže klesnou v průběhu zimy teploty v některé variantě na letální úroveň, je možné zvýšit efektivnost celého postupu tím, že se po přesunu části nebo celého materiálu příslušné varianty do skleníku stanoví podíl živých a nepoškozených rostlin. Jsou uvedeny způsoby umožňující diferenciaci rezistence vůči zimním mrazům a pozdním mrazům v předjaří. Byla ověřena značná citlivost pletiv báží nadzemních částí rostlin řepky i možnost jejich jednoduché ochrany. Rostliny, jejichž kořeny jsou napadeny krytonosem zelným (*Ceutorrhynchus pleurostigma* Marsh), jsou výrazněji poškozovány mrazy během zimy.

СЕГЕТА В. (Институт генетики и селекции НИИР, Прага-Рузыне). *Некоторые вопросы морозостойкости озимого рапса и провоцирующий метод его оценки.* Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 637-647, 1972.

Проверяли пригодность технически простого и нетрудоемкого провоцирующего метода определения морозостойкости рапса в естественных условиях. Ввиду слабого развития выращиваемых после высева в опытных сосудах растений, их следует выращивать в течение осени на полевых делянках и лишь в конце осени их пересаживать в сосуды. Разная экспози-

ция опытных сосудов (варианты: приподнятый парапет, на земле, погружение в почву) приводит к тому, что в течение зимы температурные различия заметно сказываются на отдельных вариантах. Таким образом, дифференциация генотипов или опытных вариантов ежегодно обеспечена на основе морозостойкости. Если зимой температуры упадут в некотором варианте до летального уровня, эффективность всего приема можно повысить путем переноса всего или части материала соответствующего варианта в теплицу, где будет установлен 0% живых и неповрежденных растений. Приводятся способы, позволяющие разграничить морозостойкость зимой и в предвесенний период. Установлена большая чувствительность тканей оснований наземных частей рапсовых растений и возможность их простой защиты. Зимние морозы гораздо больше повреждают те растения, корни которых поражены скрытохоботником капустным.

---

*Adresa autora:*

Doc. ing. Vladimír Segeřa, CSc., Ústav genetiky a šlechtění VÚRV, Praha-Ruzyně

---

Při uplatňování nových poznatků výzkumu v zemědělské praxi pomohou

## M E T O D I K Y

pro zavádění výsledků výzkumu do praxe.

METODIKY obsahují nové poznatky vědy a popularizují stručnou a srozumitelnou formou výsledky aplikace vyřešených výzkumných úkolů, dosažených v provozních podmínkách ve výrobní praxi účelových hospodářství. METODIKY jsou určeny pro vedoucí odborné, řídicí a pedagogické pracovníky, odborné pracovníky OZS, předsedy JZD, ředitele státních statků, agronomy, zootechniky, mechanizátory aj. odborníky a techniky, členy ČsZS, pracovníky v zemědělském poradenství apod.

V roce 1972 vyjde 25 titulů METODIK, zaměřených na řešení aktuálních otázek rozvoje zemědělské výroby v nejbližším období. Z oboru rostlinné výroby to budou například

- Zásady soustavy hnojení při koncentraci a specializaci zemědělské výroby
- Soustava pěstitelských opatření pro dosažení maximálních výnosů obilovin
- Agrotechnika obilovin v podhorských a horských oblastech
- Pěstování kukuřice
- Agrotechnika jetele lučního

Objednávky METODIK zasílejte na adresu

Československá akademie zemědělská  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
Praha 2, Slezská 7



# SPECIFIKACE METODIKY BIOTESTOVÉ PROGNOZY

(*Helianthus annuus* L.)

A. KOVÁČIK, V. ŠKALOUD

KOVÁČIK A., ŠKALOUD V. (Institute of Genetics and Breeding, Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně). *The Specification of the Method of the Biotest Prognosis (Helianthus annuus* L.). Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 649-657, 1972.

The paper presents the methodological procedure of the biotest method, studied in annual sunflower for the first time, for the determination of a suitable combining ability of the initial material from the prognosis of a high heterosis effect in the  $F_1$  generation. The results of the trials indicate: 1. A pure culture of the yeast-fungus *Sacharomyces cerevisiae* multiplied in a medium consisting of Sébouard's bacterial medium, sucrose and an admixture of acid potassium phosphate can be used as a testing agent for the determination of an optimum ratio of the different components of vitamin B as a whole in the plant material represented by sunflower lines. 2. The best organ for the production of the extract is the dry matter of the young leaves of sunflower plants. In the older leaves the effect of the extract stimulating the multiplication of the yeast cells is reduced. 3. The number of yeast-fungi amounting to 120 thousand per  $\text{mm}^3$  at the concentration of 1.0–1.2 ml. of extract, and the time of the cultivation of yeast-fungi in the medium reaching 24 hours at  $0^\circ$  and  $30^\circ\text{C}$  and pH 5,7 appear as the best suitable conditions. An increase of the extract concentration to a value higher than 1.2 ml. does not produce a proportionate increase of the intensity of turbidity. 4. The dependence of the increase of the turbidity rate of the samples on the increase in the concentration of the extract is expressed by a curve of parabolic shape.

annual sunflower; biotest prognosis; specification of the method

V současné době intenzivního nástupu nových směrů ve šlechtění je velmi důležitá rychlá předběžná prognóza výsledku křížení z hlediska dosažení vysokého heterozního efektu. Určení nejvhodnějších rodičovských párů je dosažitelné využitím detekčních metod, na principu kterých lze určovat specifickou kombináčnı schopnost rodičů. Kombinační schopnost je v podstatě vyjádřením užitečné genetické variability rodičovských jedinců a zároveň dědičně podmíněnou vlastností.

Mikrobiologická biotestová detekční metoda je v principu založena na vztahu kombinační schopnosti a vzájemném poměru jednotlivých komponent B komplexu. Uplatňuje se při ní reakce čisté kultury kvasinek na rozdíly v kvalitě substrátu, která se projeví v různé intenzitě množení buněk a důsledkem toho v nestejném zakalení živného roztoku.

Metoda vychází z předpokladu, že mateřská rostlina a otcovská rostlina nemají jednotlivé složky komplexu růstových látek (skupiny B) v optimálním poměru. Zkřížením se u hybrida mohou doplnit tyto složky tak, že se více přibližují optimálnímu stavu než tomu bylo u rodičů.

V porovnání s jinými metodami (používanými ke zjišťování vitamínových hodnot skupiny B) poskytují mikrobiologické testy spolehlivější výsledky především pro velkou citlivost. Jejich další předností je poměrně jednoduchá příprava

vzorků, určených k analýze a s tím související možnost upotřebitelnosti pro praktické použití v provozních podmínkách šlechtitelských podniků.

Z hlediska mikrobiologických metod, používaných ke zjišťování obsahu vitamínu skupiny B, je možno charakterizovat biotest (zaměřený na stanovení kombinační schopnosti) jako metodu, která na rozdíl od ostatních se nezabývá jednotlivými složkami B komplexu, ale sleduje jej jako celek. Kromě toho vyhledávání vhodných rodičovských dvojic nepočítá s rozdíly v celkovém obsahu látek B komplexu, nýbrž jen s odlišnostmi ve vyrovnanosti podílu jeho komponent u jednotlivých rodičovských jedinců. Jádrem metody spočívá v nalezení rodičů, kteří by se vzájemně doplňovali na nejprůzračnější sestavu složek B komplexu. Z toho vyplývá i volba jednoho z nejdůležitějších faktorů biotestové metody, kterým je používaný druh mikroorganismů. Výsledky biotestů pro stanovení množství jednotlivých komponent jsou posuzovány podle růstu mikroorganismů, citlivého na zcela určitou složku B komplexu, například *Lactobacillus arabinosus* pro kyselinu nikotinovou. Naopak výsledky biotestu pro stanovení optimálního poměru jednotlivých složek vitamínu B jako celku jsou posuzovány podle růstu nepřilíši úzce specializovaných kvasinek *Sacharomyces cerevisiae*.

Z významných zemědělských plodin byla zatím snaha po využití biotestové metody pro zjišťování kombinační schopnosti u kukuřice (Mackov, Manz-juk 1959) a okurek (Razumov a Nikulina 1963).

## MATERIÁL A METODA

Při pokusech bylo použito jako testovacího materiálu křížence dvou linií, pocházejících z odrůdy 'Slovenská sívá'. Upotřebitelnost samotné výchozí odrůdy je méně vhodná, jelikož v případě kombinační schopnosti vykazují odrůdové populace značnou variabilitu. Zúžení genetické variability kombinační schopnosti je však maximální již v první inzuchtní generaci, proto byl vybrán pro potřeby vypracování metodiky meziliniový hybrid, který vykazoval nadprůměrný heterozní efekt ve výnosu nažek a pocházel tedy z rodičů, majících navzájem dobrou specifickou kombinační schopnost.

Z hlediska vypracování metodiky biotestové prognózy pro slunečnici bylo nezbytné zaměřit se především na tyto základní faktory:

- a) orgán rostliny použitelný k výrobě extraktu,
- b) koncentrace extraktu, přidávaného do živného roztoku,
- c) počáteční množství kvasničních buněk,
- d) časové rozmezí narůstání kvasinek.

Jako testovacího činitele bylo použito čisté kultury kvasinek *Sacharomyces cerevisiae*, rozmnožovaných na mediu sestávajícím se Sabouradovy bakteriální půdy, sacharózy a přídavku kyselého fosforečnanu draselného. Tato kultivační půda splňuje dobře požadavek, aby substrát obsahoval jen nepatrné množství složek B komplexu. Samotný tekutý živný roztok, používaný při vlastním pokusu, obsahoval (kromě sacharózy a fosforečnanu draselného) i síran hořečnatý a amonný. Stupeň zakalení roztoku byl měřen v jednotkách extinkce proti destilované vodě na spektrálním kolorimetru „Spekol“. Množství kvasničních buněk v 1 mm<sup>3</sup> se stanovilo na základě počtu zjištěného pomocí Bürkerovy komůrky. Extrakt z rostlinného materiálu byl získáván ze vzorku semen, resp. sušiny listů mladých rostlinek slunečnice vyluhováním ve vroucí destilované vodě. Vzorek určený k extrakci byl odebrán z materiálu, tvořeného směsí 20 rostlin. V pokusu probíhala kultivace kvasinek při 0° a 30 °C, naměřené hodnoty představují rozdíl mezi intenzitou zakalení roztoku při těchto dvou teplotních bodech.

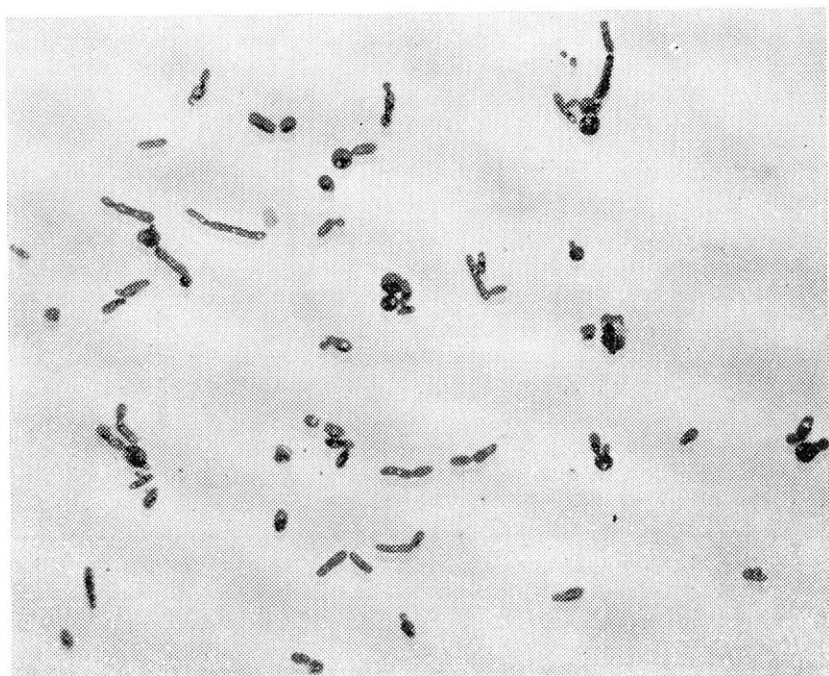
V první fázi pokusu byl sledován vliv použitého materiálu, tj. semen a sušiny listů z mladých rostlinek při koncentraci extraktů 0,5 a 1,0 ml na 20 ml živného roztoku a při počátečním počtu kvasinkových buněk cca 120 tis./mm<sup>3</sup>, 180 tis./mm<sup>3</sup>. Pro srovnání byla měřena i třetí varianta kvasinek ve formě konzumních pekařských kvasnic v počtu 180 tis./mm<sup>3</sup>.

Ve druhé fázi byl sledován vliv stáří listů na růst kvasinek při koncentraci 1,0 ml a počátečním počtu kvasinek cca 120 tis./mm<sup>3</sup>. Jednotlivé varianty představují směs 3.–6., 9.–12. a 15.–21. pravého listu, jejichž odběr byl prováděn z rostlin nacházejících se ve stadiu poupěte. Třetí fáze sleduje reakci různého počátečního počtu kvasinek na extrakt z listů mladých rostlin při koncentraci 1,0 ml. Ve všech fázích byla 24 hod. doba kultivace kvasinek v živném roztoku, obohaceném extraktem,

Čtvrtá fáze sleduje průběh závislosti přírůstku zákalu, působeného namnožením kvasinek, na stoupající koncentraci extraktu z listů mladých rostlin od 0,2 do 2,0 ml. Každá varianta vykazuje proti předchozí zvýšení koncentrace o 0,2 ml a pro srovnání je použito i koncentrace 3,0 ml. Dále byl sledován faktor doby kultivace, a to v dvouhodinových intervalech od 0 do 8 hod. a od 20 do 28 hod. Počet kvasinek byl opět cca 120 tis./mm<sup>3</sup>.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

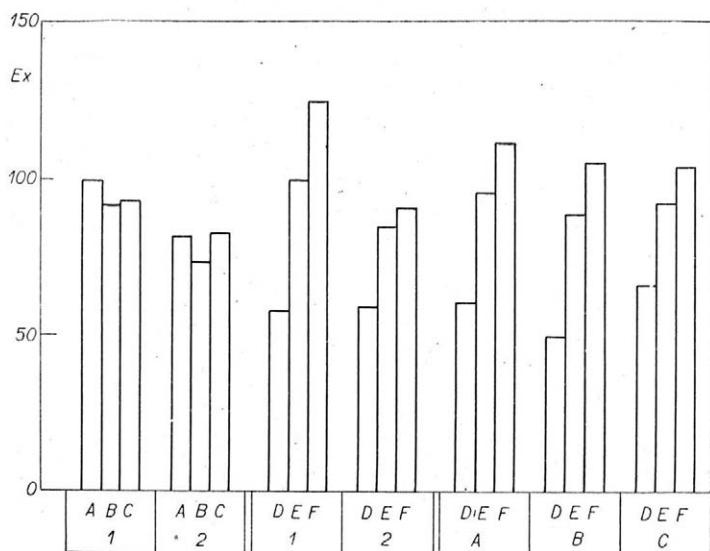
Při vzájemném srovnání variant představujících počáteční počet 120 tis., 180 tis./mm<sup>3</sup> kvasinkových buněk čisté kultury a 180 tis./mm<sup>3</sup> buněk v kvasnicích nedochází mezi žádnou ze tří dvojic k významně průkazným rozdílům. Z toho je možno vyvodit, že zcela postačuje počet 120 tis./mm<sup>3</sup> kvasinek čisté kultury. Rozdíl mezi extraktem získaným ze sušiny listů mladých rostlin a ze semen je vysoce průkazný. V případě semen dochází k nižšímu přírůstku zákalu během doby kultivace než u listů, proto je použití sušiny z listů vhodnější. S přihlédnutím k variantám počtu kvasinek se projevil největší pokles u extraktu



1. Ukázka hustoty kvasinek po 24 hod. kultivaci při 30 °C s přidavkem 1,0 ml extraktu na 20 ml živného roztoku. Počáteční počet buněk cca 120 tis./mm<sup>3</sup>, konečný stav 250 tis./mm<sup>3</sup>. Zvětšeno 200 X. — An example of yeast-fungi density after 24-hour cultivation at 30 °C with the addition of 1.0 ml. of extract per 20 ml. of the nutrient solution. The initial number of cells is ca. 120 thousand per 1 mm<sup>3</sup>, final number 250 thousand per 1 mm<sup>3</sup>. A 200-fold magnification

I. Výsledky srovnání vlivu přidavku extraktu ze semen a sušiny mladých listů. — The results of the comparison of the effect of added extract from the seeds and dry matter of young leaves

| Rostlinný materiál | ml extraktu | Kvasnice |     |     |     | Č. k. 120 tis./mm <sup>3</sup> |     |     |     | Č. k. 180 tis./mm <sup>3</sup> |     |     |     |
|--------------------|-------------|----------|-----|-----|-----|--------------------------------|-----|-----|-----|--------------------------------|-----|-----|-----|
| Sušina listů       | 0,0         | 58       | 58  | 66  | 67  | 41                             | 45  | 59  | 60  | 58                             | 58  | 72  | 76  |
|                    | 0,5         | 91       | 122 | 113 | 107 | 95                             | 94  | 106 | 101 | 96                             | 101 | 96  | 83  |
|                    | 1,0         | 128      | 123 | 144 | 119 | 134                            | 128 | 116 | 124 | 114                            | 125 | 116 | 132 |
| Semena             | 0,0         | 66       | 64  | 69  | 47  | 36                             | 46  | 63  | 58  | 53                             | 59  | 79  | 88  |
|                    | 0,5         | 79       | 77  | 96  | 95  | 74                             | 75  | 83  | 90  | 79                             | 90  | 94  | 96  |
|                    | 1,0         | 94       | 89  | 101 | 106 | 78                             | 88  | 89  | 94  | 78                             | 79  | 94  | 101 |



2. Srovnání přírůstků zákalu při různém výchozím materiálu a různé koncentraci extraktu. 1 = extrakt z listů, 2 = extrakt ze semen, A = kvasnice, B = 120 tis. buněk/mm<sup>3</sup>, C = 180 tis. buněk/mm<sup>3</sup>, D = 0,0 cm<sup>3</sup> extraktu, E = 0,5 cm<sup>3</sup> extraktu, F = 1,0 cm<sup>3</sup> extraktu. Ex = jednotky extinkce. — Comparison of the increase of turbidity in different initial materials and with different concentrations of extract

ze semen při 120 tis. mm<sup>3</sup> buněk. Příčinou je zřejmě zvýšení podílu zakalenosti, způsobené extraktem ze semen, na celkové výši zákalu živného roztoku před kultivací. Při větším počtu kvasinek je naopak zvýšený zákal způsoben hustotou kvasničních buněk a proto se vliv intenzivnějšího zakalení extraktu ze semen ve srovnání s extraktem z listové sušiny tak výrazně neprojeví. Také mezi všemi zastoupenými koncentracemi se ukazují navzájem významně průkazné rozdíly, nejvyšší přírůstek dosahuje varianta 1,0 ml, která v porovnání s 0,5 ml je zřejmě vhodnější. U extraktu ze semen není patrný rozdíl mezi koncentrací 0,5 ml a 1,0 ml, zatímco u sušiny listů je značný. U jednotlivých variant v počtu kvasinek přísluší největší rozdíl mezi koncentracemi variantě 120 tis./mm<sup>3</sup>, zvláště

vlivem nízkého zakalení živného roztoku bez přidavku extraktu. Z první fáze pokusu vyplývá, že nejvhodnější počáteční počet kvasinek je 120 tis./mm<sup>3</sup> při koncentraci 1,0 ml extraktu ze sušiny listů mladých rostlin. Konzumní pekařské kvasnice mají proti čisté kultuře obecně nevýhodu v nestejné kvalitě kvasinek, proto u nich není možno vymezit standardně použitelný vhodný počáteční počet buněk na 1 mm<sup>3</sup>. Výsledky měření zjištěné v první fázi pokusu jsou vyčísleny v tabulce I a znázorněny grafem na obr. č. 2.

Ve druhé fázi, která sleduje vliv stáří listů použitých k přípravě extraktu na vzrůst intenzity zakalení živného roztoku, jsou průměrné výsledky měření následující:

|               |     |                     |
|---------------|-----|---------------------|
| spodní listy  | 102 | } jednotek extinkce |
| střední listy | 138 |                     |
| vrchní listy  | 168 |                     |

směs ze středních, vrchních a spodních listů 132

kontrola bez přípravku extraktu 49

Ukazuje se tedy, že stářím listů klesá stimulační účinek extraktu na množení kvasinek. Při porovnání vlivů různého počátečního počtu kvasinek byly získány tyto průměrné údaje:

|     |                        |     |                     |
|-----|------------------------|-----|---------------------|
| 40  | } tis./mm <sup>3</sup> | 22  | } jednotek extinkce |
| 60  |                        | 24  |                     |
| 80  |                        | 44  |                     |
| 100 |                        | 78  |                     |
| 120 |                        | 95  |                     |
| 160 |                        | 104 |                     |

Z výsledků vyplývá, že první tři varianty se od sebe významně neliší a druhé tři rovněž nejsou vzájemně průkazně odlišné. Od počtu 80 tis./mm<sup>3</sup>, který představuje nejvyšší variantu první skupiny, vykazuje průkazný rozdíl teprve varianta 120 tis./mm<sup>3</sup>. Další zvýšení počtu kvasinek se na intenzitě zákalu příliš neprojeví. Proto je možno považovat počáteční počet 120 tis./mm<sup>3</sup> za nejvhodnější.

Měření rozdílů v intenzitě zákalu mezi živným roztokem s kvasinkami a přidavkem různé koncentrace extraktu při 0 °C a 30 °C s proměnlivou dobou kultivace (tabulka II a grafy na obr. č. 3 a 4).

II. Hodnoty intenzity zákalu při různé koncentraci a době kultivace. — The values of the turbidity rate at different concentrations and times of cultivation

| Doba kultiv. v hod. | Koncentrace extraktu v ml |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------|---------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     | 0,0                       | 0,2  | 0,4   | 0,6   | 0,8   | 1,0   | 1,2   | 1,4   | 1,6   | 1,8   | 2,0   | 3,0   |
| 20                  | 58,0                      | 81,0 | 81,6  | 101,0 | 96,3  | 91,0  | 105,0 | 113,2 | 121,2 | 122,0 | 123,6 | 124,0 |
| 22                  | 44,7                      | 61,3 | 64,3  | 98,3  | 108,3 | 108,6 | 117,7 | 119,0 | 112,2 | 109,6 | 118,6 | 132,5 |
| 24                  | 56,2                      | 90,3 | 92,6  | 99,3  | 122,0 | 121,3 | 131,5 | 130,5 | 124,2 | 139,6 | 138,3 | 148,5 |
| 26                  | 53,0                      | 87,6 | 106,0 | 113,3 | 129,3 | 126,6 | 146,2 | 139,5 | 147,5 | 150,0 | 141,3 | 158,0 |
| 28                  | 60,7                      | 67,6 | 103,3 | 121,0 | 133,6 | 131,0 | 146,0 | 171,5 | 162,2 | 171,6 | 161,6 | 136,0 |

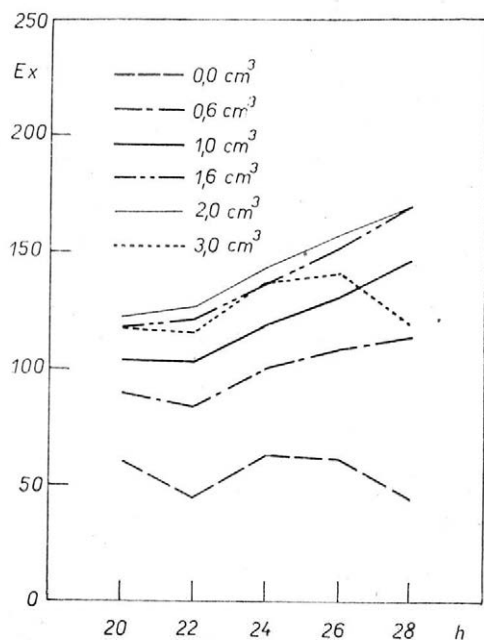
III. Průkaznosti rozdílů použitých koncentrací. — The significance of the differences of the concentrations used

| Koncentrace extrak. v ml | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0,2                      | *   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 0,4                      | **  | —   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 0,6                      | **  | **  | —   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 0,8                      | **  | **  | **  | —   |     |     |     |     |     |     |     |
| 1,0                      | **  | **  | **  | —   | —   |     |     |     |     |     |     |
| 1,2                      | **  | **  | **  | **  | —   | —   |     |     |     |     |     |
| 1,4                      | **  | **  | **  | **  | *   | *   | —   |     |     |     |     |
| 1,6                      | **  | **  | **  | **  | —   | *   | —   | —   |     |     |     |
| 1,8                      | **  | **  | **  | **  | *   | *   | —   | —   | —   |     |     |
| 2,0                      | **  | **  | **  | **  | *   | *   | —   | —   | —   | —   |     |
| 3,0                      | **  | **  | **  | **  | *   | *   | —   | —   | —   | —   | —   |

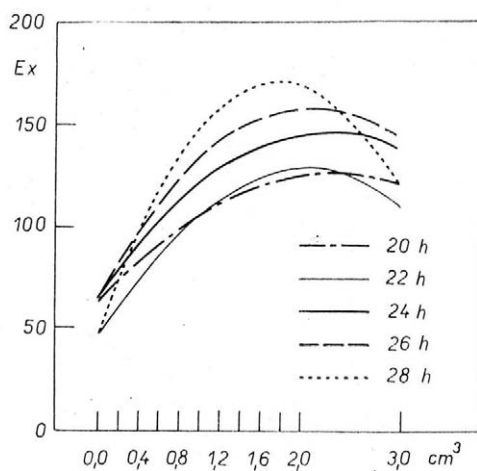
\*\* = vysoce průkazný rozdíl

\* = průkazný rozdíl

— = neprůkazný rozdíl



3. Průběh naměřených hodnot přírůstu zákalu u některých koncentrací v době od 20 do 28 hodin. — The course of the obtained values of turbidity increase in some concentrations in the period from 20 to 28 hours



4. Závislost přírůstu intenzity zákalu na zvýšení koncentrace extraktů při různé době trvání kultivace. — The dependence of the increase of turbidity rate on the increase of extract concentration in different durations of cultivation



Časový úsek od 0 do 8 hod. není uveden, jelikož v prvních šesti hodinách byl přírůstek zákalu v podstatě roven 0, teprve během 8. hod. se mírně zvýšil, přesto však nedosáhl průkazné hodnoty. Při 20 a více hodinách bylo zvýšení intenzity zákalu proti počátečnímu stavu velmi jasně patrné. Mezi 20–22 hod. se neprojevil významný rozdíl. Varianta 24 hod. se lišila jak od varianty 20 a 22 hod., tak i od varianty 28 hod., pouze proti variantě 26 hod. nevykazovala průkaznou diferenci. To ukazuje na nezbytnost trvání kultivace kvasinek v živném roztoku po dobu 24 nebo více hodin. Z variant použitých koncentrací je zřejmý vysoce průkazný rozdíl mezi nulovým přídatkem extraktu a 0,4 ml, jakož i každým dalším zvýšením. Varianta 0,4 ml se liší vysoce průkazně až do 0,8 ml, která proti vyšším koncentracím dosahuje jen průkazného rozdílu. Varianty 1,2 – 3,0 se od sebe prokazatelně neodlišují. Vhodná koncentrace by tedy měla obnášet nejméně 0,8 ml. Přehled průkaznosti rozdílu mezi jednotlivými koncentracemi je uveden v tabulce III.

Graf na obr. č. 3 představuje průběh naměřených hodnot u některých koncentrací v době od 20 do 28 hodin. Ukazuje se, že vzestupnou tendenci bez výkyvů mají koncentrace 1,0 – 2,0 ml, zatímco u koncentrací nižších než 1,0 ml a při 3,0 ml měřené údaje hodinu od hodiny kolísají. Zároveň je možno tvrdit, že zvýšení koncentrace na více než 1,2 ml nepřináší již úměrný přírůstek intenzity zákalu.

Závislost přírůstku zakalenosti vzorku na zvýšení koncentrace extraktu je vyjádřena křivkou tvaru paraboly a liší se pro jednotlivé doby trvání kultivace (graf na obr. č. 4). Také z těchto souvislostí je zřejmá vhodnost varianty 24 hod. při koncentraci 1,0 nebo 1,2 ml extraktu.

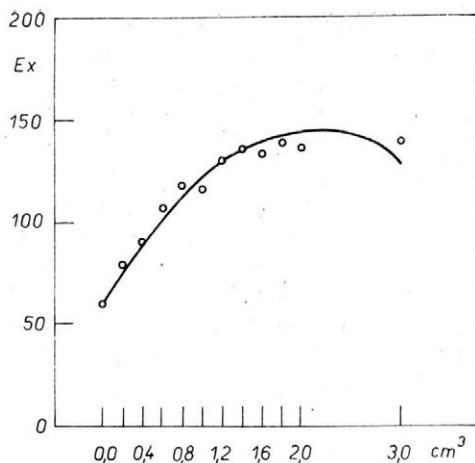
Srovnání korelačního indexu pro lineární a parabolickou závislost údajů naměřených ve čtvrté fázi pokusů je vyjádřeno v tabulce IV.

IV. Srovnání korelačních indexů pro lineární a parabolickou závislost. — Comparison of the correlation indices for linear and parabolic dependences

| Doba kultivace v hod. | Korelační index |              |
|-----------------------|-----------------|--------------|
|                       | pro přímku      | pro parabolu |
| 20                    | 0,8629          | 0,9435       |
| 22                    | 0,8400          | 0,9263       |
| 24                    | 0,8774          | 0,9514       |
| 26                    | 0,7595          | 0,9476       |
| 28                    | 0,7206          | 0,9607       |
| průměr                | 0,8582          | 0,9753       |

Ukazuje se, že ve všech případech je závislost velmi těsná, a to pro parabolu poněkud více než pro přímku, přičemž k závislosti parabolické se přibližuje těsněji od 20 k 28 hod. a u lineární je tomu naopak.

Srovnání průběhu vypočítané obecné závislosti přírůstků intenzity zákalu na koncentraci extraktu s údaji zjištěnými pokusem charakterizuje graf na obr. č. 5.



5. Průběh přírůstku intenzity zákalu v závislosti na koncentraci extraktu. Srovnání vypočítané obecné závislosti s údaji zjištěnými pokusem. — The course of the increase of turbidity rate as depending on the concentration of extract. The comparison of the calculated general dependence with the data obtained experimentally

## Literatura

- BARTON-WRIGHT E. C., 1962, Practical methods for the microbiological assay of the vitamin B-complex and amino acids. Laboratory practice, 2: 28.
- MACKOV F. F., MANZJUK S. G., 1959, Soderžanie v tkanjach gibridov kukuruzu polnych i uravnovážennych sistem rostovych veščestv kak odin iz faktorov geterozisa. Trudy ukrajinskogo instituta rastenijevodstva, selekcii i genetiki T 4, Charkov.
- ODINCOVA E. N., 1959, Mikrobiologičeskije metody opreděljenija vitaminov. Izdatělstvo Akademii Nauk SSSR, Moskva.
- RAZUMOV V., NIKULINA N., 1963, O vozmožnosti prognoza v pojavlenii geterozisa u ovoščnyh rastenij. Sbornik Ispolzovanije geterozisa v ovoščevodstve, Krasnodar.
- SINKOVICS M., 1965, A „B“ csoportba tartosó vitaminok szerepe a heterózis jelen-ségében. Növénytermelés v. 14. N. 2, p. 173.

Došlo dne 5. 1. 1972

KOVÁČIK A., ŠKALOUD V. Specifikace metodiky biotestové prognózy (*Helianthus annuus* L.). Rostlinná výroba (Praha) 18 (6): 649-657, 1972.

Práce uvádí poprvé na slunečnici roční studovaný metodický postup biotestové metody, zaměřené na stanovení vhodné kombinací, schopnosti výchozího materiálu a předpovědi vysokého heterozního efektu u F<sub>1</sub> generace. Z výsledků pokusů vyplývá: 1. Jako testovací činitel pro stanovení optimálního poměru jednotlivých složek vitamínu B jako celku v rostlinném materiálu, představovaném liniemi slunečnice, se hodí čistá kultura kvasinek *Sacharomyces cerevisiae*, rozmnožovaných na médiu sestávajícího ze Sabouradovy bakteriální půdy, sacharózy a přídavku kyselého fosforečnanu draselného. 2. Nejvhodnější orgán k výrobě extraktu je sušina z mladých listů rostlin slunečnice. U listů starých klesá stimulační účinek extraktu na množení kvasničných buněk. 3. Počet kvasinek 120 tis./mm<sup>3</sup> při koncentraci 1,0–1,2 ml extraktu a doba kultivace kvasinek v živném roztoku 24 hod. při teplotě 0° a 30°C a pH 5,7 se ukazuje jako nejvhodnější. Zvýšení koncentrace extraktu na více než 1,2 ml nevytváří již úměrný přírůstek intenzity zákalu. 4. Závislost přírůstku zakalenosti vzorků na zvýšení koncentrace extraktu je vyjádřena křivkou tvaru paraboly.

slunečnice; biotestová prognóza; specifikace metodiky.

КОВАЧИК А., ШКАЛОУД В. (Институт генетики и селекции НИИР, Прага-Рузыне). Спецификация методики прогноза по биотесту (*Helianthus annuus* L.). Rostlinná výroba (Praha) 18 (6): 649-657, 1972.

В работе описывается впервые изученная на однолетнем подсолнечнике методика биотестов, направленная на определение пригодной комбинации, способности исходного материала

и предсказания высокого гетерозного эффекта у F<sub>1</sub> поколения. Из результатов опыта вытекает: 1. В качестве определяющего фактора оптимального соотношения отдельных составных элементов витамина В как такового в растительном материале, представленном линиями подсолнечника, годится чистая культура дрожжей *Sacharomyces cerevisiae*, размножаемых в среде, состоящей из бактериальной среды Сабодрада, сахарозы и добавки кислого фосфата калия. 2. Самым подходящим органом для производства экстракта является сухое вещество из молодых листьев растений подсолнечника. У старых листьев стимулирующее действие экстракта падает до размножения дрожжевых клеток. 3. Количество дрожжей 120 тыс/мм<sup>3</sup> при концентрации 1,0–1,2 мл экстракта и время культивации дрожжей в питательном растворе 24 часа при 0° и 30 °С и рН 5,7 оказалось самым подходящим. Повышение концентрации экстракта более чем на 1,2 мл уже не образует пропорциональный прирост интенсивности помутнения. 4. Зависимость прироста помутнения проб от повышения концентрации экстракта выражена кривой в форме параболы.

подсолнечник; прогноз по методу биотестов; спецификация методики

---

**Adresa autorů:**

Doc. ing. Anton Kováčik, CSc., ing. Vojtěch Škaloud, Ústav genetiky a šlechtění VÚRV, Praha-Ruzyně

---

## I N F O R M A C E

Připravuje se vydání

Anglicko-česko-slovenského slovníku „minimum“  
(průřez nejdůležitějších termínů z hlavních oborů zemědělství, asi 1700 termínů).

Slovník vyjde v druhé polovině r. 1972 a jeho cena bude 15,— Kčs.

Ihned je možno zakoupit tyto překladové slovníky:

Česko-španělský a španělsko-český slovníček zemědělský za 10,— Kčs

Německo-český a česko-německý slovníček z živočišné  
výroby za 10,— Kčs

Německo-český slovníček plemenářský a zootechnický za 10,— Kčs

Německo-český slovníček krmivářský za 10,— Kčs

Objednávky řiďte na adresu:

Československá akademie zemědělská  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
Praha 2, Slezská 7

# PŘÍSPĚVEK K MINERÁLNÍ VÝŽIVĚ KATRÁNU

(*Crambe abyssinica* Hochst.)

J. VOŠKERUŠA

VOŠKERUŠA J. (Oil Plant Research Station, Opava) *On the Mineral Nutrition of Crambe (Crambe abyssinica Hochst.)*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 659-669, 1972.

The fluctuating of the production of crambe is caused above all by the variability of the ecofactors of the different years. In field experiments the high effectiveness of nitrogen for the forming of the seed yield of crambe was confirmed. Most effective is a single application of nitrogen in the pre-sowing preparation. Top dressing of nitrogen results in a lowering of yields and of the oil content in the seeds. Higher doses of nitrogen (80 kg per hectare) are ineffective. Neither the influence of a different ratio of NPK on the production of crambe nor any differentiated reaction of certain varieties to the intensity of nutrition have been determined. The ratio of seed husks changes significantly according to the conditions of the different years and exercises an influence on the production of fat per area unit. The seed and fat yields depend significantly on the density of the culture. The highest production is obtained in the case of the variant with the highest number (1 million per hectare) of regularly distributed plants.

crambe; mineral nutrition; density of culture; seed production; oil content of seed; huskiness

Těžiště výroby olejnatých plodin v našem státě spočívá na ozimé řepce. V případě jejího vyzimování však vyvstává problém zajištění produkce olejnatých semen jinou, jarní olejinou. Proto byla v posledních letech obrácena pozornost na katrán (*Crambe abyssinica* Hochst.) a také proto, že v některých oblastech sousedních států (NDR a Polsko) bylo dosahováno jeho dobré produkce.

V ČSSR se otázkami fyto techniky katránů zabýval kolektiv pracovníků katedry rostlinné výroby Vysoké školy zemědělské v Praze (Hannich, Fábry aj., 1967, 1968). Podobně Mitev (1968) v Bulharsku, Böhme (1967) a Kohl (1967) v NDR, Mysakowska — Paleolog (1966) a Jablonski (1967) v Polsku, Karpenko (1965) a Tjurina (1965) v SSSR a White a Higgins (1966) a Jarvis (1969) v USA zpracovali základní agrotechnické požadavky katránů pro své oblasti.

Na našem pracovišti jsme se zaměřili na některé otázky minerální výživy katránů, kterémužto úseku bylo u nás i v zahraničí věnováno méně pozornosti. Snažili jsme se postihnout i některé interakce výživy s ostatními agrotechnickými faktory a získat informace o jejich vlivu na produkci semene a některé jeho kvalitativní charakteristiky.

## METODY

K řešení zmíněné problematiky byly zakládány polní a nádobové pokusy.

V nádobových pokusech byla studována výživa katránů dusíkem ve dvou sériích:

a) v letech 1964–1966 byl sledován vliv stupňované dávky N při jednorázové a dělené aplikaci (tab. I);

b) v letech 1967–1968 byl sledován vliv dávky dusíku na list v různých časových intervalech v porovnání s jednorázovou aplikací před setím (tab. II).

I. Schéma variant nádobového pokusu 1964—1966. — Scheme of the variants of the pot trial, 1944—1966

| Označení varianty | Dávka $\text{NH}_4\text{NO}_3$ v g na nádobu |         |
|-------------------|----------------------------------------------|---------|
|                   | před setím                                   | na list |
| 1                 | 0,47                                         | —       |
| 2                 | 0,94                                         | —       |
| 3                 | 0,24                                         | 0,23    |
| 4                 | 0,47                                         | 0,47    |
| 5                 | 0,71                                         | 0,71    |
| 6                 | —                                            | —       |

II. Schéma variant nádobového pokusu 1967—1968. — Scheme of the variants of the pot trial, 1967—1968

| Označení varianty | Aplikace živin před setím | Termín aplikace N ve fázi |            |                    |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|------------|--------------------|
|                   |                           | 3 pravých lístků          | butonizace | počátku stonkování |
| I                 | —                         | —                         | —          | —                  |
| II                | PK                        | —                         | —          | —                  |
| III               | NPK                       | —                         | —          | —                  |
| IV                | PK                        | N                         | —          | —                  |
| V                 | PK                        | —                         | N          | —                  |
| VI                | PK                        | —                         | —          | N                  |
| VII               | 1/3NPK                    | 2/3N                      | —          | —                  |
| VIII              | 1/3NPK                    | —                         | 2/3N       | —                  |
| IX                | 1/3NPK                    | —                         | —          | 2/3N               |
| X                 | 2N2P2K                    | —                         | —          | —                  |

Dávky živin na nádobu: N = 0,74g dusičnan amonný; P = 0,3g fosforečnan vápenatý; K = 0,4g síran draselný.

K pokusům byly použity Mitscherlichovy nádoby. Půda byla hlinitá se zásaditou reakcí (pH = 7,1), s dobrou zásobou fosforu i drasla.

Polní pokusy byly zakládány v letech 1965—1969 na lokalitě Opava. Pozemky leží v oblasti s průměrnými ročními srážkami 635 mm a průměrnou roční teplotou 7,7°C. Půdy jsou hlinité až jílovitohlinité s neutrální až mírně alkalickou půdní reakcí (pH 7,0—7,6), dobrou zásobou fosforu a střední až slabou zásobou drasla. Jako předplodiny byly voleny — směska na zeleno (1965), jeteloviny (1966—1968) a ozimá pšenice (1969). Výsev do řádků 30 cm; výsevek 30 kg/ha při průměrné klíčivosti 75 %; odrůda polská bez označení; počet opakování 6; velikost sklizňové parcely 10 m<sup>2</sup>.

V polních pokusech byly sledovány:

a) požadavky ktránu na poměr hlavních živin, kde byly zařazeny varianty: nehojená kontrola; PK; NPK v poměru 1:0,5:1; 1:0,8:1,5; 1:1:1,8 a 2N2P2K v poměru 1:0,8:1,5. Základní dávka dusíku (80 kg/ha) byla aplikována ve dvou etapách (před setím síran amonný a na list ledek vápenatý), fosfor a draslík použit jednorázově před setím jako superfosfát a 40% draselná sůl;



b) reaktivnost odrůd katránu na intenzitu výživy. Zde byla zařazena odrůda polského a německého původu na dvou hladinách živin (hladina 1 : 25/15 — 35 — 50; hladina 2 : 50/25 — 70 — 105) v porovnání s nehnojenou kontrolou (0);

c) intenzita výživy ve vztahu k úživné ploše jednotlivé rostliny, kde byly zařazeny dvě varianty výživy (1, 2) a varianty úživné plochy čtvercové 10 X 10, 15 X 15, 20 X 20, 25 X 25 cm a obdélníkové 10 X 15, 10 X 25, 15 X 25, 20 X 25 a 25 X 30 cm. Výsev ručně do sponu, po vzejití vyjednoceno. Sklizeň tohoto pokusu byla provedena po jednotlivých rostlinách z plného zápoje ve statisticky ověřeném počtu, tj. 35 rostlin z každé varianty. Při laboratorním zpracování byly sledovány a stanoveny tyto morfologické a produkční charakteristiky: délka rostliny v cm; počet větví na rostlinu a 1 m<sup>2</sup>; váha semene na 1 rostlinu v g; váha semene v g/m<sup>2</sup>; výnos tuku v g/m<sup>2</sup>; slupkatost v % a % tuku v semeni bez slupek.

Výnos semene byl vždy propočten na standardní sušinu 88 %. Obsah tuku v semeni stanoven podle JAM MPP. Slupkatost semene byla stanovena tak, že po předsušení byly u přesně zváženého vzorku semene katránu ručně válcovitým tělesem rozdrceny šesule semene tak, aby došlo k jejich uvolnění při minimálním poškození vlastního semene. Podíl rozdrcených slupek byl oddělen větrem. Zbytek semene opět zvážen a váhový rozdíl vyjádřen v % jako slupkatost.

## VÝSLEDKY

První série nádobových pokusů (tab. III) prokazuje silný vliv dusíkatého hnojení na produkci katránu. Použitá základní dávka N zvyšuje produkci při jednorázové aplikaci před setím o 82 % a při dělené aplikaci o 60 %. Zdvojnásobení základní dávky dusíku zvyšuje produkci semene při jednorázové aplikaci v porovnání s nehnojenou kontrolou o 165 % a při dávce dělené o 128 %.

III. Statistické zhodnocení (analýza variance) a průměrné výsledky první série nádobových pokusů (délka rostlin, výnos semene, % tuku v semeni a výnos tuku). — Statistical evaluation (variance analysis) and average results of the first series of pot trials (length of plants, grain yield, fat percentage in seed, fat yield)

|                             | Délka<br>rostlin<br>cm | Váha<br>semene<br>g/nádoba | % tuku<br>v semeni  | Výnos<br>tuku<br>g/nádoba |
|-----------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| a) Zdroj proměnlivosti      |                        | F — Hodnota                |                     |                           |
| Varianty výživy             | 10,99 <sup>++</sup>    | 24,17 <sup>++</sup>        | 1,80                | 33,86 <sup>++</sup>       |
| Roky                        | 14,22 <sup>++</sup>    | 21,65 <sup>++</sup>        | 36,08 <sup>++</sup> | 0,21                      |
| Opakování                   | 0,72                   | 0,08                       | 1,42                | 2,87 <sup>+</sup>         |
| Varianty výživy × roky      | 4,20 <sup>++</sup>     | 2,36                       | 0,93                | 3,18 <sup>+</sup>         |
| b) Označení varianty výživy |                        | Průměrné výsledky          |                     |                           |
| 1                           | 79,6                   | 6,4                        | 32,21               | 2,16                      |
| 2                           | 80,5                   | 9,3                        | 31,67               | 3,41                      |
| 3                           | 75,7                   | 5,6                        | 32,19               | 2,14                      |
| 4                           | 80,2                   | 8,0                        | 31,21               | 2,67                      |
| 5                           | 77,1                   | 11,7                       | 30,81               | 3,91                      |
| 6                           | 67,5                   | 3,5                        | 32,80               | 1,37                      |
| d P — 95%                   | 4,2                    | 1,2                        | 1,60                | 0,45                      |
| d P — 99%                   | 5,5                    | 1,7                        | 2,14                | 0,61                      |

Obsah tuku v semeni kolísá méně, průkazným způsobem klesá jen u varianty 5 s nejvyšší dávkou dusíku, a to jen proti nehnojené kontrole. Výnos tuku z jednotky plochy je i přes uvedené difference především funkcí výnosu semene z plochy a vykazuje stejnou relaci v závislosti na dusíkatém hnojení.

Rovněž u druhé série nádobových pokusů (tab. IV), kde základní dávka N je podstatně vyšší, bylo dosaženo maximální produkce při jednorázové aplikaci dávky všech živin (NPK) v celé dávce před setím. Další zvýšení základní dávky při jejím použití před setím v celé dávce podmiňuje již výnosovou depresi. Hnojení dusíkem na list, ať už v celé nebo dílčí dávce, vede ke snížení produkce semene. Efektivnost dávky dusíku aplikovaného na list postupně s opožďováním jeho aplikace klesá. Tento pokles je pronikavější při aplikaci celé dávky N na list než při dávce dílčí. Délka rostlin při intenzivnějším N-hnojení, zvláště v celé

IV. Statistické zhodnocení (analýza variance) a průměrné výsledky druhé série nádobových pokusů (délka rostlin, počet větví, výnos semene, % tuku v semeni a výnos tuku). — Statistical evaluation (variance analysis) and average results of the second series of pot trials (length of plants, number of branches, grain yield, fat percentage in grain, fat yield)

|                           | Délka<br>rostlin<br>cm | Počet větví na nádobu |                      |                     | Váha<br>semene<br>g/nádoba | % tuku<br>v semeni  | Výnos<br>tuku<br>g/nádoba |
|---------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
|                           |                        | I.<br>řádu            | II.<br>řádu          | III.<br>řádu        |                            |                     |                           |
| a) Zdroj<br>proměnlivosti |                        | F Hodnota             |                      |                     |                            |                     |                           |
| Varianty<br>výživy        | 3,49 <sup>++</sup>     | 14,16 <sup>++</sup>   | 34,83 <sup>++</sup>  | 16,63 <sup>++</sup> | 20,62 <sup>++</sup>        | 10,65 <sup>++</sup> | 14,28 <sup>++</sup>       |
| Roky                      | 80,02 <sup>++</sup>    | 909,16 <sup>++</sup>  | 386,81 <sup>++</sup> | 0,44                | 0,39                       | 0,57                | 0,28                      |
| Opakování                 | 1,06                   | 1,57                  | 0,49                 | 0,30                | 0,84                       |                     |                           |
| Varianty<br>výživy × roky | 1,32                   | 16,37 <sup>++</sup>   | 19,96 <sup>++</sup>  | 2,01                | 0,97                       |                     |                           |
| b) Označení<br>varianty   |                        | Průměrné výsledky     |                      |                     |                            |                     |                           |
| I                         | 60,1                   | 33,7                  | 27,4                 | 0,0                 | 1,55                       | 26,08               | 0,37                      |
| II                        | 57,1                   | 38,1                  | 28,9                 | 0,1                 | 1,79                       | 26,61               | 0,47                      |
| III                       | 56,4                   | 62,0                  | 219,0                | 54,7                | 14,37                      | 25,09               | 3,59                      |
| IV                        | 57,6                   | 71,6                  | 234,2                | 31,0                | 12,26                      | 23,65               | 2,97                      |
| V                         | 54,9                   | 44,4                  | 142,0                | 49,4                | 11,14                      | 23,41               | 2,61                      |
| VI                        | 48,8                   | 47,0                  | 102,1                | 25,2                | 7,41                       | 19,68               | 1,48                      |
| VII                       | 54,7                   | 63,8                  | 196,4                | 34,6                | 11,07                      | 23,20               | 2,81                      |
| VIII                      | 56,7                   | 67,1                  | 193,2                | 34,4                | 13,54                      | 25,78               | 3,35                      |
| IX                        | 53,9                   | 63,5                  | 168,1                | 28,1                | 10,66                      | 24,41               | 2,90                      |
| X                         | 55,9                   | 40,5                  | 96,2                 | 27,7                | 7,26                       | 17,29               | 1,20                      |
| d P — 95%                 | 4,91                   | 10,41                 | 35,97                | 12,34               | 2,83                       | —                   | —                         |
| d P — 99%                 | 7,55                   | 13,89                 | 47,97                | 16,45               | 3,77                       | —                   | —                         |

dávce na list, klesá. Produktivnost je v úzkém pozitivním vztahu s intenzitou větvení. Obsah oleje v semeni klesá u variant plně hnojených, přičemž k podstatnému snížení dochází především tehdy, když celá dávka dusíku je aplikována opožděně. K prudkému poklesu obsahu tuku (17 %) dochází při užití dvojnásobné dávky NPK před setím. Výnos tuku z plošné jednotky zůstává i přes uvedené specifické difference funkcí výnosu semene.

Z výsledků polních pokusů (tab. V a VI) můžeme v první řadě konstatovat, že produkce semene katránu velmi silně kolísá v závislosti na podmínkách ročníků. Meziroční difference dosahují až 8 q/ha. Nebyl zjištěn výnosový rozdíl mezi dávkami plného hnojení NPK v různém poměru, ani mezi zařazenými odrůdami. Zvýšení dávky dusíku na 80 kg/ha vede k výnosové depresi. Obsah tuku v semeni kolísá podle ročníků. Neprojevuje se známá závislost o nižší olejnatosti při vyšší produkci semene. V letech 1968 a 1969 při velmi diferencované produkci semene je obsah tuku v semeni zhruba na stejné úrovni. Hodnocení semene katránu z hlediska olejnatosti je ovlivněno také podílem šesulí (slupek), který výrazně kolísá především vlivem jednotlivých roků, a to bez vztahu k produkci semene. Z hlediska zkoušených variant poměru živin byl nejnižší podíl šesulí stanoven u té, kde v poměru k dusíku je nejnižší dávka fosforu a drasla.

V. Statistické hodnocení (F hodnota) a průměrné výsledky (výnos semene, olejnatost, výnos tuku a podíl slupek) při různém poměru základních živin a v různých letech. — Statistical evaluation (F values) and average results (oil content, grain yield, fat yield, husk proportion), with different ratios of basic nutrients in different years

| Zdroj proměnlivosti    | Výnos<br>semene<br>q/ha | % tuku<br>v semeni   | Výnos<br>tuku<br>q/ha | Podíl<br>slupek<br>% |
|------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| F Hodnota              |                         |                      |                       |                      |
| Varianty výživy        | 0,28                    | 4,90 <sup>++</sup>   | 1,72                  | 1,17                 |
| Roky                   | 114,03 <sup>++</sup>    | 193,89 <sup>++</sup> | 357,96 <sup>++</sup>  | 128,04 <sup>++</sup> |
| Průměrné výsledky      |                         |                      |                       |                      |
| Poměr živin:           |                         |                      |                       |                      |
| Nehnojeno              | 9,59                    | 37,72                | 3,14                  | 27,10                |
| PK                     | 9,03                    | 38,05                | 2,90                  | 29,93                |
| NPK — 1 : 0,5 : 1      | 9,64                    | 37,22                | 3,09                  | 25,61                |
| NPK — 1 : 0,8 : 1,5    | 9,20                    | 36,37                | 2,87                  | 27,66                |
| NPK — 1 : 1 : 1,8      | 9,15                    | 37,05                | 2,90                  | 28,06                |
| 2N2P2K — 1 : 0,8 : 1,5 | 9,51                    | 35,27                | 2,89                  | 28,18                |
| Roky:                  |                         |                      |                       |                      |
| 1967                   | 9,38                    | 41,44                | 3,89                  | 17,94                |
| 1968                   | 13,23                   | 33,58                | 4,43                  | 39,98                |
| 1969                   | 5,46                    | 33,02                | 1,79                  | 35,54                |

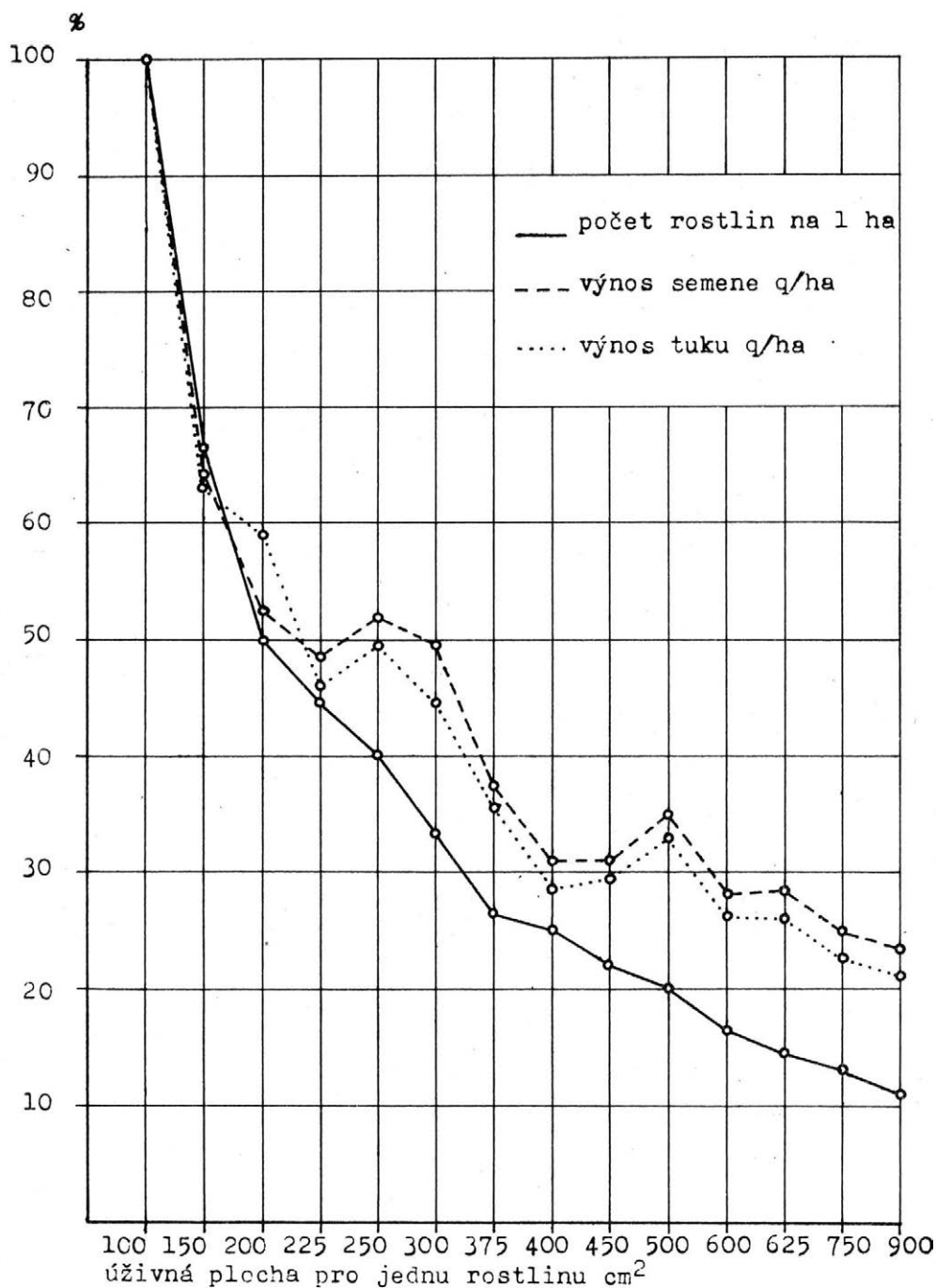
Průměrné výsledky získané ze sponového pokusu jsou v tabulce VII. Délka rostlin je vysoce průkazným způsobem ovlivněna podmínkami ročníků. Větší dávka živin podporuje prodloužení rostlin. Počet větví na jednu rostlinu i na jednotku plochy se mění především v jednotlivých letech a podle úživné plochy. Zvýšená hladina živin podmiňuje průkazné zvýšení počtu větví na rostlinu až při větší úživné ploše. Váha semene na 1 rostlinu vysoce průkazně vzrůstá se zvětšující se úživnou plochou. Obě zkoušené hladiny živin dávají stejnou produkci semene na rostlinu. Váha semene na rostlinu i na jednotku plochy se vysoce průkazně mění vlivem podmínek jednotlivých ročníků. Průkazně nejvyšší produkce semene je dosahováno při nejmenším sponu, tj. největším počtu rostlin na jednotce plochy; se vzrůstajícím sponem výnos klesá. Vyšší dávka živin v průměru zkoušených let zvyšuje produkci semene z jednotky plochy o 6,2 %. Obsah tuku v semeni v % je vysoce průkazně diferencován vlivem jednotlivých ročníků a pak vlivem různého sponu. S postupně se zvětšující úživnou plochou obsah tuku v semeni klesá, a to u hraničních variant do průkazných diferencí.

VI. Statistické hodnocení (F hodnota) a průměrné výsledky (výnos semene, olejnatost, výnos tuku a podíl slupek) u různých odrůd, při stupňované výživě a v různých letech. — Statistical evaluation (F value) and the average results (grain yield, oil content, fat yield and husk proportion) in different varieties, in gradually increased rate of nutrition and in different years

| Zdroj proměnlivosti | Výnos<br>semene<br>q/ha | % tuku<br>v semeni  | Výnos<br>tuku<br>q/ha | Podíl<br>slupek<br>% |
|---------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|
| F Hodnota           |                         |                     |                       |                      |
| Odrůdy              | 0,12                    |                     |                       |                      |
| Varianty výživy     | 7,47 <sup>++</sup>      | 0,19                | 6,38 <sup>++</sup>    | 0,15                 |
| Roky                | 9,29 <sup>++</sup>      | 82,58 <sup>++</sup> | 25,64 <sup>++</sup>   | 37,08 <sup>++</sup>  |
| Opakování           | 1,21                    | 0,48                | 0,81                  | 2,01                 |
| Průměrné výsledky   |                         |                     |                       |                      |
| Odrůda:             |                         |                     |                       |                      |
| polská              | 11,43                   | 35,61               | 4,00                  | 28,88                |
| německá             | 11,64                   | 35,63               | 4,08                  | 29,02                |
| Hladina živin:      |                         |                     |                       |                      |
| 0                   | 9,92                    | 36,17               | 3,54                  | 29,52                |
| 1                   | 12,28                   | 35,73               | 4,26                  | 29,56                |
| 2                   | 12,40                   | 34,95               | 4,30                  | 27,74                |
| Roky:               |                         |                     |                       |                      |
| 1965                | 11,36                   | 40,34               | 4,58                  | 23,73                |
| 1966                | 10,74                   | 32,03               | 3,08                  | 29,83                |
| 1967                | 14,39                   | 40,98               | 5,51                  | 16,02                |
| 1968                | 8,90                    | 32,77               | 2,73                  | 41,76                |
| 1969                | 12,27                   | 29,95               | 3,48                  | 39,97                |

VII. Morfologické a produkční charakteristiky rostlin katránu pěstovaných v různém sponu, při různé intenzitě výživy a v různých letech. — Morphological and production characteristics of sea kale plants grown at different spacing, with different rate of nutrition and in different years

|                | Délka rostlin<br>cm | Počet větví    |                | Váha semene g  |                | % tuku<br>v semeni | Výnos<br>tuku<br>g/m <sup>2</sup> | Slupkatost<br>% | % tuku<br>v semeni<br>bez slupek |
|----------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------|----------------------------------|
|                |                     | na 1<br>rostl. | m <sup>2</sup> | na 1<br>rostl. | m <sup>2</sup> |                    |                                   |                 |                                  |
| Spon (cm):     |                     |                |                |                |                |                    |                                   |                 |                                  |
| 15 × 10        | 106,6               | 19,9           | 1293           | 5,77           | 384            | 31,27              | 119                               | 40,5            | 41,61                            |
| 25 × 10        | 109,2               | 22,8           | 912            | 7,81           | 311            | 30,46              | 94                                | 41,4            | 40,78                            |
| 25 × 15        | 109,1               | 22,9           | 613            | 8,47           | 225            | 30,40              | 67                                | 40,5            | 41,07                            |
| 25 × 20        | 105,9               | 23,3           | 468            | 10,53          | 210            | 30,20              | 62                                | 39,0            | 41,00                            |
| 30 × 25        | 107,2               | 24,5           | 327            | 11,19          | 149            | 29,31              | 43                                | 40,4            | 40,39                            |
| d P — 95%      | 3,2                 | 1,1            | 41             | 1,12           | 35             | 1,15               | 17                                | 3,4             | 1,82                             |
| d P — 99%      | 4,2                 | 1,5            | 55             | 1,46           | 46             | 1,53               | 22                                | 4,5             | 2,42                             |
| 10 × 10        | 106,5               | 19,3           | 1937           | 5,97           | 597            | 31,45              | 189                               | 43,5            | 41,64                            |
| 15 × 15        | 107,4               | 19,0           | 844            | 6,55           | 290            | 30,56              | 87                                | 37,0            | 41,62                            |
| 20 × 20        | 107,1               | 22,0           | 488            | 7,40           | 184            | 29,66              | 54                                | 36,6            | 40,23                            |
| 25 × 25        | 109,5               | 23,8           | 381            | 10,75          | 171            | 29,48              | 49                                | 41,8            | 40,77                            |
| d P — 95%      | 7,0                 | 3,2            | 154            | 1,76           | 63             | 2,18               | 21                                | 6,0             | 3,94                             |
| d P — 99%      | 9,9                 | 4,5            | 219            | 2,50           | 90             | 3,10               | 31                                | 8,5             | 5,97                             |
| Hladina živin: |                     |                |                |                |                |                    |                                   |                 |                                  |
| 1              | 106,8               | 22,3           | 704            | 8,68           | 255            | 30,47              | 80                                | 40,6            | 40,95                            |
| 2              | 108,6               | 22,8           | 707            | 8,19           | 240            | 30,18              | 71                                | 40,4            | 40,89                            |
| d P — 95%      | 1,4                 | 0,5            | 18             | 0,49           | 15             | 0,51               | 7                                 | 1,5             | 0,81                             |
| d P — 99%      | 1,9                 | 0,6            | 24             | 0,66           | 20             | 0,68               | 9                                 | 2,0             | 1,08                             |
| Roky:          |                     |                |                |                |                |                    |                                   |                 |                                  |
| 1966           | 134,3               | 29,5           | 919            | 6,05           | 167            | 29,54              | 49                                | 38,3            | 39,01                            |
| 1967           | 107,3               | 15,2           | 455            | 4,65           | 124            | 31,27              | 39                                | 40,2            | 41,51                            |
| 1968           | 98,8                | 22,0           | 712            | 11,46          | 353            | 29,83              | 111                               | 43,8            | 42,24                            |
| 1969           | 90,6                | 23,3           | 736            | 11,60          | 345            | 30,65              | 106                               | 39,6            | —                                |
| d P — 95%      | 2,0                 | 0,7            | 26             | 0,71           | 22             | 0,73               | 10                                | 2,1             | 1,00                             |
| d P — 99%      | 2,7                 | 0,9            | 34             | 0,93           | 29             | 0,96               | 14                                | 2,8             | 1,33                             |



1. Závislost mezi úživnou plochou na jednu rostlinu a její produkci (relativně). —  
The mutual dependence between the nutritive area per one plant and its production (relatively)



Stupňovaná výživa nemá na obsah tuku vliv. Obsah tuku v semeni bez slupek vykazuje hodnoty v průměru o 10 % vyšší než je tomu u semene se slupkami. Slupkatost se mění především vlivem podmínek jednotlivých ročníků výsoce významně. Průkazně se pouze v některých letech uplatňuje i spon. Podíl slupek představuje v průměru 40 % sklizené produkce semene. Zvýšené hnojení nemá průkazný vliv na % podíl šesulí.

## DISKUSE

Předložené výsledky pokusů nepostihují všechny ekooblasti naší republiky a tudíž mají platnost především pro řepářskou oblast.

V souhlasu s polskými zkušenostmi (J a b l o n s k i 1967) byla potvrzena vysoká účinnost dusíku pro výnos semene katránu. Nejeфекtivnější je jednorázový způsob hnojení dusíkem spolu s ostatními živinami při předseťové přípravě. Aplikace dusíku na list vede s postupným zpožděním hnojení k poklesu výnosu; při pozdním přihnojení na list pak dochází ještě k negativnímu účinku ve směru snížení obsahu oleje v semeni. Vyšší dávka dusíku (80 kg/ha) se ukázala z hlediska produkce semene jako neefektivní, nehledě i zde k poklesu obsahu oleje v semeni.

V podmínkách pokusu nebyl stanoven průkazný vliv různého poměru tří základních živin na semennou produkci ani obsah tuku v semeni. Rovněž nebyl potvrzen průkazný vliv dostupného odrudového materiálu na schopnost lépe či hůře využívat intenzivního minerálního hnojení.

Jedním z rozhodujících faktorů, podmiňujících kolísavost výnosu semene katránu, jsou specifické podmínky jednotlivých ročníků.

Ze sledování slupkatosti semene katránu vychází poznatek, že podíl slupek se mění průkazně podle podmínek jednotlivých ročníků a že se uplatňuje i na kvalitativním (z hlediska obsahu tuku) hodnocení semene v tom smyslu, že svým vyšším podílem negativně ovlivňuje produkci tuku z plošné jednotky.

V pokusech byla stanovena průkazná závislost výnosu semene i tuku na úživné ploše jednotlivé rostliny, tj. na hustotě porostu. Dokumentuje to graf na obr. č. 1, kde pozorujeme do určité hranice téměř shodný průběh křivky, vyjadřující relativně vzrůstající úživnou plochu pro jednu rostlinu s křivkou, která znázorňuje relativně vyjádřený příslušný výnos semene a tuku z jednotky plochy.

Nejvyšší produkce semene i tuku bylo dosaženo při variantě s největším počtem rostlin na jednotce plochy, tj. milion pravidelně rozmístěných jedinců na jednom hektaru. Tato skutečnost by při plné klíčivosti a absolutní váze 5 g znamenala výsev 5 kg/ha. To naznačuje i v návaznosti na poznatek H a n n i c h a (1968), který dosáhl nejvyšší produkce při řádcích 20 cm, možnost výsevu katránu do užších (až obilních) řádků a snížení výsevu, ovšem vždy s ohledem na konkrétní klíčivost osiva, protože udržení klíčivosti je u této plodiny náročnější na skladování. Předpokládá to ovšem výběr vhodných herbicidů pro případné hubení plevelů v porostech katránu.

Obsah tuku v semeni klesá při vyšších a opožděných dávkách dusíku na list a při zvětšujícím se sponu, tj. při řidších porostech. Výnos tuku je podobně jako u ostatních olejnin i u katránu závislý na výši produkce semene. Tuto přímou závislost do určité míry negativně ovlivňují zmíněné faktory, jako je

zvýšený podíl šesuli v některých letech a nižší olejnatost při aplikaci intenzivnější výživy.

V pokusech na lokalitě Opava bylo v průběhu let zkoušení dosahováno i relativně nízkých výnosů semene. Bylo to podmíněno především tím, že porosty katránů byly napadány v období dozrávání houbovou chorobou typu botrytidy, která se rychle šířila a podmiňovala opad plodů. Pro úspěšné pěstování katránů v dané oblasti se jeví nutné řešit otázku jeho ochrany vůči této chorobě.

## Literatura

- BÖHME E., 1967, Aussaatzeitversuche mit der Sommerölfrucht Crambe (*Crambe abyssinica* Hochst.). Inform. sozialist. Landwirtschaft. Bez. Schwerin, 5 : 172-177.
- HANNICH K., 1967, Příspěvek k biologii a pěstování krambe (*Crambe abyssinica* Hochst.). Kandidátská disertační práce, Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát.
- HANNICH K., FÁBRY A., DÝČKA J., 1968, Vliv lhůty setí a způsobu setí krambe (*Crambe abyssinica* Hochst.) na výnos semene a jeho olejnatost. Rostlinná výroba, 14 : 551-561.
- JABLOŇSKI M., 1967, Katran abisyński w świetle doswiadczeń polowych. Cz. II. Wpływ ilości wysiewu i rozstawy rzędów na plon katanu abisyńskiego. Pam. Puławski, 25 : 59-76.
- , 1967, Katran abisyński w świetle doswiadczeń polowych. Cz. III. Nawożenie katanu. Pam. Puławski, 25 : 77-108.
- JARVIS J. L., 1969, Differential reaction of introductions of crambe to the turnip aphid and the green peach aphid. J. econ. Ent., 62 : 697-698.
- KARPENKO I. S., KAČAJEVA Z. F., 1965, Vyrasčivaniye krambe abissinskoj pri rannych srokach poseva. In: Rastitel. resursy Sibiri, Urala i Daln. Vost., Novosibirsk, Nauka, 208-211.
- KOHL E., 1967, Bericht über die Haupt- und Kontrollprüfung mit Senf und Krambe 1966. Hrsg.: Zentralstelle für Sortenwesen, s. 8.
- MITEV D., 1968, Proučvane vrchu novata maslodajna kultura abisinsko krambe. Rasteniev. Nauki, 5 : 113-122.
- MYSKOWSKA-PALEOLOG B., 1966, Przebieg wrostu, rozwoju i plonowanie katanu abisyńskiego (*Crambe abyssinica* Hochst.) przy roznej uprawie, nawożeniu i wilgotności. Cz. 1. Zagadnienia uprawowe. Roczniki Nauk Rolnicz., 91-A-1 : 187-217.
- TJURINA E. V., SVĚTLÁKOVA A. A., 1965, Krambe abissinskaja — novoje žiro-masličnoje rastěniye. In: Rastitel. resursy Sibiri, Urala i Daln. Vost., Novosibirsk, Nauka, 217-220.
- WHITE G. A., HIGGINS J. J., 1966, Culture of crambe... a new industrial oilseed crop. Washington, U. S. Dep. Agric. Product. Res. Rep., č. 95.

Došlo dne 5. 1. 1972

VOŠKERUŠA J. Příspěvek k minerální výživě katránů (*Crambe abyssinica* Hochst.). Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 659-669, 1972.

Kolisavost produkce katránů je podmíněna v prvé řadě proměnlivostí ekofaktorů jednotlivých ročníků. V polních pokusech byla potvrzena vysoká účinnost dusíku pro tvorbu výnosu semene katránů. Neefektivnější je jednorázová aplikace dusíku při předsetové přípravě. Aplikace dusíku na list vede k poklesu výnosu i snížení obsahu oleje v semeni. Vyšší dávky dusíku (80 kg/ha) nejsou efektivní. Nebyl stanoven vliv různého poměru NPK na produkci katránů ani diferencovaná reaktivnost některých odrůd na intenzitu výživy. Podíl slupek semene se průkazně mění podle podmínek roků a má vliv na produkci tuku z jednotky plochy. Výnos semene i tuku závisí průkazně na hustotě porostu. Nejvyšší produkce je dosahována při variantě s největším počtem (1 milión/ha) pravidelně rozmístěných rostlin.

katrán; minerální výživa; hustota porostu; produkce semene; obsah oleje v semeni; slupkatost

ВОШКЕРУША Я. (Научно-исследовательская станция масличных культур, Опава). О минеральном питании катрана (*Crambe abyssinica Hochst.*) Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 659-669, 1972.

Колебания в продукции катрана обусловлены в первую очередь изменчивостью экофакторов отдельных лет. В полевых опытах была подтверждена высокая эффективность азота для образования урожая семян катрана. Самым эффективным является однократное применение азота при предпосевной подготовке почвы. Применение азота в качестве внекорневой подкормки ведет к понижению урожая и понижению содержания масла в семенах. Высокие дозы азота (80 кг/га) неэффективны. Не было установлено ни влияние разного соотношения АФК на продукцию катрана, ни дифференцированная реактивность некоторых сортов на интенсивность питания. Доля лузги семян достоверно меняется в зависимости от условий года и оказывает влияние на продукцию жира с единицы площади. Урожай семян и жира достоверно зависит от густоты всходов. Самая высокая продукция была достигнута при варианте с максимальным количеством (1 млн./га) равномерно размещенных растений.

катран; минеральное питание; густота всходов; продукция семян; содержание масла в семени; лузжистость

---

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., VÚTPL, Výzkumná stanice olejnin, Opava

---

ACTA AGRONOMICA ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE

je vědecký časopis Maďarské akademie věd, vydávaný vydavatelstvím Akadémiai Kiadó, Budapest 502, P. O. B. 24.

ACTA AGRONOMICA řídí redakční rada v tomto složení: předseda S. Rajki, členové: A. Horn, P. Kozma, G. Lang, V. Lázár, Gy. Mészöly, I. Szabolcs, I. Tamássy, G. Ubrizsy.

ACTA AGRONOMICA publikují v angličtině zemědělské vědecké práce se zvláštním zřetelem k základnímu výzkumu. Příspěvky jsou psány vynikajícími vědci nejen maďarskými, ale i z jiných zemí.

ACTA AGRONOMICA jsou vydávána dvakrát ročně ve svazcích o rozsahu 400 až 500 stran.

Zájemci si mohou uvedený časopis vypůjčit v časopiseckém oddělení Ústřední zemědělské lidové knihovny, Praha 2, Slezská 7.

J. SCHREIER

SCHREIER J. (Experimental Station for Oil Crops, Opava). *The Effect of the Time of Supplementary Nitrogen Fertilization on Seed Yield in Poppy*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 671-676, 1972.

The time requirement of poppy for mineral nitrogen from supplementary fertilization was examined in two soil types in pot trials with gradually increased levels of supplementary poppy fertilizing. The significantly higher yield of seeds (in most of the experimental years) showed at some growth stages after emergence that the available time-span of its efficient use was quite short. The beginning of this period is characterized by the occurrence of the third pair of true leaves (about the third day from emergence); the period lasts until the basis of the generative organs occurs (about 30 days from emergence).

poppy; ontogenesis; nitrogen fertilization; yield; dependence

Četní autoři, například van Dobben (1959, 1961), Roon (1962), Schröder (1963), Kordakov (1964), Kolbe a Scharf (1968), zabývající se výživou máku, se neliší v základním metodickém přístupu v řešení této problematiky. Vycházejí totiž z pokusů se stupňovanými dávkami minerálních živin, zejména dusíku, který dodávají rostlinám podle vžitých termínů aplikace—jednorázově, nebo v dělených dávkách za přesně nedefinovaného stádia vývoje rostlin. Proto se také různí i jejich názory na způsoby hnojení.

Výsledky polních hnojařských pokusů s vyššími dávkami minerálních hnojiv na našem pracovišti ukázaly negativní vliv vyšších dávek dusíku (90, 120 kg N/ha) na produkci semene máku v úrodných půdách (Voškeruš a 1963, 1966). Tento závěr potvrdil v dalších pokusech i Schreier (1970).

Podle našeho názoru je třeba hledat východisko z této situace. Domníváme se, že příčina tohoto jevu u máku je v metodickém přístupu v řešení otázek výživy, kdy se respektují více staré vžitě postupy, než botanické zvláštnosti druhu. Proto jsme se v další práci zaměřili především na objasnění časových požadavků máku na výživu dusíkem. Za tím účelem jsme založili nádobový vegetační pokus s postupným hnojením dusíkatým hnojivem.

## METODA

Nádobové vegetační pokusy s mákem v Mitscherlichových nádobách byly zakládány v letech 1963 až 1969 ve vegetační síti VÚTPL — Výzkumné stanice olejnin v Opavě. Používaná zemina (6,60 kg + 1,20 kg křemičitého písku) žlutá, velmi mělká půda na břidličném podkladě pod přírodním nehnojeným travním drnem (maximálně N = 0,11, P = 0,436, K = 5,81, Ca = 0, Mg = 4,824, pH = 6,2). Od r. 1964 byla zařazena do pokusu také černá úrodná humózní naplavenina, jílovitohlinitá půda z obdělávaného pozemku rovněž s písčitou příměsí (P = 8,284, K = 581, pH = 7,1). Dodané živiny: P (ve formě superfosfátu), K (v reformkali), Ca (mleté a zvětralé pálené vápno) byly smíchány po jednotlivých nádobách s pískem

a zeminou před setím; N (v síranu amon. u kontrol. var. před setím a u dalších variant ledek vápenatý) byly dodány v roztoku zálivkou v pětidenních intervalech. Poměr hlavních živin N : P : K v přihnojení při dávce N = 0,5 g/nádobu v r. 1963 až 1966 byl 1,0 : 0,436 : 0,996 (1 : 1 : 1,2) a od 1967 při dávce N = 1,0 g/nádobu byl poměr živin 1,0 : 0,349 : 0,996 (1 : 0,8 : 1,2). Odrůda 'Azur' se vysévala v rozmezí 16.–25. dubna (v r. 1967 12. května) ve čtyřech opakováních a počet rostlin v nádobě byl upraven na 3 dobře vyvinuté rostliny.

Nádoby byly umístěny pod nekrytou vegetační síť a každodenně zalévány, vyjma dnů s dostatkem srážek. Pro víceleté srovnání výsledků byly z jednotlivých ročníků vybrány srovnávací varianty s přihnojením dusíku ve stejné fázi vegetačního vrcholu.

Průběh pokusů nebyl ve všech ročnících normální, zejména v r. 1964 a 1966 byly rostliny na černé zemině napadeny helminthosporiosou a v r. 1969 byly totálně napadeny peronosporou tak, že pokus nebylo možno vždy výnosově hodnotit. Z těchto důvodů se vyloučilo v některých letech jedno opakování. Sklízňové výsledky byly biometricky vyhodnoceny analýzou variancí ve 3–4 opakováních u každého ročníku samostatně.

Meteorologické údaje jsou z meteorologické stanice Hydrometeorologického ústavu, která je vzdálená 10 m od vegetační sítě.

## VÝSLEDKY

Hodnocení výnosových výsledků v jednotlivých ročnících ukázalo, že mák výrazně reagoval na dobu přihnojení dusíkem. Pro větší názornost rozdílů jsou výnosové výsledky variant vyjádřeny v procentech vzhledem k základní, kontrolní variantě s hnojením před setím. Vzhledem k této variantě je také stanovena průkaznost výnosových rozdílů.

I. Popis srovnávacích variant pokusu. — Description of the comparative variants of the trial

| Srovnávací varianta | Začátek příjmu N po zasetí dnů | Stav vegetačního vrcholu                | Celkový vzhled rostlin odpovídající stavu veg. vrcholu |
|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| I.                  | před setím                     |                                         |                                                        |
| II.                 | 3 dny po vzejití               | základy (hrbolky) 3. páru pravých listů | pravé listy dosud nevynikají                           |
| III.                | 19–23                          | základy 6. páru pravých listů           | plně vyvinut 1. pár pravých listů                      |
| IV.                 | 25–30                          | základy 8. páru pravých listů           | dosud není vyvinut 2. pár pravých listů                |
| V.                  | 31–33                          | základy 10. páru pravých listů          | plně vyvinut 2. pár pravých listů                      |
| VI.                 | 35–40                          | začátek růstu kališ. listů              | plně vyvinut 3. pár pravých listů                      |
| VII.                | 40–45                          | základy tyčinek                         | plně vyvinut 4. pár pravých listů                      |
| VIII.               | 46–55                          | diferenciace tyčinek (kopistovitý tvar) | plně vyvinut 5. pár pravých listů                      |
| IX.                 | 58–65                          | vznik pylových tetrad                   | korunní lístky přecházejí nad tyčinkami                |



## II. Přehled meteorologických údajů. — A survey of the meteorological data

|                                     | Měsíce |        |        |        |        |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                     | IV.    | V.     | VI.    | VII.   | VIII.  |
| 1963 — $\bar{x}$ měsíční teploty °C | 8,29   | 13,06  | 16,47  | 18,58  | 17,81  |
| — srážky mm                         | 34,30  | 78,60  | 75,10  | 28,90  | 92,30  |
| 1964 °C                             | 8,70   | 14,20  | 18,70  | 18,50  | 16,30  |
| mm                                  | 40,00  | 34,60  | 159,10 | 82,60  | 128,80 |
| 1965 °C                             | 6,74   | 10,85  | 15,36  | 16,74  | 15,31  |
| mm                                  | 85,10  | 111,70 | 101,30 | 91,60  | 43,30  |
| 1966 °C                             | 9,73   | 12,66  | 16,36  | 16,79  | 16,14  |
| mm                                  | 45,10  | 82,70  | 72,30  | 198,50 | 102,50 |
| 1967 °C                             | 7,34   | 13,72  | 16,22  | 19,44  | 17,08  |
| mm                                  | 59,70  | 65,10  | 65,60  | 67,30  | 42,90  |
| 1968 °C                             | 9,67   | 12,52  | 17,77  | 16,69  | 16,68  |
| mm                                  | 29,10  | 94,50  | 118,00 | 104,50 | 125,30 |

## III. Hodnocení výnosových výsledků semene máku analýzou variance. — Evaluation of the yield results for poppy seeds — by variance analysis

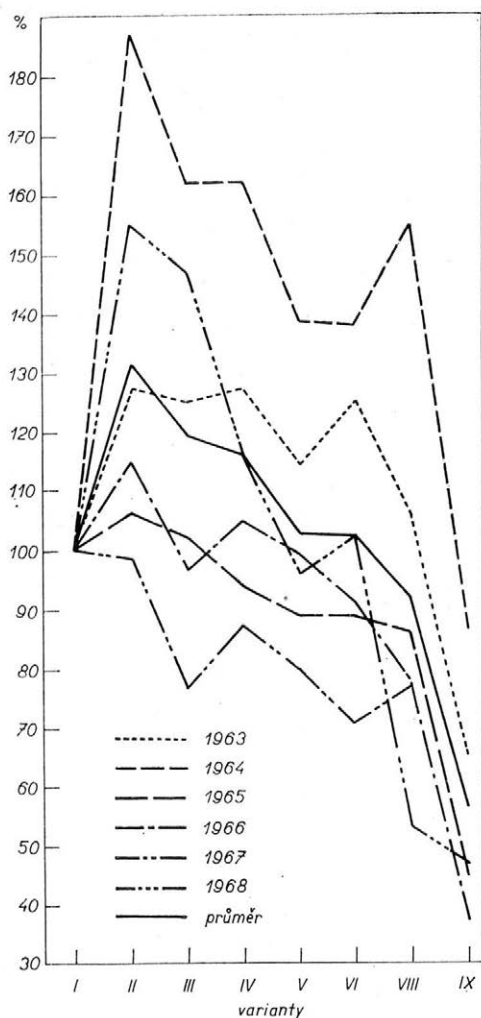
| Půda  | Rok  | F variant | F opakování | P 0,05 | P 0,01 |
|-------|------|-----------|-------------|--------|--------|
|       |      | %         |             |        |        |
| Žlutá | 1963 | 282,9     | 25,0        | 28,2   | 40,0   |
|       | 1964 | 754,1     | 188,3       | 36,8   | 49,5   |
|       | 1965 | 1051,9    | 38,6        | 12,5   | 16,9   |
|       | 1966 | 2045,1    | 21,0        | 16,5   | 21,7   |
|       | 1967 | 105,2     | 14,9        | 48,7   | 65,5   |
|       | 1968 | 215,8     | 173,5       | 45,0   | 60,0   |
| Černá | 1965 | 185,3     | 116,6       | 13,3   | 17,8   |
|       | 1967 | 139,2     | 18,8        | 39,0   | 52,7   |
|       | 1968 | 128,7     | 62,9        | 92,8   | 123,8  |

Jak ukazují výnosové křivky v grafech, bylo dosaženo ve všech pokusných letech, vyjma 1967 s pozdním setím, nejvyššího relativního výnosu semene u varianty s přihnojením N ve fázi vývinu základu třetího páru pravých listů. Přitom na žluté zemině byly tyto výnosy u tří ročníků statisticky průkazné až vysoce průkazné. Od tohoto vrcholu křivka relativního výnosu semene stupňovitě klesá, přičemž výsledná průměrná křivka všech hodnocených ročníků ukazuje na vrcholu 131,6 % relativního výnosu u žluté zeminy a 140,1 % u černé zeminy; dále se udržuje nad úrovní kontrolní varianty až do fáze začátku vývinu kališních lístků na žluté zemině a do fáze vývinu základu tyčinek u rostlin na čer-

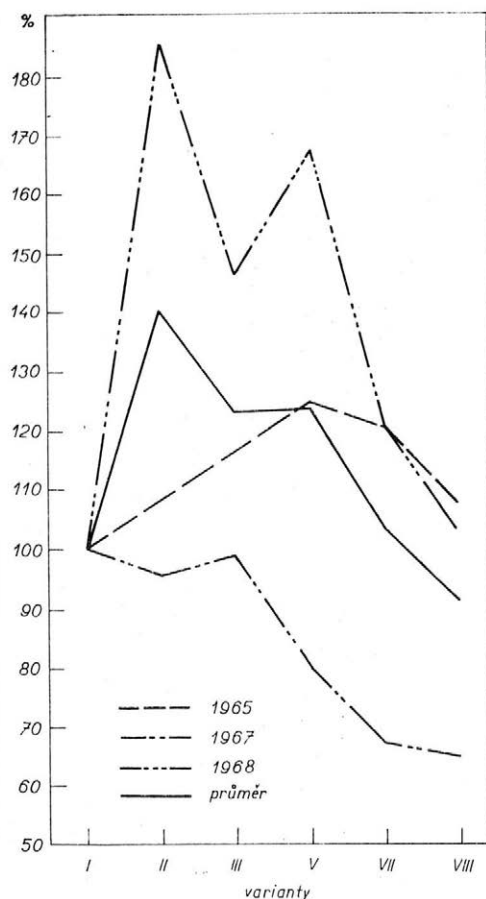
né zemině. Na obou zeminách se to projevilo po jednom případě vysokou průkazností. Po přihnojení dusíkem v dalších růstových fázích pak relativní výnosy semene na žluté zemině prudce klesaly tak, že v době vzniku pylových tetrad se pohybovaly v rozmezí 37,8–86,3 a v průměru 56,0 %.

Dusík přijímaný rostlinami z postupných hnojení od fáze vzniku pylových tetrad vždy stimuloval dodatečné a intenzivní plodné větvení rostlin a prodlužoval tak vegetační dobu i dozrávání.

Celkově lze z výsledků nádobových pokusů usuzovat na to, že mák využívá z hlediska výnosu semene nejlépe přijatý dusík z přihnojení, který přešel do půdního roztoku v prvních růstových fázích po vzejití. Toto období představuje poměrně krátký časový úsek, od tří dnů po vzejití do plného vývinu třetího páru pravých listů.



1. Relativní výnos semene (průměr na 1 rostlinu v nádobě) na žluté zemině. — Relative seed yield (average value per 1 plant in pot) in yellow earth



2. Relativní výnos semene (průměr na 1 rostlinu v nádobě) na černé zemině. — Relative seed yield (average value per 1 plant in pot) in black earth

Průkazný rozdíl mezi hnojením dusíkem před setím a v několika růstových fázích po vzejití potvrzuje údaje Š k o p í k a (1957) o tom, že mák vyžaduje na počátku vegetace relativně více fosforu a drasla než dusíku, a že zvýšené dávky síranu amonného před setím mohou v tomto období zhoršit celkovou výživu. Dosažený výsledek odpovídá také sdělení K r u ž i l i n a (1962), podle něhož obecně vyjádřeno je u dlouhodených rostlin, ke kterým mák náleží, stadium jarovizace obvykle delší, a proto se v první etapě ukazuje velká úloha uhlohydrátů (cukrů) a spolupůsobení vlivných faktorů, například význam fosforečné výživy, ve světelném stadiu pak úloha bílkovin a dusíkaté výživy v souvislosti s rychlým růstem rostlin.

Poměrně krátké období efektivního využívání dusíku v několika růstových fázích po vzejití představuje nový pohled na požadavek máku na výživu dusíkem. Z tohoto hlediska možno usuzovat, že dosavadní přístup k dusíkatému hnojení nevyužívá v plném rozsahu biologické schopnosti máku k lepšímu využití minerálních živin z přihnojení, zejména dusíku na výnos semene.

Vymezení hlavního časového úseku na požadavek výživy dusíkem přispěje k řešení otázky využívání vysokých dávek minerálních živin, zejména dusíku na produkci semene.

V pěstitelské praxi se provádí hnojení dusíkatým hnojivem v druhé dávce na list v období po jednocení porostu, takže příjem dusíku rostlinami z tohoto hnojiva přichází v úvahu těsně před nebo v době vzniku pylových tetrad. Za těchto okolností, jak je patrné z předložených výsledků, je relativní výnosový účinek dusíku nízký a nemůže mít očekávaný účinek.

Dodatečné větvení, které může vyvolat opožděné přihnojení, je nežádoucí především z hlediska nevyrovnaného dozrávání.

## Literatura

- DOBBEN von W. H., 1959, Nitrogen uptake of spring wheat and poppies in relation to growth and development. In *Jaarboek 1961, Mededelingen* 150–162 : 45–60.
- DOBBEN van W. H., 1959, Enige waarnemingen over de stik — stofhuishouding van tarwe en naanzaad. *Inst. biol. scheikund. Onderzoek Landbouwgewassen, Wageningen, Medelingen* 80 : 93–105.
- KOLBE G., SCHARF H., 1968, Der Einfluß verschiedener N- Formen und N- Mengen auf den Ertrag einiger gartenbaulicher Fruchtarten in einem langjährigen Düngungsversuch. *Kühn — Archiv*, 80 : 115–128.
- KORDAKOV I. A., 1964, Vlijanije mineralnoj podkormki i orošenija na produktivnost masličnogo maka. *Trudy Inst. botan. AN Kaz. SSR*, 20 : 183–198.
- KRUŽILIN A. S., 1962, O fiziologičeskoj prirode stadijnogo razvitija i zacvėtanija rastėnij. *Botaničeskij žurnal* 47, č. 3. : 301–316.
- ROON van E., 1962, Nitrogen of seed crops. *Stikstof*, s. 59–64.
- SCHREIER J., 1970, Sledování výživy máku ve vztahu k využitelnosti vysokých dávek živin a aplikace herbicidů. Závěrečná zpráva, VÚTPL — Výzkumná stanice olejin, Opava.
- SCHRÖDER H., 1963, Agrotechnische Probleme des Mohnbaues zur Morphingewinnung. *Wiss. Z. Karl. Marx. Univ. Leipzig*, 2 : 386–388.
- ŠKOPÍK P., 1957, Strojená hnojiva a jejich použití v rostlinné výrobě. Praha, Státní zem. nakladatelství, s. 115–116.

VOŠKERUŠA J., 1963, Průzkum výživy máku se zřetelem k významu bóru ve vztahu k obsahu morfinu. Závěrečná zpráva. Výzkumná stanice zemědělská, Opava.

—, 1966, Průzkum vzájemné účinnosti některých agrotechnických faktorů u máku a reaktivnost odrůd máku na intenzitu výživy. Závěrečná zpráva.

Došlo dne 5. 1. 1972

\*SCHREIER J. *Vliv doby přihnojení dusíkem na výnos semene u máku*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 671-676, 1972.

V nádobových pokusech s postupným hnojením máku byl sledován na dvou zemích časový požadavek máku na minerální dusík z přihnojení. Průkazně vyšší výnos semene (ve většině pokusných ročníků) u variant, kde přijímaly rostliny dusík z přihnojení v několika růstových fázích po vzejití ukázal, že časový úsek jeho efektivního využívání je poměrně krátký. Začátek tohoto období je charakterizován vznikem základu třetího páru pravých listů (asi 3 dny po vzejití) a trvá do vzniku základu generativních orgánů (asi 30 dní po vzejití).

mák; ontogeneze; hnojení dusíkem; výnos; závislost

ШПРАЙЕР Я. (Научно-исследовательская станция масличных культур, Опава). Влияние времени дополнительного удобрения азотом на урожай семян у мака. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 671-676, 1972.

В ходе опытов в вегетационных сосудах с постепенным удобрением мака изучалось на двух видах почв требование мака к времени удобрения минеральным азотом. Достоверно более высокий урожай семян (в большинстве опытных лет) у вариантов, где растения принимали азот из дополнительного удобрения в несколько фаз роста после появления всходов показал, что отрезок времени его эффективного применения довольно краткий. Начало этого периода характеризуется появлением зачатков третьей пары настоящих листьев (примерно 3-ий день после появления всходов), этот период продолжается до появления зачаточных органов размножения (примерно 30 дней спустя после появления всходов).

мак; онтогенез; удобрение азотом; урожай; зависимость

---

Adresa autora:

Ing. Jan Schreier, VÚTPL, Výzkumná stanice olejin, Opava

---

# HODNOCENÍ SVĚTOVÉ KOLEKCE MÁKU

V. MARTINEK, O. LIŠKA

MARTINEK V., LIŠKA O. (Institute of Genetics and Breeding, Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně). *The Evaluation of the World Collection of Poppy*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 677-686, 1972.

Five-year trials were undertaken to examine the collection of 35 selected varieties as well as local varieties of poppy, both of the Czechoslovak and foreign origin. Their biological, economically important and morphological characters were examined. The experiments demonstrated a very good level of the Czechoslovak breeding — the variety 'Hanácký Modrý' was surpassed only by two Swedish varieties, the difference being statistically insignificant (Table I.). The description of the characters is presented in Table II.

poppy; varieties; performance; characters

Předpokladem pro efektivní šlechtitelskou práci je dokonalá znalost výchozího materiálu, sloužícího ke kombinačnímu křížení. Studium kolekce máku se zabývalo jen málo autorů, zejména proto, že tato plodina se pěstuje a šlechtí jen v některých zemích. Z významnějších studií upozorňujeme na práce Beckera a Indemanse (1949), Duchnowské a Pawelczyka (1960), Kohla (1963, 1967) a Nordestgarda (1960), kteří uvádějí hodnocení větších či menších kolekcí.

Cílem této práce je uvést výsledky hodnocení kolekce máku, sledované ve VÚRV v Praze — Ruzyni v letech 1965 až 1969.

## MATERIÁL A METODA

Do pokusů bylo zařazeno 33 zahraničních odrůd a dvě odrůdy domácí ('Hanácký Modrý' a 'Dubský Stříbrošedý') jako standardy. Sortiment byl udržován technickou izolací (izolační budky pro 2–5 rostlin nebo izolátory z celofánu pro jednotlivé květy). K seti bylo použito osivo z 3–5 izolovaných tobolek, přičemž sklizeň z jednoho roku většinou sloužila pro výsev de dvou letech.

Tento způsob udržování kolekce sice vede po vícenásobném opakování izolací k zúžení genetické šíře studovaného materiálu, v současných podmínkách ústavu je to však jediný možný způsob udržování kolekce u fakultativně samosprašného druhu, jakým je mák.

Pokusy byly zakládány na pokusném poli ÚGŠ v Praze-Ruzyni, v nadmořské výšce 360 m n. m. Typologicky patří půdy pokusných pozemků mezi hnědozemě nížinných oblastí s hlinitou až jílovitohlinitou ornici.

Předplodinou pro pokusy v letech 1965–1968 byla luskobilná směska, sklizená na zelené krmení, v r. 1969 cukrovka hnojená chlévskou mrvou. Hnojení průmyslovými hnojivy se pohybovalo v dávkách 30–40 kg N v síranu amonném + 15 až 20 kg N v ledku lovosickém (na list), 30–40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> v superfosfátu a 60–80 kg K<sub>2</sub>O v 40% KCl v č. ž./ha.

Pokusy byly zakládány v jednom opakování na parcelkách s 35 rostlinami setými do sponu 35 × 15 cm. K rozborům bylo vybíráno 20 rostlin, nacházejících se v plném zápoji.

Kromě výnosu semene jsme sledovali 32 znaků. V tabulce II jsou uvedeny jejich pětileté průměry.

Z hlediska klimatických poměrů má pokusné místo dlouholetý průměr ročních teplot  $7,8^{\circ}\text{C}$  a průměr v období duben až srpen  $14,3^{\circ}\text{C}$ . Celoroční úhrn srážek se pohybuje kolem 520 mm, v období duben až srpen kolem 300 mm. V pokusných letech byly teploty vcelku shodné s dlouhodobým průměrem, srážky byly podnormální (461,2, resp. 288,9 mm).

## VÝSLEDKY

Výnos semene v přepočtu na q/ha byl hodnocen analýzou rozptylu. F pro odrůdy činí 8,20, pro ročníky 73,09. Obě hodnoty jsou statisticky významné a nasvědčují výraznému vlivu ročníků. Minimální průkazná difference pro výnos semene u odrůd činí 1,5 q/ha. Výsledky jsou uvedeny v tabulce I.

Ostatní znaky uvádíme v tabulce II. Podstatné rozdíly byly zjištěny v délce celkové vegetační doby — mezi nejranější odrůdou 'Dioszegi' a nejpozdější 'Taplanszentkereszti' je interval 8 dní. Rytmus vývoje — charakterizovaný poměrnou délkou jednotlivých fází — je odlišný u odrůd pocházejících z různých zeměpisných šířek, a to zejména u délky fáze kvetení.

Barva korunních plátků byla hodnocena podle stupnice: 1 = bílé, 2 = jasně červená, 3 = fialově červená, 4 = fialová.

Barva bazální skvrny 1 = bílá, 2 = fialová, 3 = červenofialová.

Poléhání hodnoceno stupnicí 1–9, přičemž vyšší hodnota znamená výraznější odolnost vůči polehnutí. Totéž se týká hodnocení vůči napadení houbou *Helminthosporium papaveris* Hennig a je stanovena podle napadení listů.

Váha semene z rostliny koresponduje s výnosem z 1 ha. V pětiletém průměru byly lepší než naše standardní odrůda 'Hanácký Modrý' pouze 'Svalöf Flora' a 'Svalöf Flora II'. Rozdíly však nejsou průkazné. Výnosem se naši standardě prakticky vyrovnaly odrůdy 'Tirgu Mureš', 'Novinka 198' a 'Neuga'.

Výnos prázdných suchých tobolek má značný význam z hlediska produkce morfinu z jednotky plochy.

Pokud jde o obsah morfinu v prázdných suchých tobolkách, umístila se sice na prvním místě odrůda 'De Sognale' (0,56 %), výnosem morfinu z 1 ha ji však překonává naše stará odrůda 'Dubský Stříbrošedý', (4,4 kg/ha), která spolu s rumunskou odrůdou 'Tirgu Mureš' (4,5 kg/ha) a maďarskou odrůdou 'Morfin SB' (4,3 kg/ha) zaujímá první místo.

Tvar tobolek byl stanoven podle osmimístné stupnice (viz obr. č. 1.).

Povrch tobolek je charakterizován dvěma údaji — v čitateli je zaznamenáno vertikální členění (segmentace) tobolek, ve jmenovateli členění horizontální (hrbolatost), přičemž vyšší bodové ohodnocení značí výraznější expresi znaku.

Barva tobolek stanovená v technické zralosti je hodnocena podle stupnice: 1 = světle žlutohnědá, 5 = intenzivně zbarvená anthocyanem.

Pokud jde o počet laloků blizny, který koresponduje s počtem plodolistů, propočítali jsme koleraci mezi tímto znakem a vahou semene z jedné tobolky. Kolerační koeficient  $r = +0,87$  ukazuje na velmi těsnou přímou závislost. Rovněž tak závislost mezi plochou plodolistů (délka  $\times$  šířka  $\times$  počet plodolistů) a vahou semene z jedné tobolky je charakterizována poměrně vysokým kolelačním koeficientem  $r = +0,72$ .

Střed blizny je hodnocen pěti body: 1 = silně vpadlý, 5 = silně vystoupilý. Ze šlechtitelského hlediska je výhodný znak hodnocený 4 nebo 5.

Zakřivení paprsků blizny stanoveno úhlem, který svírají konce paprsků

## I. Výnos semene q/ha. — Seed yields q/ha (metric centners per hectare)

| Odrůda                | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | Průměrný výnos<br>za r. 1965<br>až 1969 | Pořadí<br>ve<br>výnosu |
|-----------------------|------|------|------|------|------|-----------------------------------------|------------------------|
| 1 Mansholt            | 17,5 | 13,7 | 10,4 | 15,1 | 16,0 | 14,5                                    | 10—11                  |
| 2 Noordster           | 15,2 | 12,3 | 9,6  | 14,2 | 12,1 | 12,7                                    | 25                     |
| 3 Emmabloem           | 12,9 | 12,2 | 10,2 | 13,6 | 13,2 | 12,4                                    | 29                     |
| 4 Voroněžskij 1042    | 14,6 | 14,0 | 11,8 | 15,5 | 14,9 | 14,2                                    | 13—14                  |
| 5 Novinka 198         | 17,9 | 17,2 | 12,2 | 15,4 | 15,5 | 15,6                                    | 5—6                    |
| 6 Tatarstan           | 14,2 | 13,6 | 11,4 | 13,2 | 14,1 | 13,3                                    | 21—22                  |
| 7 Čižminskij          | 17,0 | 16,0 | 13,0 | 15,1 | 13,7 | 15,0                                    | 9                      |
| 8 Altajec             | 16,0 | 13,6 | 9,6  | 11,7 | 12,3 | 12,6                                    | 26—27                  |
| 9 Freegego Nebieski   | 16,1 | 15,3 | 11,7 | 13,4 | 14,2 | 14,1                                    | 15—16                  |
| 10 Nebieski KM        | 16,7 | 16,4 | 13,2 | 15,0 | 15,4 | 15,3                                    | 8                      |
| 11 Neuga              | 18,2 | 16,1 | 12,9 | 15,8 | 14,8 | 15,6                                    | 5—6                    |
| 12 Schlanstedter      | 16,4 | 15,2 | 10,2 | 14,1 | 12,2 | 13,6                                    | 20                     |
| 13 Bernburger         | 14,1 | 14,5 | 11,5 | 13,2 | 15,1 | 13,7                                    | 19                     |
| 14 Maleksberger       | 13,8 | 14,2 | 12,0 | 12,4 | 11,7 | 12,8                                    | 24                     |
| 15 Strubes            | 16,6 | 15,5 | 10,9 | 14,1 | 11,7 | 13,8                                    | 17—18                  |
| 16 Tirgu Mureș        | 18,5 | 17,9 | 12,7 | 15,0 | 16,0 | 16,0                                    | 8—9                    |
| 17 Hatvanyi           | 19,8 | 17,3 | 11,2 | 13,1 | 15,6 | 15,4                                    | 7                      |
| 18 Morfin SB          | 13,6 | 16,0 | 10,3 | 13,6 | 15,1 | 13,8                                    | 17—18                  |
| 19 Morfin SC          | 17,9 | 14,6 | 11,5 | 12,6 | 14,2 | 14,2                                    | 13—14                  |
| 20 Morfin SD          | 16,4 | 16,0 | 10,8 | 14,0 | 14,7 | 14,4                                    | 12                     |
| 21 Taplanszentkereszt | 13,6 | 13,2 | 10,1 | 9,8  | 12,6 | 11,9                                    | 31                     |
| 22 Modorovecz         | 13,5 | 13,6 | 11,5 | 11,4 | 14,4 | 12,5                                    | 28                     |
| 23 Kopeczky           | 15,2 | 13,6 | 11,2 | 10,2 | 13,0 | 12,6                                    | 26—27                  |
| 24 Pitvarosi          | 11,9 | 11,0 | 10,3 | 11,4 | 13,0 | 11,5                                    | 34—35                  |
| 25 Dioszegi           | 15,0 | 13,7 | 10,2 | 12,6 | 13,3 | 13,0                                    | 23                     |
| 26 Soproni            | 12,1 | 12,0 | 10,8 | 11,3 | 12,6 | 11,8                                    | 32                     |
| 27 Svalöf Flora       | 20,2 | 16,1 | 11,9 | 16,4 | 16,0 | 16,1                                    | 2                      |
| 28 Svalöf Flora II    | 21,4 | 18,3 | 13,1 | 15,8 | 16,5 | 17,0                                    | 1                      |
| 29 De Sognale         | 13,0 | 12,4 | 9,4  | 10,9 | 11,7 | 11,5                                    | 34—35                  |
| 30 Fontaine Fouseke   | 16,0 | 9,8  | 11,7 | 10,3 | 10,1 | 11,6                                    | 33                     |
| 31 Fr 77-2            | 15,8 | 14,1 | 11,2 | 13,1 | 12,2 | 13,3                                    | 21—22                  |
| 32 English            | 16,8 | 15,2 | 10,1 | 15,0 | 13,4 | 14,1                                    | 15—16                  |
| 33 Observation        | 12,3 | 13,2 | 9,4  | 11,7 | 13,2 | 12,0                                    | 30                     |
| 34 Hanácký modrý      | 19,0 | 17,0 | 13,2 | 15,6 | 15,4 | 16,0                                    | 3—4                    |
| 35 Dubský stříbrošedý | 17,3 | 11,8 | 12,7 | 15,0 | 15,5 | 14,5                                    | 10—11                  |



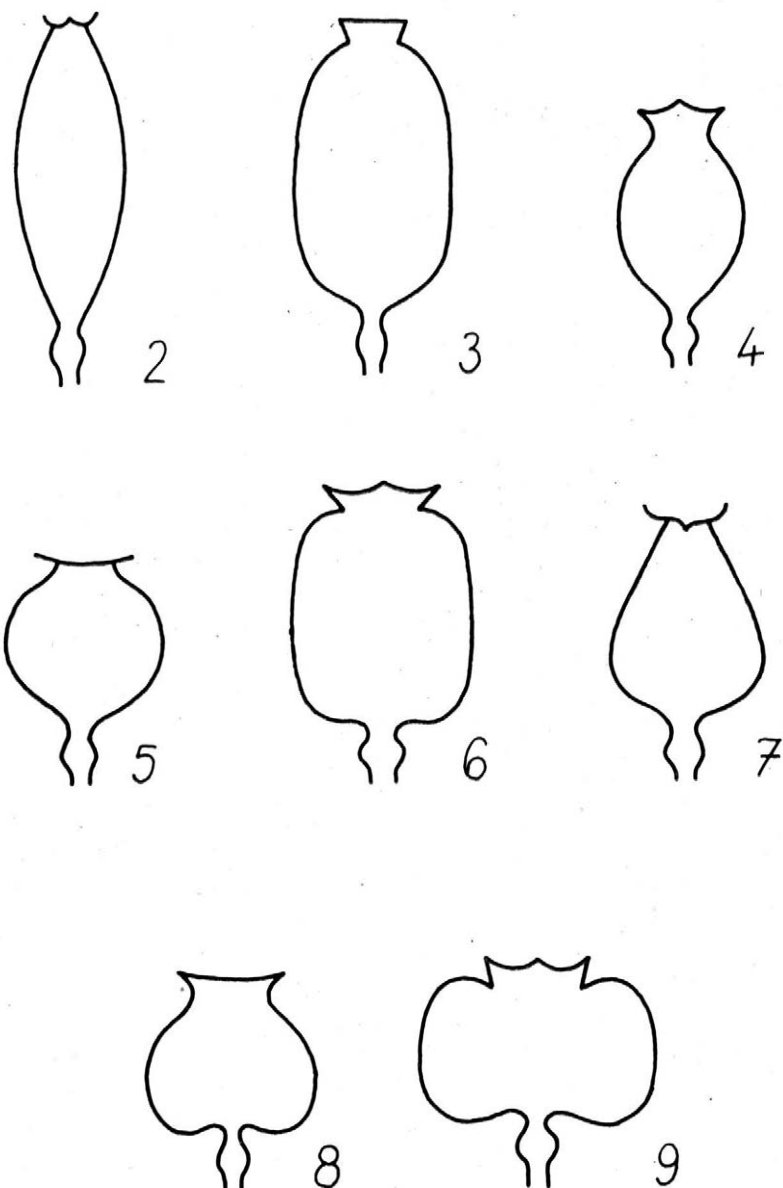
| Poř.<br>číslo | Odrůda              | Veget.<br>doba<br>dny | Délka fáze v % z veget. doby |      |         |       | Výška<br>poros-<br>tu cm | Barva                   |               |
|---------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|------|---------|-------|--------------------------|-------------------------|---------------|
|               |                     |                       | vzchá-<br>zení               | růst | kvetení | zrání |                          | korun.<br>plátků<br>1—4 | skvrny<br>1—3 |
| a             | b                   | 1                     | 2                            | 3    | 4       | 5     | 6                        | 7                       | 8             |
| 1             | Mansholt            | 133,4                 | 13,3                         | 49,8 | 9,7     | 27,2  | 106,0                    | 1                       | 2             |
| 2             | Noordster           | 137,0                 | 13,1                         | 49,6 | 10,1    | 27,2  | 109,8                    | 1                       | 2             |
| 3             | Emmabloem           | 135,8                 | 13,5                         | 50,1 | 9,1     | 27,3  | 113,8                    | 1                       | 2             |
| 4             | Voroněžskij 1042    | 134,4                 | 13,4                         | 50,0 | 10,5    | 26,1  | 115,6                    | 1                       | 2             |
| 5             | Novinka 198         | 136,4                 | 13,2                         | 50,4 | 8,9     | 27,5  | 127,8                    | 1                       | 2             |
| 6             | Tatarstan           | 135,4                 | 13,3                         | 50,5 | 8,2     | 27,9  | 114,0                    | 1                       | 2             |
| 7             | Čižminskij 171      | 135,2                 | 13,3                         | 50,4 | 9,9     | 26,4  | 120,0                    | 1                       | 2             |
| 8             | Altajec             | 134,2                 | 13,5                         | 50,6 | 9,7     | 26,2  | 113,4                    | 1                       | 2             |
| 9             | Freegego nebieski   | 133,2                 | 13,6                         | 49,6 | 9,6     | 27,2  | 111,4                    | 1                       | 2             |
| 10            | Nebieski KM         | 135,6                 | 13,1                         | 49,3 | 9,1     | 28,5  | 115,6                    | 1                       | 2             |
| 11            | Neuga               | 137,8                 | 13,0                         | 50,1 | 8,2     | 28,7  | 125,2                    | 1                       | 2             |
| 12            | Schlanstedter       | 135,0                 | 13,3                         | 49,0 | 9,5     | 28,2  | 111,2                    | 1                       | 2             |
| 13            | Bernburger          | 137,6                 | 13,2                         | 50,7 | 7,8     | 28,1  | 120,0                    | 1                       | 2             |
| 14            | Maleksberger        | 135,4                 | 13,0                         | 49,3 | 9,3     | 28,4  | 118,0                    | 1                       | 2             |
| 15            | Strubes             | 134,6                 | 13,3                         | 49,6 | 10,4    | 26,7  | 111,4                    | 1                       | 2             |
| 16            | Tirgu Mureș         | 136,8                 | 13,1                         | 49,3 | 10,1    | 27,5  | 120,6                    | 1                       | 2             |
| 17            | Hatvanyi            | 135,4                 | 13,3                         | 49,3 | 9,3     | 28,1  | 114,2                    | 1                       | 2             |
| 18            | Morfin SB           | 134,6                 | 13,5                         | 51,0 | 9,2     | 26,3  | 112,4                    | 1                       | 2             |
| 19            | Morfin SC           | 137,0                 | 12,9                         | 48,9 | 9,8     | 28,4  | 117,0                    | 1                       | 2             |
| 20            | Morfin SD           | 136,2                 | 12,9                         | 49,5 | 9,7     | 27,9  | 115,8                    | 1                       | 2             |
| 21            | Taplanszentkereszti | 139,4                 | 12,7                         | 48,3 | 9,4     | 29,6  | 113,4                    | 1                       | 2             |
| 22            | Modorovecz          | 135,4                 | 13,3                         | 50,2 | 11,6    | 24,9  | 117,0                    | 1                       | 2             |
| 23            | Kopieczky           | 135,4                 | 13,1                         | 48,6 | 10,9    | 27,4  | 115,4                    | 1                       | 2             |
| 24            | Pitvárosi           | 138,8                 | 13,0                         | 48,8 | 11,4    | 26,8  | 119,0                    | 1                       | 2             |
| 25            | Dioszegi            | 131,4                 | 13,7                         | 48,6 | 11,2    | 26,5  | 96,0                     | 4                       | 2             |
| 26            | Soproni             | 138,6                 | 13,0                         | 48,3 | 10,2    | 28,5  | 111,8                    | 2                       | 3             |
| 27            | Svalöf Flora        | 136,4                 | 13,0                         | 50,9 | 8,4     | 27,7  | 115,2                    | 1                       | 2             |
| 28            | Svalöf Flora II     | 136,2                 | 13,0                         | 50,7 | 8,9     | 27,4  | 111,0                    | 1                       | 2             |
| 29            | De Sognale          | 136,8                 | 13,2                         | 50,7 | 8,0     | 28,1  | 111,0                    | 1                       | 2             |
| 30            | Fontaine Fouseke    | 136,2                 | 13,2                         | 49,8 | 9,3     | 27,7  | 119,4                    | 1                       | 2             |
| 31            | Fr 77-2             | 134,8                 | 13,3                         | 51,6 | 9,2     | 25,9  | 111,2                    | 1                       | 2             |
| 32            | English             | 135,0                 | 13,3                         | 51,1 | 7,8     | 27,8  | 110,2                    | 1                       | 1             |
| 33            | Observation         | 136,8                 | 13,0                         | 51,2 | 7,6     | 28,2  | 122,6                    | 1                       | 2             |
| 34            | Hanácký modrý       | 134,4                 | 13,4                         | 49,3 | 9,8     | 27,5  | 114,0                    | 1                       | 2             |
| 35            | Ďubský stříbrošedý  | 138,0                 | 13,1                         | 50,7 | 9,5     | 26,7  | 123,2                    | 1                       | 2             |

Pokračování

| Poléhání<br>1—9 | Hel-<br>minto-<br>spori.<br>1—9 | Váha<br>semene<br>z rostl.<br>g | Výnos<br>semene<br>q/ha | Počet<br>tobolek<br>na rostl. | Váha<br>semene<br>z 1 tob.<br>g | Poměr<br>váhy<br>semene<br>k váze<br>tobolky | Výnos<br>tobolek<br>q/ha | Obsah<br>morfinu<br>% | Výnos<br>mor-<br>finu<br>kg/ha | Poř.<br>číslo |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------|
| 9               | 10                              | 11                              | 12                      | 13                            | 14                              | 15                                           | 16                       | 17                    | 18                             | a             |
| 6               | 6                               | 7,91                            | 14,5                    | 2,70                          | 2,93                            | 1,97                                         | 7,4                      | 0,42                  | 3,1                            | 1             |
| 6               | 6                               | 6,74                            | 12,7                    | 2,45                          | 2,75                            | 1,57                                         | 8,1                      | 0,47                  | 3,8                            | 2             |
| 8               | 4                               | 6,54                            | 12,4                    | 2,46                          | 2,66                            | 1,75                                         | 7,1                      | 0,39                  | 2,8                            | 3             |
| 6               | 7                               | 7,46                            | 14,2                    | 2,53                          | 2,95                            | 1,73                                         | 8,2                      | 0,36                  | 3,0                            | 4             |
| 7               | 7                               | 8,36                            | 15,6                    | 2,76                          | 3,03                            | 1,67                                         | 9,4                      | 0,39                  | 3,7                            | 5             |
| 6               | 6                               | 7,02                            | 13,3                    | 2,58                          | 2,72                            | 1,62                                         | 8,2                      | 0,33                  | 2,7                            | 6             |
| 6               | 7                               | 7,86                            | 15,0                    | 2,89                          | 2,72                            | 1,57                                         | 9,6                      | 0,34                  | 3,3                            | 7             |
| 7               | 7                               | 6,62                            | 12,6                    | 3,08                          | 2,15                            | 1,60                                         | 7,9                      | 0,42                  | 3,3                            | 8             |
| 7               | 6                               | 7,44                            | 14,1                    | 2,94                          | 2,53                            | 1,94                                         | 7,3                      | 0,42                  | 3,1                            | 9             |
| 7               | 6                               | 8,23                            | 15,3                    | 2,48                          | 3,32                            | 1,67                                         | 9,2                      | 0,42                  | 3,9                            | 10            |
| 7               | 6                               | 8,23                            | 15,6                    | 2,68                          | 3,07                            | 1,73                                         | 9,0                      | 0,46                  | 4,1                            | 11            |
| 6               | 5                               | 7,21                            | 13,6                    | 2,71                          | 2,66                            | 1,64                                         | 8,4                      | 0,43                  | 3,6                            | 12            |
| 7               | 7                               | 7,18                            | 13,7                    | 2,25                          | 3,19                            | 1,70                                         | 8,1                      | 0,45                  | 3,6                            | 13            |
| 6               | 6                               | 6,75                            | 12,8                    | 2,50                          | 2,70                            | 1,73                                         | 7,4                      | 0,34                  | 2,5                            | 14            |
| 8               | 6                               | 7,32                            | 13,8                    | 2,95                          | 2,48                            | 1,84                                         | 7,6                      | 0,39                  | 3,0                            | 15            |
| 7               | 7                               | 7,78                            | 16,0                    | 2,96                          | 2,63                            | 1,66                                         | 9,7                      | 0,46                  | 4,5                            | 16            |
| 7               | 7                               | 8,17                            | 15,4                    | 2,98                          | 2,74                            | 1,80                                         | 8,6                      | 0,46                  | 4,0                            | 17            |
| 6               | 8                               | 7,21                            | 13,8                    | 2,85                          | 2,53                            | 1,63                                         | 8,5                      | 0,50                  | 4,3                            | 18            |
| 6               | 7                               | 7,67                            | 14,2                    | 2,59                          | 2,96                            | 1,76                                         | 8,1                      | 0,42                  | 3,4                            | 19            |
| 6               | 6                               | 7,70                            | 14,4                    | 2,81                          | 2,74                            | 1,72                                         | 8,4                      | 0,41                  | 3,4                            | 20            |
| 7               | 6                               | 6,36                            | 11,9                    | 2,20                          | 2,89                            | 1,46                                         | 8,2                      | 0,40                  | 3,3                            | 21            |
| 8               | 6                               | 6,58                            | 12,5                    | 2,40                          | 2,74                            | 1,82                                         | 6,9                      | 0,36                  | 2,5                            | 22            |
| 6               | 7                               | 6,53                            | 12,6                    | 2,51                          | 2,60                            | 1,83                                         | 6,7                      | 0,31                  | 2,1                            | 23            |
| 5               | 6                               | 5,88                            | 11,5                    | 1,13                          | 5,20                            | 1,47                                         | 7,5                      | 0,29                  | 2,2                            | 24            |
| 6               | 6                               | 6,77                            | 13,0                    | 2,81                          | 2,41                            | 1,79                                         | 7,3                      | 0,31                  | 2,3                            | 25            |
| 7               | 6                               | 6,16                            | 11,8                    | 1,48                          | 4,16                            | 1,41                                         | 8,4                      | 0,24                  | 2,0                            | 26            |
| 8               | 6                               | 8,49                            | 16,1                    | 3,11                          | 2,73                            | 1,82                                         | 8,8                      | 0,41                  | 3,6                            | 27            |
| 8               | 7                               | 8,97                            | 17,0                    | 3,16                          | 2,84                            | 2,01                                         | 8,5                      | 0,46                  | 3,9                            | 28            |
| 7               | 7                               | 6,01                            | 11,5                    | 2,86                          | 2,10                            | 1,75                                         | 6,6                      | 0,56                  | 3,7                            | 29            |
| 5               | 6                               | 6,06                            | 11,6                    | 2,78                          | 2,18                            | 1,84                                         | 6,3                      | 0,38                  | 2,4                            | 30            |
| 8               | 6                               | 7,06                            | 13,3                    | 2,88                          | 2,45                            | 1,79                                         | 7,4                      | 0,33                  | 2,4                            | 31            |
| 6               | 7                               | 7,25                            | 14,1                    | 2,41                          | 3,01                            | 1,65                                         | 8,6                      | 0,32                  | 2,8                            | 32            |
| 6               | 6                               | 6,40                            | 12,0                    | 2,17                          | 2,95                            | 1,72                                         | 7,0                      | 0,36                  | 2,5                            | 33            |
| 8               | 7                               | 8,46                            | 16,0                    | 3,01                          | 2,81                            | 1,88                                         | 8,6                      | 0,30                  | 2,6                            | 34            |
| 8               | 7                               | 7,61                            | 14,5                    | 2,65                          | 2,87                            | 1,70                                         | 8,5                      | 0,52                  | 4,4                            | 35            |

| Poř. číslo | Odrůda             | Objem tobolek<br>cm <sup>3</sup> | Délka tobolek<br>cm | Šířka tobolek<br>cm | Index<br>délka<br>šířka | Povrch tobolek<br>1—9/<br>1—9 | Tvar tobolek<br>1—9 |
|------------|--------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|
| a          | b                  | 19                               | 20                  | 21                  | 22                      | 23                            | 24                  |
| 1          | Mansholt           | 18,5                             | 4,19                | 3,00                | 1,40                    | 2/1                           | 6                   |
| 2          | Nordster           | 23,0                             | 3,88                | 3,65                | 1,06                    | 1/2                           | 4                   |
| 3          | Emmabloem          | 27,6                             | 4,29                | 3,67                | 1,17                    | 4/6                           | 7                   |
| 4          | Voroněžskij 1042   | 25,2                             | 3,72                | 3,55                | 1,05                    | 3/4                           | 4—7                 |
| 5          | Novinka 198        | 27,8                             | 3,68                | 3,36                | 1,10                    | 2/1                           | 4                   |
| 6          | Tatartan           | 23,0                             | 3,46                | 3,57                | 0,97                    | 3/4                           | 8                   |
| 7          | Čižminskij 171     | 23,0                             | 4,06                | 3,32                | 1,22                    | 3/7                           | 5                   |
| 8          | Altajec            | 18,4                             | 3,91                | 2,91                | 1,34                    | 2/2                           | 3                   |
| 9          | Freegego nebieski  | 15,6                             | 3,38                | 2,90                | 1,17                    | 3/4                           | 4                   |
| 10         | Nebieski KM        | 25,6                             | 4,00                | 3,37                | 1,19                    | 3/7                           | 3                   |
| 11         | Neuga              | 30,6                             | 3,99                | 3,71                | 1,08                    | 3/6                           | 7                   |
| 12         | Schlanstedter      | 24,2                             | 4,07                | 3,23                | 1,26                    | 2/2                           | 3                   |
| 13         | Bernburger         | 31,9                             | 3,86                | 3,81                | 1,01                    | 3/6                           | 7—8                 |
| 14         | Maleksberger       | 24,2                             | 4,03                | 3,36                | 1,20                    | 3/3                           | 3                   |
| 15         | Strubes            | 19,2                             | 4,15                | 2,86                | 1,45                    | 3/3                           | 3—2                 |
| 16         | Tirgu Mureș        | 27,2                             | 4,34                | 3,48                | 1,25                    | 3/2                           | 3—5                 |
| 17         | Hatvanyi           | 28,8                             | 4,81                | 3,48                | 1,38                    | 3/4                           | 3—4                 |
| 18         | Morfin SB          | 27,0                             | 4,00                | 3,52                | 1,14                    | 3/5                           | 4—5                 |
| 19         | Morfin SC          | 26,3                             | 3,97                | 3,63                | 1,09                    | 7/6                           | 6                   |
| 20         | Morfin SD          | 25,5                             | 3,81                | 3,36                | 1,13                    | 6/5                           | 5—4                 |
| 21         | Taplanszenkereszti | 29,2                             | 3,65                | 3,98                | 0,92                    | 4/6                           | 8                   |
| 22         | Modorovecz         | 24,7                             | 3,44                | 3,34                | 1,03                    | 4/6                           | 7—8                 |
| 23         | Kopeczky           | 19,7                             | 4,06                | 2,97                | 1,37                    | 5/5                           | 3                   |
| 24         | Pitvárosi          | 53,5                             | 7,40                | 3,84                | 1,93                    | 4/3                           | 2                   |
| 25         | Dioszegi           | 17,1                             | 3,73                | 3,34                | 1,12                    | 3/5                           | 7, 5, 4             |
| 26         | Soproni            | 40,2                             | 7,19                | 3,26                | 2,21                    | 4/4                           | 1                   |
| 27         | Svalöf Flora       | 27,5                             | 3,86                | 3,68                | 1,05                    | 4/5                           | 7                   |
| 28         | Svalöf Flora II    | 22,4                             | 3,92                | 3,28                | 1,20                    | 5/4                           | 7                   |
| 29         | De Sognale         | 22,1                             | 4,15                | 3,05                | 1,36                    | 3/3                           | 6                   |
| 30         | Fontaine Fouseke   | 19,8                             | 4,89                | 2,85                | 1,72                    | 4/5                           | 2—5                 |
| 31         | Fr 77-2            | 21,6                             | 3,66                | 3,32                | 1,10                    | 4/4                           | 4                   |
| 32         | English            | 29,0                             | 4,55                | 4,07                | 1,12                    | 4/3                           | 6                   |
| 33         | Observation        | 26,8                             | 3,86                | 3,39                | 1,14                    | 2/3                           | 6                   |
| 34         | Hanácký modrý      | 20,9                             | 3,89                | 3,05                | 1,28                    | 3/3                           | 3                   |
| 35         | Dubský stříbrošedý | 26,5                             | 4,13                | 3,48                | 1,19                    | 5/4                           | 7                   |

| Barva<br>tobolky<br>1-5 | Šířka<br>plodolist.<br>mm | Počet<br>laloků<br>blizny | Střed<br>blizny<br>1-5 | Zakřivení<br>paprsků<br>1-5 | Barva<br>semene<br>1-36 | Váha<br>1000<br>semen g | Obsah<br>oleje<br>semen % | Poř.<br>číslo |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------|
| 25                      | 26                        | 27                        | 28                     | 29                          | 30                      | 31                      | 32                        | a             |
| 2                       | 6,7                       | 12,3                      | 4                      | 5                           | 31-33                   | 0,54                    | 48,5                      | 1             |
| 2                       | 6,5                       | 14,7                      | 2                      | 3                           | 31-33                   | 0,56                    | 46,4                      | 2             |
| 1                       | 5,5                       | 13,0                      | 3                      | 2                           | 29, 30, 32              | 0,54                    | 47,9                      | 3             |
| 2                       | 6,9                       | 15,3                      | 2                      | 5                           | 31-32                   | 0,61                    | 46,8                      | 4             |
| 2                       | 5,9                       | 15,0                      | 2                      | 4                           | 27, 28, 30              | 0,54                    | 46,5                      | 5             |
| 1                       | 6,8                       | 13,0                      | 1                      | 4                           | 30-32                   | 0,56                    | 46,4                      | 6             |
| 1                       | 6,4                       | 13,7                      | 3                      | 4                           | 30-32                   | 0,56                    | 47,1                      | 7             |
| 2                       | 6,3                       | 13,1                      | 2                      | 4                           | 31-34                   | 0,58                    | 47,5                      | 8             |
| 2                       | 6,0                       | 12,3                      | 2                      | 4                           | 30-32                   | 0,58                    | 48,3                      | 9             |
| 2                       | 5,2                       | 12,7                      | 4                      | 3                           | 29-31                   | 0,58                    | 47,6                      | 10            |
| 2                       | 6,3                       | 13,0                      | 2                      | 3                           | 29, 31, 33              | 0,56                    | 47,6                      | 11            |
| 2                       | 6,2                       | 12,8                      | 2                      | 4                           | 30-32                   | 0,59                    | 47,0                      | 12            |
| 3                       | 5,9                       | 14,3                      | 4                      | 5                           | 29, 31, 33              | 0,58                    | 46,8                      | 13            |
| 2                       | 7,6                       | 13,0                      | 2                      | 3                           | 31-32                   | 0,59                    | 47,3                      | 14            |
| 2                       | 4,4                       | 12,7                      | 4                      | 3                           | 28, 29, 32              | 0,58                    | 46,1                      | 15            |
| 1                       | 6,1                       | 12,3                      | 4                      | 4                           | 31-32                   | 0,56                    | 47,3                      | 16            |
| 2                       | 6,9                       | 13,0                      | 4                      | 3                           | 32                      | 0,58                    | 46,9                      | 17            |
| 2                       | 6,6                       | 13,7                      | 3                      | 1                           | 29, 31, 36              | 0,53                    | 46,3                      | 18            |
| 2                       | 6,6                       | 14,3                      | 2                      | 3                           | 28-31                   | 0,53                    | 46,7                      | 19            |
| 2                       | 6,5                       | 13,0                      | 2                      | 3                           | 29, 31, 32              | 0,54                    | 46,9                      | 20            |
| 2                       | 6,7                       | 15,3                      | 1                      | 3                           | 32-34                   | 0,60                    | 48,0                      | 21            |
| 2                       | 5,9                       | 12,7                      | 2                      | 4                           | 30-32                   | 0,55                    | 47,1                      | 22            |
| 2                       | 4,8                       | 11,7                      | 4                      | 5                           | 31-33                   | 0,60                    | 47,1                      | 23            |
| 5                       | 4,0                       | 16,6                      | 3,2                    | 6                           | 13, 22, 23              | 0,52                    | 46,8                      | 24            |
| 3                       | 5,8                       | 12,3                      | 2                      | 4                           | 29-31                   | 0,53                    | 48,0                      | 25            |
| 4                       | 3,8                       | 13,7                      | 3                      | 6                           | 9, 18, 19, 20           | 0,57                    | 44,9                      | 26            |
| 2                       | 6,3                       | 13,0                      | 2,3                    | 5                           | 30-33                   | 0,58                    | 48,1                      | 27            |
| 2                       | 6,4                       | 13,7                      | 2                      | 5                           | 29, 30, 34              | 0,56                    | 46,9                      | 28            |
| 2                       | 6,0                       | 12,6                      | 2                      | 4                           | 28-30                   | 0,56                    | 47,0                      | 29            |
| 2                       | 3,8                       | 10,7                      | 4                      | 1                           | 15, 21, 22, 25          | 0,59                    | 48,9                      | 30            |
| 2                       | 5,8                       | 13,0                      | 2                      | 5                           | 24, 27, 29, 34          | 0,61                    | 47,6                      | 31            |
| 2                       | 5,7                       | 11,8                      | 3                      | 4                           | 1-2                     | 0,44                    | 48,4                      | 32            |
| 2                       | 6,1                       | 12,6                      | 2                      | 4                           | 24, 29, 30              | 0,55                    | 48,2                      | 33            |
| 2                       | 5,2                       | 12,1                      | 4                      | 4                           | 32-33                   | 0,58                    | 47,4                      | 34            |
| 2                       | 5,6                       | 14,7                      | 5                      | 4                           | 20-22                   | 0,57                    | 47,2                      | 35            |



1. Tvar tobolek. — Shape of capsules

blizny s horizontálou: 1 = paprsky v úhlu  $1-30^{\circ}$  pod horizontálou, 2 = paprsky vodorovné, úhel  $0^{\circ}$ , 3 = úhel  $1-20^{\circ}$ , 4 =  $21-45^{\circ}$ , 5 =  $46-90^{\circ}$ , 6 = více než  $90^{\circ}$  nad horizontálou.

Barva semene — hodnocena podle stupnice 1–36 (tabulka III) — je význačný znak hospodářský, důležitý z hlediska taxonomického. Za nejvýhodnější je považována barva, hodnocená body 31–33. Tento znak je velmi variabilní v závislosti na faktorech klimatických i půdních i na struktuře vnějších vrstev semene.

### III. Stupnice barev semen máku. — A scale of poppy seed colours

| Číslo | Základní barva | Odstín                          |
|-------|----------------|---------------------------------|
| 1     | bílá           | smetanově bílá                  |
| 2     | bílá           | žlutavě bílá                    |
| 3     | bílá           | hnědavě bílá                    |
| 4     | hnědá          | světle hnědá                    |
| 5     | růžová         | světle růžová                   |
| 6     | růžová         | středně růžová                  |
| 7     | růžová         | fialově růžová                  |
| 8     | růžová         | fialově hnědorůžová             |
| 9     | hnědošedá      | světle hnědošedá                |
| 10    | hnědošedá      | středně hnědošedá               |
| 11    | šedohnědá      | šedohnědá s fialovým nádechem   |
| 12    | šedohnědá      | šedohnědá                       |
| 13    | šedohnědá      | světle šedohnědá                |
| 14    | šedohnědá      | hnědá s šedavým nádechem        |
| 15    | šedohnědá      | tmavě šedohnědá                 |
| 16    | stříbrošedá    | jasně stříbrošedá               |
| 17    | stříbrošedá    | středně stříbrošedá             |
| 18    | stříbrošedá    | stříbrošedá s hnědým nádechem   |
| 19    | stříbrošedá    | jasně světlešedá                |
| 20    | šedá           | světle šedá                     |
| 21    | šedá           | světle šedá s hnědavým nádechem |
| 22    | šedá           | šedá s hnědavým nádechem        |
| 23    | šedá           | šedá s fialovým nádechem        |
| 24    | šedá           | šedá — světle šedá              |
| 25    | šedá           | šedá                            |
| 26    | šedá           | zelenavě šedá                   |
| 27    | šedá           | tmavošedá                       |
| 28    | šedá           | tmavošedá s fialovým nádechem   |
| 29    | šedá           | světle modrošedá                |
| 30    | modrá          | světle šedomodrá                |
| 31    | modrá          | blankytně šedomodrá             |
| 32    | modrá          | šedomodrá                       |
| 33    | modrá          | tmavě modrošedá                 |
| 34    | modrá          | šedomodrá s fialovým nádechem   |
| 35    | modrá          | modrofialová                    |
| 36    | modrá          | tmavomodrá                      |

### DISKUSE

V této studované kolekci zahraničních odrůd máku bylo nalezeno několik cenných vzorků, které svými hospodářsky vhodnými znaky mohou sloužit jako komponenti pro získání výchozího materiálu, využitelného v další šlechtitelské práci. Jde zejména o produktivitu semene ('Svalöf Flora', 'Svalöf Flora II', 'Neuga', 'Tirgu Mureș', 'Novinka 198', 'Nebieski KM', 'Hatvanyi'), jeho barvu ('Hatvanyi', 'Mansholt', 'Noordster', 'Kopieczky'), obsah morfinu ('De Sognale', 'Morfin SB', 'Noordster', 'Neuga', 'Tirgu Mureș', 'Hatvanyi', 'Svalöf Flora II'), ranost ('Dioszegi', 'Freegego nebieski'), nižší vzrůst ('Dioszegi', 'Mansholt').

Srovnáním s naší standardní odrůdou 'Hanácký Modrý' vysvítá, že tato odrůda je na úrovni svou výnosovou schopností i barvou semene, zaostává však za novými odrůdami zahraničními ('Svalöf Flora II', 'Neuga', 'Tirgu Mureș') v obsahu i produkci morfinu. Situace v československém šlechtění máku se sice již zlepšila povolením nových odrůd 'Blankyt' a 'Modran', které v obsahu mor-

finu představují výrazné zlepšení oproti odrůdě 'Hanácký Modrý' (v pokusech nebyly zařazeny, poněvadž byly povoleny až po roce 1965), přesto však řada odrůd v kolekci sledovaných je a bude využívána v kombinačním křížení při řešení úkolů v novošlechtění máku.

## Literatura

- ANDERSSON G., 1959, Svalöfs Original Flora II. vallmo. Sveriges Utsades forenings Tidskrift 4/5 : 231-236.
- BECKER W. R., INDEMAN A. W. M., 1949, Het gehalte aan morphine en bij-alkaloiden in het bolkaaf van blauwmaank aadressen in 1948 op nederlandse prosveldten verbouwd. P-harm. Weekblad 84, 669.
- DUCHNOWSKA A., PAWELCZYK E., 1960, Analiza kolekcji maku lekarskiego jako wstęp do hodowli odmian morfinowych. Biul. Inst. Roślin Leczn., 1960, 6 : 31-42.
- KOHL E., 1963, Bericht über die Stamm- und Internationale Wertprüfung mit Mohn 1962. Zentralstelle f. Sortenwesen 12 NDR.
- KOHL E., 1967, Bericht über die Vorprüfung mit Mohn 1966. Zentralstelle für Sortenwesen 1967, str. 5.
- MARTINEK V., 1962, Studium, udržování a využití světového sortimentu olejin. Dílčí závěrečná zpráva úkolu 1-4. 1c (S 0601) - ÚVÚRV Praha-Ruzyně, 1962.
- MARTINEK V., 1970, Studium světového sortimentu kulturních rostlin. Kolekce olejin - mák. Závěrečná zpráva (RI - 1/4). ÚGS - ÚVÚRV Praha-Ruzyně.
- NORDESTGARD A., 1960, Forsog med sorter af opiatvalmue 1948-1958. Tidsskrift for Planteavl 63, 5 : 848-855.

Došlo dne 5. 1. 1972

MARTINEK V., LIŠKA O. *Hodnocení světové kolekce máku*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 677-686, 1972.

V pětiletých pokusech byla sledována kolekce 35 šlechtěných i krajových odrůd máku jak československého, tak i zahraničního původu. Byly studovány jejich biologické, hospodářsky významné i morfologické znaky. Pokusy prokázaly velmi dobrou úroveň československého šlechtění - odrůdu 'Hanácký Modrý' předčily pouze dvě švédské odrůdy, rozdíl není statisticky významný (tabulka I). Popis znaků uvádíme v tabulce II.

mák; odrůdy; výkonnost; znaky

МАРТИНЕК В., ЛИШКА О. (Институт генетики и селекции НИИР, Прага-Рузыне). Оценка мировой коллекции мака. Rostlinná výroba (Praha) 18 (6) : 677-686, 1972.

В ходе пятилетних опытов изучалась коллекция 35 селекционных и местных сортов как чехословацкого, так и иностранного происхождения. Были изучены их биологические, экономически важные и морфологические признаки. Опыты доказали очень хороший уровень чехословацкой селекции - сорт 'Hanácký Modrý' был превзойден только двумя шведскими сортами, различия были статистически недостоверными (таблица I). Описание сортоотличительных признаков приведены в табл. II.

мак; сорта; урожайность; сортоотличительные признаки

## Adresa autorů:

Ing. Vladimír Martinek, CSc., ing. Otakar Liška, Ústav genetiky a šlechtění VÚRV, Praha-Ruzyně



## OLEJNÝ LEN

Po několikaleté přestávce se u nás začíná opět projevovat zájem o pěstování lnu bohatého na semeno. Lněné semeno v současné době dovážíme v množství asi za 120 miliónů devizových korun.

Len olejný, *Linum usitatissimum* L., patří k čeledi rostlin lnovitých (*Linaceae*), do rodu *Linum*. Tento rod má asi 200 druhů, rozšířených ponejvíce v mírném a subtropickém pásmu ve všech světadílech.

Při šlechtění olejného lnu je třeba se řídit požadavky pěstitelskými a požadavky zpracovatelského průmyslu.

### POŽADAVKY PĚSTITELSKÉ

Vysoký výnos semene, o kterém rozhodují: počet rostlin po jednotce plochy, počet tobolek připadajících na jednu rostlinu, počet semen připadajících na jednu tobolku, váha 1000 semen. Na počet rostlin po jednotce plochy má vliv biologická hodnota osiva, vhodná agrotechnika a správná výživa, vitalita klíčenců a mladých rostlin a odolnost pěstovaného materiálu vůči nepříznivým vlivům, zejména vůči chorobám, škůdcům, suchu, mrazu aj. Počet tobolek na rostlině je dědičného charakteru a závisí také na stanovišti, rozvětvení a délce doby květu. Největší počet tobolek mají keřovité lněné formy. Značného zvýšení počtu tobolek bylo dosaženo po křížení s *Linum angustifolium*. Je důležité, aby se tobolky vytvářely pokud možno ve stejné době a aby též stejnoměrně uzrávaly. Z tohoto důvodu jsou pro pěstování kvalitních olejních lnů nevýhodné typy s hlubokým větvením. Tobolky mají být pevně uzavřeny, aby se zabránilo ztrátám na semeni při sklizni. Tato vlastnost je dědičná.

V tobolce se může vytvořit až 10 semen. Tobolky s 11 až 13 semeny byly nalezeny jen zřídka. Obvykle je však v tobolce jen 5 až 9 semen. Záleží na stanovišti, výživě, počasí během květu a oplození, na chorobách a škůdcích, citlivosti pylu a na dědičném založení. Velkosemenné lny olejné mají obvykle menší osazení tobolek semeny než předné lny s malými semeny. Váha 1000 semen je podmíněna polymerními faktory,

které se při svém působení sčítají. Křížením může být dosaženo transgrese. Křížením keřovitých drobnosemenných olejních lnů, bohatých na tobolky, o váze 1000 semen = 6 g, s velkosemennými formami, například se lny typu Středozemního moře je možné dosáhnout kombinací s váhou 1000 semen = 7 až 8 g. Mezi vysokou váhou 1000 semen, silným rozvětčováním a menší délkou stonků existuje korelace.

Délka vegetační doby. Podle Hoffmanna (1961) jsou nejvýnosnější odrůdy se střední až pozdní délkou vegetační doby. Dále je rozhodující délka období mezi květem a zralostí. Čím je tato doba delší, tím vyšší je výnos. Rannost má význam pro dosažení vysokých výnosů semene a oleje v oblastech, které trpí suchem a vedrem v letním období.

Odolnost proti chorobám. Nejrozšířenější a nejnebezpečnější jsou *Melampsora lini* (Pers.) Lev. (rez), *Fusarium oxysporum* f. *lini* (fusariové vadnutí), (Bolley) Snyder et Hansen, *Colletotrichum lini* (West.) Toch, a *Polyspora lini* Laff. Škody, které choroby mnohdy způsobují, jsou tak značné, že pěstování lnů by se stalo pochybným, kdyby nebyly k dispozici odolné odrůdy. Mořením osiva není totiž možno zničit všechny patogeny a kromě toho dochází též k pozdější infekci z půdy a je možná i infekce ze lnů rostoucích divoce v okolí. Šlechtitelská práce je zde obtížná a značně komplikovaná, zejména jednalo-li se o odolnost kombinovanou, tj. vůči několika parazitům.

Jakožto rezistentní se v odborné literatuře uvádějí tyto odrůdy:

SSSR:

Krupnosemjanyj 3 — odolná proti rzi  
Kubanskij 9 — odolná proti rzi  
VNIIMK 5237 — odolná proti rzi

Severní Amerika:

Ottawa 770 B — odolná proti rzi  
Crystal — odolná proti fuzarióze  
a septorióze  
Army — odolná proti rzi  
a fuzarióze a tolerantní  
proti septorióze

## POŽADAVKY ZPRACOVATELSKÉHO PRŮMYSLU

Vysoký obsah tuku v semeni. Obsah tuku v semeni olejních lnů kolísá od 32 do 48 %. Závisí na dědičném založení a značně též na vnějších podmínkách. Podle Hoffmanna (1961) není u olejného lnu přímá korelace mezi velikostí semene a obsahem tuku v semeni. Tu nacházíme jen u jistých skupin, například u olejného lnu se středně velkým semenem. Linie se žlutým semenem měly proti liniím s hnědým semenem vyšší obsah tuku, lepší jakost tuku a větší váhu 1000 semen. Výnos semene však měly menší. Z vnějších podmínek je důležitý stupeň vyžrálosti semene, počasí, délka dne, poměry půdní a klimatické a doba setí. Vlhké a chladné počasí působí příznivě na obsah tuku. Olejný len, pěstovaný v podmínkách krátkého dne, měl menší obsah tuku než při pěstování v podmínkách dlouhého dne.

Požadavky olejářského průmyslu spočívají především v požadavku vysokého obsahu jakostního tuku. Lněný olej má jódové číslo 160–195, zřídka nad 200. Pro účely potravinářské je rychlá vysychavost nepříznivou vlastností.

Vysychavost ovlivňují silně vnější podmínky jako klima, půda, výživa, stupeň vyžrálosti semen aj. Chladné počasí v době tvoření a vyžrávání semen, dobré zásobování vodou a silné hnojení draslem a chloridy zvyšují obsah nenasyčených mastných kyselin a tím též vysychavost tuku. Hnojení dusíkem snižuje obsah nenasyčených kyselin.

Požadavky jiného zpracovatelského průmyslu jsou zaměřeny na jakost vlákna, snadnost získávání vlákna, popřípadě na obsah dřevoviny pro výrobu desek z pazdeří.

Vhodným výchozím materiálem pro šlechtění olejních lnů jsou zejména vel-

Jižní Amerika:

Charrúa — odolná proti fuzarióze  
H 8-2-10-1-1 — odolná proti fuzarióze  
Entre Rios — odolná proti septorióze  
Klein 11 — odolná proti septorióze  
Pergamino Pampa MAG — odolná proti rzi, fuzarióze a septorióze.

Vhodnost pro mechanizovanou sklizeň. Podmínkou je vzpřímený stonek s dobrou odolností proti poléhání a s minimální délkou 40 cm, lépe 60 cm. Tobolky musí být dobře uzavřené.

kosemenné olejné lny Středomoří, vynikající vysokým obsahem tuku, výnosností a odolností proti houbovým chorobám, dále indické lny, které mají největší obsah tuku, některé krajové odrůdy argentinské a uruguayské, jihoruské, turecké a z albánských zemí.

Při šlechtění lnu olejnopřádného sledujeme dvoustrannou užitkovost, totiž co nejvyšší obsah a výnos vlákna uspokojivé jakosti a vysoký výnos semene bohatého na tuk dobré kvality. Za vhodný výchozí šlechtitelský materiál lze považovat lny z oblasti Středozemního moře, z balkánských zemí a z Turecka.

Olejný len vyžaduje půdy nejlépe písčitohlinité nebo hlinité, živinami dobře zásobené. V osevním postupu se zařazuje po bramborách nebo ozimé obilnině. Olejný len má vyšší nároky na hnojení než len přádný. Na pracovišti v Uherském Ostrohu byl r. 1971 založen parcelový pokus se sedmi odrůdami lnu: čtyři odrůdy olejné, dvě olejnopřádné, jedna přádná. Hnojení bylo provedeno na dvě hladiny živin. Výnosnost byla porovnána s výnosností odrůdy přádného lnu 'Věra' a jarní řepky. Zkoušené odrůdy: 'Maroc', 'Crocus', 'Betta 201', 'Dachnfeld', 'Flachskopf', 'K 72' a 'Věra'.

| Hnojení: | N  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|----------|----|-------------------------------|------------------|
| 1.       | 30 | 60                            | 80               |
| 2.       | 50 | 100                           | 100 kg/ha        |

Použitá hnojiva: síran amonný, superstop V, draselná sůl 40%.

Pokus ukázal, že u všech odrůd s výjimkou jedné se projevila vyšší dávka živin zvýšením výnosu semene. U odrůd olejnopřádných se zvýšil výnos asi o 1 q, u olejních lnů o 2–3 q. Přitom nedošlo k poléhání lnu.

Len sejeme raně a takto mu zajistíme přiměřeně vlhkou půdu pro stejnoměrné

vzcházení. Podle některých autorů (Ryžejeva, Soročinskaja 1967) se osvědčuje letní výsev olejného lnu. V praxi to znamená setí lnu po ozimých směskách ap. K setí používáme vyčištěné, tříděné a mořené osivo s dobrou klíčivostí, stejně jako u lnu prádneho. K moření používáme Hermal L 50 v dávce 800 g na 100 kg osiva. U lnu olejného ve srovnání s prádny používáme nižší normu výsevu a širší řádky. K ověření nejvhodnějšího výsevu a nejvhodnější řádkové vzdálenosti byly založeny srovnávací pokusy, ve kterých byl sledován výsev 10 a 15 miliónů klíčivých semen na 1 ha s řádkovou vzdáleností 10, 15 a 30 cm.

Podle výsledků těchto pokusů se pro výnos semene nejlépe osvědčuje výsev 15 miliónů klíčivých semen na 1 ha a řádková vzdálenost 10 cm. Neprůkazně horší výsledky byly při výsevu 10 miliónů klíčivých semen na 1 ha a řádkové vzdálenosti 15 cm. U těchto variant je řádková vzdálenost vyhovující i z hlediska chemického hubení plevelů. Při řádkové vzdálenosti 30 cm by totiž bylo nutné plečkování. V našich pokusech se varianty s řádkovou vzdáleností 30 cm ukázaly jako průkazně horší.

Len sejeme do hloubky 3 cm s ohledem na chemické hubení plevelů půdním herbicidem Afalon, který používáme preemergentně v dávce 2 kg/ha.

Olejný len sklízíme v plné zralosti, poněvadž v té době má plnou absolutní váhu a nejvyšší obsah oleje. Lny olejnoprádné je nejvhodnější sklízet ve žluté zralosti.

Přejde-li se u nás k pěstování olejných lnů, bude nutné řešit otázku mechanizace sklizně. V cizině se většinou používá mechanizace běžné pro sklizeň obilnin.

Značnou pozornost jsme věnovali odrůdovým pokusům. V naší zemědělské praxi se nepěstuje žádná odrůda olejného lnu. Zařadili jsme tedy do pokusů nejlepší zahraniční odrůdy z kolekce světového sortimentu lnu a od r. 1971 také domácí novošlechtění. Velikost parcel 5 m<sup>2</sup>, 4 opakování. Pokusy byly založeny ve dvou klimaticky odlišných oblastech — v Temenici a v Uherském Ostrohu. Kontrolní odrůdou je 'Dachnfelt', přičemž hodnocení bylo prováděno i ke kontrolní odrůdě prádneho lnu — 'Věře'.

V pokusech v Temenici bylo dosaženo v průměru za 3 roky nejlepších výnosů semene u odrůd olejného typu 'Maroc' (18,5 q/ha), 'Dachnfelt' (18,4 q/ha), 'Lila' a 'Crocus' (17,7q/ha). Západoněmecké

olejnoprádné lny daly 12,5–13,7 q semene z hektaru, odrůda 'Věra' 12,4 q/ha. Protože výnos semene i stonku u olejnoprádných lnů je hodně blízký kontrolní 'Věře', nejví se pěstování olejnoprádných lnů nadějně. Olejné lny daly o 5 až 6 q semene více, ale o 10–12 q stonků méně než len prádny a přitom horší kvality.

Na pracovišti v Uherském Ostrohu v průměru za 3 roky byl nejlepší výnos semene u odrůdy 'Maroc' (20,68 q/ha). Následovaly odrůdy 'Pervenche', 'Crocus' a 'Dachnfelt' (19,4–19,7 q/ha). Západoněmecké olejnoprádné lny 'Vitagold', 'Eckendorfer Arminius', 'Kreuzungslein' opět ve srovnání s odrůdou 'Věra' nedávají přesvědčující zvýšení výnosu semene. Zvýšení výnosu semene proti 'Věře' je u olejných lnů asi o 7–8 q/ha a snížení váhy stonků asi o 10–13 q/ha.

V r. 1971 započalo nové tříleté období pokusů, do nichž byly zařazeny nové odrůdy. R. 1971 byl výjimečně dobrý na výnos semene. Výnosy u špičkových odrůd se pohybovaly od 26 do 30 q/ha. Nejlépe se umístily odrůdy 'Olajözön', 'Noralta', 'Maros'. Pak následují dvě čs. novošlechtění a 'Dachnfelt'. Odrůda 'Věra' dala za stejných podmínek výnos semene 17,1 q/ha.

Závěrem lze říci, že olejný len dovede dobře využít zvýšené dávky živin, což není na úkor jeho odolnosti proti polehání. Dávky živin proti lnu prádnému musí být zvýšeny, což je třeba ještě přezkoušet. Pro výnos semene se jeví nejvhodnější výsev 15 miliónů klíčivých semen na 1 ha při řádkové vzdálenosti 10 cm. Z odrůd se v našich podmínkách nejlépe osvědčily maďarské odrůdy 'Betta 201', 'Olajözön' a 'Maros' a francouzské odrůdy 'Crocus', 'Lila' a 'Maroc', dále 'Dachnfelt' a 'Noralta'.

Srovnáme-li výnosy, dosažené v našich dosavadních pokusech s lmem olejným, olejnoprádným a s prádnu odrůdou 'Věra', která je naší nejrozšířenější odrůdou lnu, dostaneme výsledky, uvedené v tabulce I. Tabulka ukazuje, že len olejný dával jak v oblasti řeparské, tak v oblasti bramborářské proti lnu olejnoprádnému a prádne odrůd 'Věře' výrazně vyšší výnosy semene. Vzhledem k dosavadní nízké ceně za lnné semeno (450 Kčs/ha) a ke skutečnosti, že stonky lnu olejnoprádného a prádneho jsou daleko hodnotnější než stonky lnu olejného, je hrubý peněžitý výnos z hektaru u lnu olejného nižší než u lnu olejnoprádného a zejména u lnu prádneho 'Věra', pěstovaného na semeno.

I. Výnosy pokusů se lnem olejným, olejnoprádným a prádným v letech 1968—1971.  
— The yields of trials with common flax, intermediate flax and fibre flax in the years 1968—1971

| Výnos z ha                          |        |                                 |                  |        |                                 |                 |        |                                 |
|-------------------------------------|--------|---------------------------------|------------------|--------|---------------------------------|-----------------|--------|---------------------------------|
| len olejný                          |        |                                 | len olejnopřádný |        |                                 | přádný len Věra |        |                                 |
| semena                              | stonky | hrubý<br>výnos<br>peněž.<br>Kčs | semena           | stonky | hrubý<br>výnos<br>peněž.<br>Kčs | semena          | stonky | hrubý<br>výnos<br>peněž.<br>Kčs |
| q                                   |        |                                 | q                |        |                                 | q               |        |                                 |
|                                     |        |                                 |                  |        |                                 |                 |        |                                 |
| a) oblast bramborářská (Temenice)   |        |                                 |                  |        |                                 |                 |        |                                 |
| 18,0                                | 40,0   | 9300                            | 13,0             | 47,0   | 11 490                          | 12,4            | 50,0   | 11 580                          |
| b) oblast řepářská (Uherský Ostroh) |        |                                 |                  |        |                                 |                 |        |                                 |
| 19,5                                | 37,0   | 9905                            | 13,1             | 48,0   | 11 655                          | 12,3            | 52,0   | 11 775                          |

Otázka rentability pěstování olejného lnu bude u nás tedy závislá především na očekávané úpravě ceny lněného semene a na využití a zpeněžení stonků olejného lnu. Jinak by bylo nutno řešit otázku dostatku lněného semene u nás

jinou cestou, tj. pomocí lnu prádného, bohatého na semeno.

Definitivní závěry o pěstování olejného a olejnoprádného lnu u nás bude možno učinit teprve po skončení a zhodnocení pokusů.

## Literatura

- ELLADI E. V., 1940, *Linum usitatissimum* (L.) Vav. Consp. Nov. — Len. In: Kulturnaja flora SSSR, V, Prjadilnyje, Moskva : 109-203.
- HOFFMANN W., 1961, Lein, *Linum usitatissimum* L. In: Handbuch der Pflanzenzüchtung, V, Berlin : 264-366.
- POLIŠČUK M., 1959, Prádné rostliny. In: Šlechtění polních plodin, II. díl, Praha : 489-529.
- POPOVA G. M., 1951, Částnaja selekcia polevyh kultur. Moskva : 299-307.
- RYŽEJEVA O. I., Selekcia lna masličného v zarubežnych stranach. Sel. chozj. za rubež. Rastenijevod., 15, 1969, č. 8, s. 47—50, lit. 47.
- RYŽEJEVA O. I., SOROČINSKAJA M. A., 1967, Letnij posev kak form otbora ranspelych form lna masličného. Sb. rab. masl. kult. Krasnod. Izd., Vyp. 2 : 9-10.
- SCHILLING E., 1944, Lein, *Linum usitatissimum* L. In: Handbuch der Pflanzenzüchtung 1. Aufl. Bd. 4, Berlin.

Došlo dne 7. 2. 1972

## Adresa autorů:

Ing. Bedřich Pospíšil, CSc., ing. Miloslava Šlahůnková, Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice

Podepsáno k tisku dne 15. 5. 1972

|                                                                                                                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Kováčik A.: Úvod                                                                                                                                                                                              | 563 |
| Bechyně M.: Vliv inhibitorů růstu na kvalitu oleje semen některých druhů rodu <i>Brassica</i>                                                                                                                 | 565 |
| Hannich K., Vrabec J.: Vliv aplikace retardantů růstu CCC a ALARu na fyziologický opad poupát u ozimé řepky (Předběžné sdělení)                                                                               | 573 |
| Fiby J.: Průzkum kvality oleje řepkového semene                                                                                                                                                               | 579 |
| Kurzová E., Vrátný P., Kazdová J.: Vliv morforegulatorů na obsah volných aminokyselin ve vrcholových a generativních tkáních ozimé řepky                                                                      | 593 |
| Voškeruša J.: Dynamika hustoty porostu a produkce sušiny u ozimé řepky a její vztah k přezimování a výnosu semene                                                                                             | 603 |
| Kurzová E., Sazimová E.: Následné působení reziduí biologicky aktivních látek obsažených v semenech ozimé řepky                                                                                               | 609 |
| Fábry A., Sazimová E.: Uplatnění růstových látek ze skupiny hydrazinových sloučenin (CMH, IMH) a Ethrelu ve vegetativní fázi ozimé řepky ( <i>Brassica napus</i> L., var. <i>arvensis</i> f. <i>biennis</i> ) | 617 |
| Staňková J.: Odrůdová variabilita ozimé řepky v náchylnosti k černi řepkové a faktory ovlivňující rozvoj choroby                                                                                              | 625 |
| Fábry A., Hannich K.: Vliv podzimní aplikace retardantů (CCC, B-Nine a Phosfon-D) na utváření výnosových prvků u ozimé řepky                                                                                  | 631 |
| Segeta V.: Některé otázky rezistence ozimé řepky vůči mrazu a provokační metoda jejího hodnocení                                                                                                              | 637 |
| Kováčik A., Škaloud V.: Specifikace metodiky biotestové prognózy ( <i>Helianthus annuus</i> L.)                                                                                                               | 649 |
| Voškeruša J.: Příspěvek k minerální výživě katroanu ( <i>Crambe abyssinica</i> Hochst.)                                                                                                                       | 659 |
| Schreier J.: Vliv doby přihnojení dusíkem na výnos semene u máku                                                                                                                                              | 671 |
| Martinek V., Liška O.: Hodnocení světové kolekce máku                                                                                                                                                         | 677 |
| REFERÁT:                                                                                                                                                                                                      |     |
| Pospíšil B., Šlahůnková M.: Olejný len                                                                                                                                                                        | 687 |

## СОДЕРЖАНИЕ

Ковачик А.: Введение (563). — Бехине М.: Влияние замедлителей роста на качество масла семян у некоторых видов рода *Brassica* (575). — Ганних К., Вrabец Й.: Влияние замедлителей роста (2-хлор-этил-триметил-аммоний-хлорида и N,N-диметилгидразида янтарной кислоты) на физиологическое опадание почек у озимого рапса (577). — Фибы Й.: Изучение качества рапсового масла (590). — Курзова Э., Вратны П., Каздова Я.: Влияние морфорегуляторов на содержание свободных аминокислот в верхушечных и генеративных тканях озимого рапса (601). — Вошкеруша Я.: Динамика густоты всходов и продукция сухого вещества у озимого рапса, и ее отношение к перезимовке и к урожаю семян (608). — Курзова Э., Сазимова Э.: Остаточное последствие биологически активных веществ, содержащихся в семенах озимого рапса (615). — Фабри А., Сазимова Е.: Действие ростовых веществ из группы гидразинных соединений (CMH, IMH) и Этрела в вегетативной фазе озимого рапса (*Brassica napus*, var. *arvensis* f. *biennis*) (624). — Станькова Й.: Сортовая вариантность озимого рапса в восприимчивости к черни рапсовой и факторы, влияющие на развитие болезни (629). — Фабри А., Ганних К.: Влияние осеннего применения замедлителей роста (CCC, B-Nine и Фосфон-D) на образование элементов урожайности у озимого рапса (636). — Сегета В.: Некоторые вопросы морозостойкости озимого рапса и провоцирующий метод его оценки (646). — Ковачик А., Шкалоуд В.: Спецификация методики прогноза по биотесту (*Helianthus annuus* L.) (656). — Вошкеруша Я.: О минеральном питании катраны (*Crambe abyssinica* Hochst.) (669). — Шрайер Я.: Влияние времени дополнительного удобрения азотом на урожай семян у мака (676). — Мартинек В., Лишка О.: Оценка мировой коллекции мака (686). — Пospíšil Б., Шlahůnková М.: Лен кудряш (687).

## CONTENT

Kováčik A.: Introduction (563). — Bechyně M.: The Effect of Growth Inhibitors of the Quality on the Seed Oil from Some Species of the Genus *Brassica* (565). — Hannich K., Vrabec J.: The Effect of the Application of Growth Retarders (2-chlor-Ethyl-Trimethyl-Ammoniumchloride and N,



N-Dimethylhydrazide of Succinic Acid) on the Physiological Shedding of the Flower-Buds of Winter Rape. (Preliminary Report) (573). — Fiby J.: Study of Rapeseed Oil Quality (579). — Kurzová E., Vrátný P., Kazdová J.: Influence of Morphoregulators on the Content of Free Amino Acids in the Top and Generative Tissues of Winter Rape (593). — Voškeruša J.: The Dynamics of Stand Density and Dry-Matter Production in Winter Rape and its Relation to Hibernation and Seed Yield (603). — Kurzová E., Sazimová E.: The Subsequent Effect of the Residues of Biologically Active Substances Contained in the Seeds of Winter Rape (609). — Fábry A., Sazimová E.: Application of Growth Substances of the Group of Hydrazine Compounds (CMH, IMH) and of Ethrel in the Vegetative Stage of Winter Rape (*Brassica napus*, var. *arvensis* f. *biennis*) (617). — Staňková J.: Varietal Variability of Winter Rape with Regard to its Inclination to Dark Leaf Spot and the Factors Influencing the Development of this Disease (625). — Fábry A., Hannich K.: Effect of the Autumn Application of Retarders (CCC, B-Nine and Phosphon D) on the Formation of the Yield Components in Winter Rape (631). — Segefa V.: Some Problems of Frost Resistance in Winter Rape and the Provocation Method of its Determination (637). — Kováčik A., Škaloud V.: The Specification of the Method of the Bio-test Prognosis (*Helianthus annuus* L.) (649). — Voškeruša J.: On the Mineral Nutrition of Crambe (*Crambe abyssinica* Hochst.) (659). — Schreier J.: The Effect of the Time of Supplementary Nitrogen Fertilization on Seed Yield in Poppy (671). — Martinek V., Liška O.: The Evaluation of the World Collection of Poppy (677). — Pospíšil B., Šlahůnková M.: Common flax (687).

## INHALT

Kováčik A.: Einleitung (563). — Bechyně M.: Einfluß der Wachstums-Inhibitoren auf die Ölqualität der Samen einiger Arten der Gattung *Brassica* (E/565). — Hanich K., Vrabec J.: Einfluß der Applikation von Wachstums-hemmungsmitteln CCC und ALAR auf den physiologischen Knospenab-fall bei Winterraps (Vorläufige Mitteilung) (577). — Fiby J.: Forschung der der Rapsölqualität (591). — Kurzová E., Vrátný J., Kazdová J.: Ein-fluß von Morphoregulatoren auf den Gehalt an freien Aminosäuren in den Wachstumspunkt- und generativen Geweben von Winterraps (E/593). — Voš-keruša J.: Die Dynamik der Bestandesdichte und der Trockenmassepro-duktion bei Winterraps und ihre Beziehung zur Überwinterung und zum Sa-menertrag (E/603). — Kurzová E., Sazimová E.: Die Folgewirkung von Residuen biologisch aktiver in den Winterrapssamen enthaltenen Stoffe (E/609). Fábry A., Sazimová E.: Die Verwendung von Wachstumsstoffen aus der Gruppe der Hydrazinverbindungen (CMH, IMH) von Ethrel während der vegetativen Phase des Winterrapses (*Brassica napus* L., var. *arvensis* f. *biennis*) (E/617). — Staňková J.: Die Sortenvariabilität des Winterrapses bezüglich der Neigung zur Rapsschwärze und die die Krankheitsentfaltung beeinflussenden Faktoren (629). — Fábry A., Hannich K.: Einfluß der Herbstappli-kation von Wachstumshemmungsmitteln (CCC, B-Nine und Phosphon-D) auf die Bildung von Ertragselementen bei Winterraps (E/631). — Segefa V.: Einige Fragen der Resistenz des Winterrapses gegen Frost und die Provoka-tionsmethode ihrer Bewertung (E/637). — Kováčik A., Škaloud V.: Die Spezifikation der Methodik der Biotest-Prognose (*Helianthus annuus* L.) (E/649). — Voškeruša J.: Beitrag zur Mineralernährung von Katran (*Crambe abyssinica* Hochst.) (E/659). — Schreier J.: Einfluß der Zeit der Stickstoffnachdüngung auf den Samenertrag bei Mohn (E/671). — Martinek V., Liška O.: Die Bewertung der Mohn-Weltkollektion (E/677). — Pospíšil B., Šlahůnková M.: Der Öllein (687).

---

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborového tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova 22, Praha 2.