



ROSTLINNÁ VÝROBA

OLEJNINY



9

ROČNÍK 21 (XLVIII)

PRAHA

ZÁŘÍ 1975

CENA 18 Kčs

ROYYAM 21 (8)

981—1020 (1975)

CS ISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

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

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1975

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

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

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

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

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

Celosvětový růst počtu obyvatel spolu s růstem požadavku na spotřebu tuků a oleje klade na zemědělskou výrobu značné úkoly.

Růst počtu obyvatel a množství potravin v některých oblastech světa, stejně jako úsilí o zlepšení struktury výživy vytvářejí stále větší napětí ve světové vyživovací situaci. Celosvětová potřeba bílkovin, cca 120 mil. tun, je ze 75 % kryta bílkovinami rostlinného původu a zbytek bílkoviny živočišného původu. Světovým problémem se stává nedostatek bílkovin jak ve výživě lidí, tak v živočišné výrobě.

Významný úkol v oblasti rostlinné výroby zabezpečit maximální produkci bílkovin z vlastních zdrojů byl dán i československému zemědělství. Již v srpnu 1973 přijalo předsednictvo ÚV KSČ program opatření ke zvýšení výroby bílkovin a listopadové plénum ÚV KSČ uložilo již konkrétní úkoly.

Významné místo v řešení otázek zajištění výživy lidu mají jednoleté olejnin. Celosvětová produkce rostlinných olejů se v současné době pohybuje kolem 30 mil. tun, avšak celosvětová situace v zásobování tuky a oleji je stále napjatější. V souvislosti s tím je také situace v zemích, které tuto surovinu dovážejí, stále obtížnější. Uspokojení celosvětového zájmu o tuky, oleje a bílkoviny vyžaduje enormní zvýšení produkce hlavních druhů olejnatých plodin. V produkci tuku rostlinného původu se postupně zvyšuje význam jednoletých druhů olejnin (slunečnice, řepka, sója) ve srovnání s vytrvalými druhy (palma olejná, kokosovník ap.). V současnosti jsme svědky toho, že klesá vývoz olejnatých semen a relativně stoupá vývoz oleje a zároveň stoupá význam pokrutin z jednoletých druhů olejnin. Monopolní postavení vývozců pokrutin se projevuje v nesmírném zvyšování cen pokrutin jednoletých olejnin, které jsou cenné pro vysokou krmnou hodnotu. Přínos olejnin v řešení bílkovinného problému je zřejmý například z porovnání s luskovinami: olejnin mají větší obsah hrubých bílkovin (8–20 %), lyzínu (2,5X), triptofanu (5X), metioninu (3X) ap. Proto je široký výběr olejů, pokrmových tuků a rostlinného másla, namnoze kryjící podstatnou potřebu některých důležitých faktorů výživy obyvatelstva, pro naši rostlinnou výrobu a potravinářský průmysl závažným současným úkolem. Olejnin navíc vracejí našemu zemědělství cenné tuny pokrutin pro živočišnou výrobu a jsou cenným zdrojem bílkovinného krmiva.

Perspektiva zvýšení domácí výroby souvisí s kvalitativní stránkou oleje a pokrutin našich nejdůležitějších druhů olejnin, především ozimé řepky a slunečnice. Ukazuje se, že se přitom neobejdeme bez nutného rozvoje intenzivního výzkumu ve všech vědních oborech. Tak například pro další rozvoj pěstování ozimé řepky, vyznačující se vysokým obsahem kyseliny erukové (40–55 %), bude mít rozhodující význam z hlediska jejího většího využití v potravinářském průmyslu výsledek výzkumu v dietetické úloze řepkového oleje, především se změněným obsahem mastných kyselin. Kyselina linolenová (C 18 : 3) pro svůj vysoký oxidační potenciál způsobuje zhoršení chuti a vůně olejů. Naopak vysoký obsah kyseliny linolové (C 18 : 2) je příznivý a má se ve výrobcích zvyšovat, protože se považuje za antagonistu cholesterolu a předstupěň životně

důležitých prostanglandinů (vitamin F). Mnozí výrobci margarínu zvýšili již obsah této kyseliny ve výrobcích v průměru o 15–25 %. Pro zlepšení kvality oleje ozimých řepek k využití v potravinářském průmyslu jsou velmi nadějně zatím u nás pokusně sledované bezerukové kanadské, francouzské a západoněmecké řepky.

Skladba aminokyselin řepky je srovnatelná se sójou. Obsah lyzinu je sice o něco menší, ale obsah metioninu a cystinu je větší. Odstranění glykosinolatů šlechtitelskou cestou nebo cestou průmyslového zpracování by rozhodujícím způsobem přispělo ke zlepšení celostátní bílkovinné produkce. Autentický problém je i u pokrutin, kde vysoký obsah glykosinolatů brání zatím plnému pícninářskému využití.

Významné místo v potravinářském průmyslu má slunečnice, která se podílí na celosvětové produkci oleje ze 14 % a zařazuje se na druhé místo po sóji. Slunečnicový olej patří pro své nutriční složení k nejvyhledávanějším rostlinným olejům. Je to jeden z nejkvalitnějších potravinářských olejů. Vysokou výživnou hodnotu má obzvláště pro vysoký obsah esenciální kyseliny linolové (55–70 %), obsah lyzinu a metioninu v bílkovinách a přítomnost karotenoidů (až 2 mg/l), čímž má vysoké dietetické účinky. Pro živočišnou výrobu poskytuje velmi cenné a hodnotné bílkovinné krmivo ve formě pokrutin nebo siláže. Slunečnice, jejíž plochy pěstování ve světě stoupají, je jistou rezervou i v našich podmínkách.

Své zvláštní místo, ať již jako olejina, nebo luskovina, zaujímá u nás po několikaleté zkoušené sója. O kvalitě jejího potravinářského oleje a pokrutin pro živočišnou výrobu nelze pochybovat. Vysoce hodnotné bílkoviny mohou významně přispět k řešení schodku v bílkovinné bilanci. Proto i jí je nutno v našich podmínkách s ohledem na světový vývoj v bílkovinách věnovat pozornost a spatřovat v ní významnou plodinu pro potravinářský průmysl a cennou surovinu pro výrobu mnohých druhů potravin, důležitých především z hlediska správné výživy.

Cílem tohoto čísla Rostlinné výroby je předložit naši čtenářské veřejnosti nejnovější poznatky v oblasti výzkumu olejnin u nás. Počtem pracovníků jde v podstatě o malé a mladé odvětví, které však má z hlediska národohospodářského ve zdravé výživě lidstva jedno z prvořadých a i strategicky důležitých míst.

Doc. ing. Anton Kováčik, DrSc.

RASTOVO-PRODUKČNÝ PROCES OZIMNEJ REPKY (BRASSICA NAPUS L.) V PODMIENKACH JUŽNÉHO SLOVENSKA

J. ŠVIHRA, P. BANAI TÓTH

ŠVIHRA J., BANAI TÓTH P. (University of Agriculture, Nitra). *The Growth-Production Process of Winter Rape (Brassica napus L.) under the Conditions of Southern Slovakia*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 923-928, 1975.

The method of growth analysis was employed for the study of dry matter production, leaf area, and net assimilation rate in the 'Třebíčská krajová' winter rape variety. The results show that under the conditions of southern Slovakia a very quick growth of the plants is maintained until the beginning of heavier frosts. When frosts set in, leaf area decreases severely, affected by the frost, and the dry matter content of the plants decreases to 50 % of autumn weight. Leaf area growth is resumed in early spring — in February and March — and the maximum growth is reached in the middle of May. Net assimilation rate showed considerable variability during vegetation with one maximum in autumn and another in early June in the summer season. The total dry matter content of plants grew until the period of quick pod growth. The yield level of 27.9 metr. centners per ha was obtained in the trial under field conditions.

growth analysis; dry matter production; leaf area; net assimilation rate

Ďalšie prehĺbenie poznania fotosyntetickej produktivity jednotlivých druhov a odrôd poľnohospodárskych plodín v rôznych klimatických podmienkach za vhodnej minerálnej výživy a zásobenosti rastlín vodou je otázkou stále aktuálnou. Dosahovanie vysokej úrody vyžaduje, aby fotosyntetický aparát počas jednotlivých fenofáz bol v optimálnych rozmeroch a jeho aktivita neklesla, čo umožňuje vhodné využitie slnečného žiarenia.

U porastu, ako samoregulujúceho systému, často zrýchlený rast listovej plochy môže viesť k rýchlemu prechodu rastových fáz a ukončeniu vegetácie bez zvýšenia produktivnosti. Naopak, ak listová plocha neprevyšuje optimum, urýchlenie jej začiatočného rastu pri vhodnom výživnom a vodnom režime nevedie ku skráteniu rastových fáz, ale ich skôr predlžuje. V obidvoch prípadoch je rozhodujúci svetelný režim, ktorý vo veľkej miere rozhoduje o tvorbe fytomasy (Nikolajeva 1955, Ničiporovič 1966, Repka, Kostrej 1967).

V produkčnom procese má základný význam fotosyntetická produktivita, ktorej hodnoty určujú úrodnosť.

V našich niektorých predchádzajúcich prácach (Švihra 1973, 1974) sme riešili otázky tvorby fytomasy u niektorých kultúrnych rastlín. V tejto práci sme sledovali dynamiku tvorby sušiny, listovej plochy, čistý výkon asimilácie a rýchlosť narastania sušiny u ozimnej repky vo vzťahu s úrodou v podmienkach južného Slovenska.

MATERIÁL A METÓDA

Na pozemkoch JRD Hadovce, v blízkosti Komárna, sme uskutočnili v rokoch 1969—1970 testovanie v poľnom pokuse, porast ozimnej repky, odroda 'Třebíčská krajová'. Ozimnú repku sme siali 30. augusta 1969 po predplodine ozimnej pšenici.

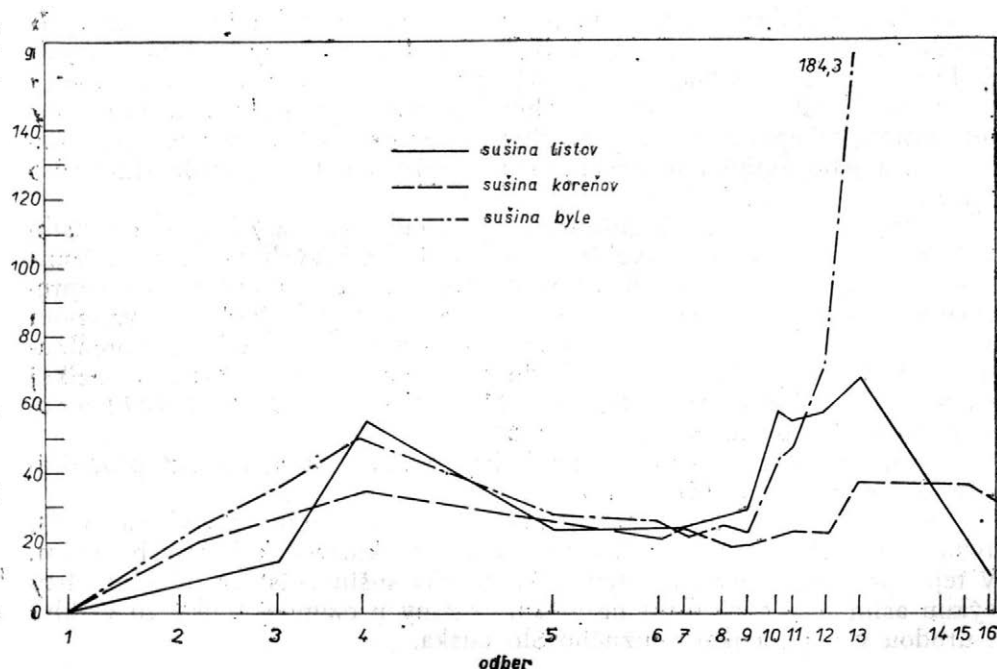
Použili sme na ha 400 kg síranu amónneho, 500 kg superfosfátu a 400 kg 40% draselskej soli. Na jar sme dohnajli liadkom amónno-vápenatým v dávke 120 kg na ha. Počas vegetácie sme použili 2 kg na ha Lidykolu proti drepčikom a 0,5 l na ha In-trationu proti voškám.

Pre výpočet rastových charakteristík sme vybrali z 1 m² rastliny v 4 opakova-niach 16krát za vegetačné obdobie (od 15. 9. 1969 do 17. 6. 1970).

V jesenno-zimnom období sme odbery robili v mesačných intervaloch a pri jarnom intenzívnom narastaní približne v týždňových intervaloch. Z odobratých rast-lín sme zisťovali v laboratóriu listovú plochu, hmotnosť sušiny, hmotnosť orgánov nadzemnej i podzemnej časti rastlín. Hodnoty základných veličín rasovej analýzy sme vypočítali postupmi bežne pre túto metódu používanými (Šesták, Čatský 1966).

VÝSLEDKY

Z priemerných rastlín grafické údaje (graf č. 1) ukazujú, že prírastky sušiny jednotlivých orgánov rastlín ozimnej repky sú rozdielne. Hmotnosť sušiny listov, byle, koreňov ako aj celkovej sušiny do 4. testovacieho obdo-bia (15. december) narastá. Narastaniu fyto-masy napomáhali vonkajšie podmienky, ktoré sa vyznačovali pomerne vysokou teplotou v októbri, novembri a dosť priaznivo rozloženými zrážkami. V decembri sa značne ochladilo a priemerné hodnoty mesačnej teploty klesli až na $-2,9^{\circ}\text{C}$, čo je oproti 50-ročnému teplotnému normálu rozdiel ($-2,5^{\circ}\text{C}$). Počasie v decembri bolo pomerne nevhodné pre vegetáciu, s kratším slnečným

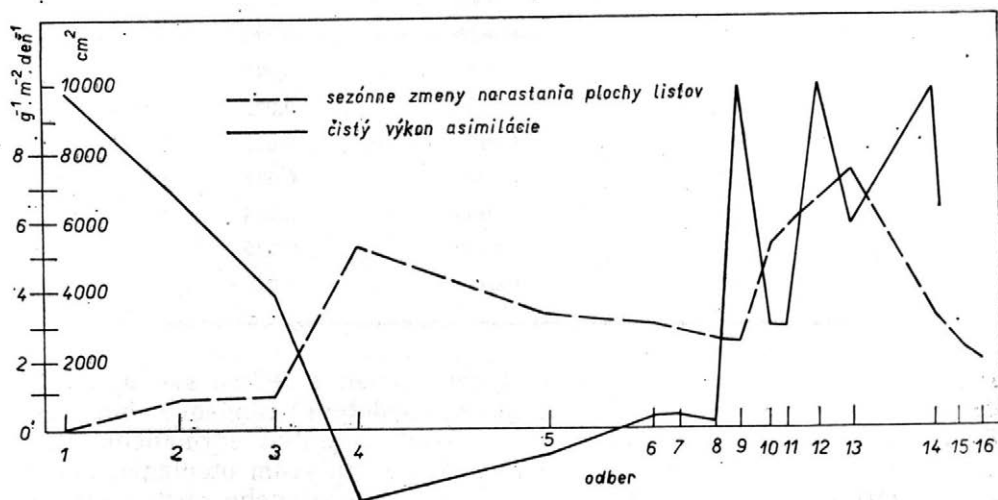


1. Dynamika narastania sušiny jednotlivých orgánov rastlín ozimnej repky. — sušina listov, — — — sušina koreňov, — · — sušina byle. — Dynamics of the dry matter increment of some organs of winter rape plants. — leaf dry matter, — — — root dry matter, — · — stalk dry matter

svitom až o 50 % v porovnaní s dlhoročným normálom. Nevhodné vonkajšie podmienky zapríčili u rastlín ozimnej repky zastavenie rastu a postupné odumieranie listov. Tento hlboký a rýchly zvrat teploty spôsobil, a často vyvoláva, u ozimnej repky prudké klesanie celkovej sušiny rastlín.

Počas zimnej vegetácie sme pozorovali pokles sušiny u rastlín, oproti poslednému odberu z decembrového obdobia, až o 50 %. Príchodom teplejších dní v marci, kedy nasáva jarná perióda rastu, začala regenerácia poškodených orgánov a ďalší rast a vývin rastlín. Začínajú takmer viditeľne narastať nové orgány, zvlášť listy, ktoré dosahujú maximálnu hmotnosť na rastline približne v polovici mája. U ostatných orgánov koreňa a byle sa tiež zväčšuje celková sušina. U koreňa dosahovala sušina maximum začiatkom júna a u byle v polovici júna, pričom začínajú veľmi intenzívne narastať šesule, takže celková sušina rastlín dosiahla maximálnu hodnotu v druhej polovici júna. Po tomto období nastalo postupné zasychanie rastlín.

Listová plocha (graf č. 2) u rastlín sa menila v troch rôznych obdobiach. Na začiatku vegetácie stúpala plocha listov až do decembra. Cez zimné obdobie dochádzalo k veľkému poklesu listovej plochy z 5171,9 cm² na 2402,9 cm² u 10 priemerných rastlín. Na jar nastal veľmi intenzívny rast, pričom dosahovala listová plocha maximum v polovici mája (7415,7 cm²/10 rastlín). Počas júna dochádzalo postupne k usychaniu listov a k znižovaniu listovej plochy.



2. Sezónne zmeny narastania plochy listov (---), čistý výkon asimilácie (—). — Seasonal changes in the increment of leaf area (---), net assimilation rate (—)

Z grafu 2 vyplýva, že čistý výkon asimilácie (NAR) má počas vegetácie ozimnej repky značnú kolísavosť. Najväčšie hodnoty NAR v jesennom období sme zaznamenali už na začiatku rastu rastlín, pričom sa jeho hodnoty postupne znižovali až po zimné obdobie. V zimnom období sme zistili stagnáciu v hodnotách NAR. Na začiatku jarného obdobia, už

v marci, začínajú stúpať hodnoty NAR s prechodným znižovaním. Maximálne hodnoty NAR sme namerali koncom mája a začiatkom júna ($10 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{deň}^{-1}$).

Z tabuľky I vyplýva, že hodnoty špecifickej rýchlosti rastu sušiny a špecifickej listovej plochy, ako aj nadzemnej a podzemnej časti rastlín, sa menili počas vegetácie. Rýchlosť rastu sušiny (RGR_w) stúpa do polovice decembra, pokiaľ nedochádza k zníženiu teplôt na mínusové hodnoty. Následkom ochladenia sa rast rastlín inhibuje, niektoré orgány, zvlášť

I. Špecifická rýchlosť rastu celkovej sušiny v $\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{deň}^{-1}$ a špecifická listová plocha v $\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$. — Relative growth rate of total dry matter in $\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$ and relative leaf area in $\text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$

Odber	RGR_w	RGR_A
1.	0,0212	0,041
2.	0,0131	0,020
3.	0,0208	0,031
4.	-0,0033	-0,008
5.	-0,0034	-0,002
6.	0,0012	-0,087
7.	0,0001	-0,010
8.	0,0001	-0,029
9.	0,0513	0,092
10.	0,0125	0,022
11.	0,0121	0,013
12.	0,0402	0,011
13.	0,0145	-0,034
14.	0,0945	-0,035
15.	-0,0711	-0,043

staršie listy, odumierajú následkom týchto zmien a RGR_w ako aj RGR_A dosahuje v porovnaní s predchádzajúcim obdobím mínusové hodnoty. Počas zimného obdobia rastliny prekonávajú zdanlivú dormanciu, kedy sa priebeh fyziologických procesov obmedzuje. Vplyvom oteplenia, zvlášť vo februári a marci, prichádza druhé obdobie intenzívneho rastu všetkých orgánov rastlín. Maximálnu hodnotu RGR_A dosiahli rastliny začiatkom apríla a najvyššiu hodnotu RGR_w začiatkom júna.

Z tabuľky II možno usúdiť, že počas dozrievania pripadá značný podiel sušiny rastlín na byľ a koreň. Listový aparát sa zmenšuje a narastá podiel šesúl z celkovej sušiny rastliny, ktorá následkom opadu listov klesá. Zvlášť je evidentný nárast sušiny šesúl, ktorých hmotnosť veľmi intenzívne stúpa.

Za daných meteorologicko-klimatických a pôdnych podmienok bola dosiahnutá úroda semena repky $27,9 \text{ q/ha}$.

II. Pomer sušiny jednotlivých orgánov k celkovej sušine. — The ratio of dry matter of different organs to total dry matter of plant

Odber	Hmotnosť nadzemnej časti hmotnosť koreňa	$\frac{W_e}{W}$	$\frac{W_k}{W}$	$\frac{W_b}{W}$	$\frac{W_s}{W}$
1.	1,42	0,01	0,04	0,04	—
2.	1,72	0,18	0,33	0,45	—
3.	1,78	0,21	0,42	0,54	—
4.	2,98	0,37	0,02	0,36	—
5.	2,05	0,30	0,32	0,36	—
6.	2,40	0,32	0,29	0,37	—
7.	2,23	0,33	0,32	0,40	—
8.	2,69	0,38	0,27	0,34	—
9.	2,62	0,40	0,26	0,31	—
10.	4,63	0,41	0,18	0,35	—
11.	4,42	0,42	0,17	0,36	—
12.	5,13	0,34	0,17	0,49	—
13.	6,81	0,28	0,15	0,74	—
14.	9,98	0,09	0,11	0,52	0,28
15.	10,68	0,03	0,07	0,49	0,31
16.	11,14	0,02	0,06	0,43	0,45

Literatúra

- NIČIPOROVIC, A. A.: Zadači rabot po izučeniju fotosintetičeskoj dejatel'nosti rastenij kak faktora produktivnosti. Fotosintezirujuščije sistemy vysokoj produktivnosti. Moskva, Izd. Nauka 1966, s. 7-50.
- NIKOLAJEVA, M. G.: Isledovanie sootnošenija urožaja zerna i listovoj poverchnosti kukuruzy. Sbornik rabot po izučenii kukuruzy v Moldavii. Moskva 1955.
- REPKA, J. — KOSTREJ, A.: Testy fotosyntetickéj produktivity u jarného jačmeňa v podmienkach južného Slovenska. Acta fytotechnica XVII, Nitra 1967.
- ŠESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, Academia 1966.
- ŠVIHRA, J. a kol.: Produkčný proces jarného jačmeňa v závislosti od hustoty sejby. Rostlinná výroba, 19, 1973, č. 5, s. 505-516.
- ŠVIHRA, J.: Tvorba biomasy v procese fotosyntézy Pekinskej kapusty (*Brassica pekinensis* Lour.). Rostlinná výroba, 20, 1974, č. 1-2, s. 111-115.

Došlo dňa 7. 4. 1975

ŠVIHRA J., BANAI TÓTH P. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra). *Rastovo-produkčný proces ozimnej repky (Brassica napus L.) v podmienkach južného Slovenska*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 923-928, 1975.

Metódou rastovej analýzy sme sledovali tvorbu sušiny, listovej plochy a čistý výkon asimilácie ozimnej repky, odroda 'Třebíčská krajová'. Bolo zistené, že v podmienkach južného Slovenska nastáva veľmi rýchly rast rastlín až do obdobia nástupu väčších mrazov. Potom sa listová plocha veľmi znižuje, poškodzuje mrazmi a sušina rastlín poklesne na 50 % celkovej jesennej hmotnosti. V jarnom období, už vo februári až v marci, nastáva obdobie rastu listovej plochy, ktorá dosahuje maxima v polovici

mája. Čistý výkon asimilácie javil veľkú variabilitu počas vegetácie s dvoma maximumami, prvé v jesennom období a druhé na začiatku júna v jarnom období. Celková sušina rastlín stúpala až do obdobia rýchleho nárastu šesúľ. V pokuse sa dosiahla úroda semena v poľných podmienkach 27,9 q/ha.

rastová analýza; tvorba sušiny; listová plocha; čistý výkon asimilácie

ШВИГРА Я., БАНАИ ТОТ П. (Сельскохозяйственный институт, Нитра). Ростowo-продуктивный процесс озимого рапса (*Brassica napus* L.) в условиях южной Словакии. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 923-928, 1975.

По методу ростового анализа мы изучали образование сухого вещества, площади листа и чистой продуктивности ассимиляции озимого рапса сорта 'Тршебичска крайова'. Было установлено, что в условиях южной Словакии наступает очень быстрый рост растений вплоть до периода наступления сильных морозов. Потом площадь листа сильно уменьшается, погребается морозами и сухое вещество растений понижается до 50 % общего осеннего веса. В весенний период, уже в феврале — в марте наступает период роста площади листа, который достигает максимума в середине мая. Чистая продуктивность ассимиляции отличалась большой изменчивостью погоды во время вегетации с двумя максимумами, первый в осенний период и второй — в начале июня в весенний период. Общее содержание сухого вещества растений возрастало вплоть до периода быстрого нарастания стручков.

ростовой анализ; образование сухого вещества; площадь листа; чистая продуктивность ассимиляции

Adresa autorov:

Doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. P. Banai Tóth, Vysoká škola poľnohospodárska, Nábřežie mládeže, 949 01 Nitra

PRÍSPĚVEK K VÝŽIVĚ OZIMÉ ŘEPKY – VYUŽITÍ MOČOVINY PŘI HNOJENÍ OZIMÉ ŘEPKY

J. VOŠKERUŠA

VOŠKERUŠA J. (Research Institute of Technical Crops and Legumes, Oil-Plant Research Station, Opava). *A Contribution to the Study of Winter Rape Nutrition: the Use of Urea in Winter Rape Fertilization*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 929-935, 1975.

Field trials were performed on medium-heavy soils of the Opava site. In comparison with the standard nitrogenous fertilizers, urea was found suitable for application to winter rape in medium doses both in the pre-sowing period and for top dressing in spring. Higher application rates before sowing (60 kg) and for top-dressing (150 kg) resulted in yield depression. Joint application of urea and CCC does not give the expected positive effects. Winter-killing rates and oil content in seed were not influenced by urea.

winter rape; urea; yield; winter-killing; oil content

Při zvyšování produkce ozimé řepky mají rozhodující význam dusíkatá hnojiva. V posledních letech se soustřeďuje zájem na močovinu jako nejkonzentrovanejší dusíkaté hnojivo. Otázky použití močoviny jsou podrobně rozpracovány jak z hlediska obecné aplikace, tak i účinnosti u jednotlivých druhů plodin. Konkrétní pokusné práce s použitím močoviny u olejnin byly provedeny v Polsku (Dembinski a kol. 1968, Horodyski a kol. 1971). Cílem předložené práce je upřesnění některých dílčích problémů využití močoviny při hnojení ozimé řepky.

MATERIÁL A METODY

Polní výživářské pokusy byly založeny na lokalitě Opava na středně těžkých půdách. Podmínky pokusu udávají tabulky I a II. V první sérii pokusů byla srovnávána močovina se síranem amonným při předseťové aplikaci do půdy, a to ve dvou odstupňovaných dávkách; v druhé sérii byla ověřována jarní aplikace močoviny ve formě pevné a jako postřik i v kombinaci s morforegulačním přípravkem CCC ve srovnání s ledkem amonným s vápencem, a to v odstupňovaných dávkách dusíku i základního hnojení PK.

I. Podmínky polních pokusů s předseťovou aplikací močoviny. — Conditions of field trials with pre-sowing application of urea

Rok	Předplodina	Agrochemická charakteristika půd mg/1 kg půdy			Setí dne	Odrůda
		pH	P	K		
1969/1970	oz. pšenice	6,6	17	55	21/8	Třebíčská
1970/1971	oz. pšenice	7,0	51	158	3/9	Třebíčská
1971/1972	jar. ječmen	7,4	117	80	30/8	Třebíčská

Rok	Předplodina	Agrochemická charakteristika půd		
		pH	mg/1 kg půdy	
			P	K
1971/1972	jar. ječmen	7,4	117	80
1972/1973	oz. pšenice	7,0	32	114
1973/1974	oz. žito	6,0	62	135

Pokusy byly založeny, ošetřeny a sklizeny podle pokusnických zásad. Pokusy pro určení produkčních ukazatelů byly vysety v řádkové (37,5 cm) kultuře výsevem 6 kg/ha. Pro morfologická hodnocení zralých rostlin byly souběžně vysety ve stejném rozsahu variant rostliny ve sponu 37,5 × 18,75 cm a pro hodnocení vybraných z každé parcely rostliny z plného zápoje v dostatečném statisticky ověřeném počtu.

VÝSLEDKY

Základní údaje o přezimování, výnosu a olejnatosti semene ozimé řepky z první série pokusů s aplikací močoviny při předsetové přípravě při porovnání se standardně používaným síranem amonným podává tabulka III. Výsledky ukazují na odlišný vliv močoviny oproti síranu na výnos semene, a to především z hlediska výše dávky. Zatímco při dávce nižší (30 kg N/ha) je výnosový rozdíl mezi zkoušenými hnojivy neprůkazný, dochází při dvojnásobné dávce močoviny k neprůkazné depresi vůči nižší dávce močoviny; u síranu amonného pak při zdvojené dávce dochází k dalšímu zvýšení výnosu semene až do úrovně, v porovnání k téže dávce močoviny, vysoce průkazně vyšší.

III. Výnos semene, přezimování, obsah tuku v semeni a výnos tuku při předsetové aplikaci močoviny. — Seed yield, wintering, fat content in seed, and fat yield in plants from stands fertilized with urea at the pre-sowing stage

Varianta		Výnos semene q/ha ¹⁾	% vymrzání ¹⁾	% tuku v sušině ²⁾	Výnos tuku q/ha ²⁾
Hnojivo	Dávka N kg/ha				
Močovina	30	23,91	9,0	47,08	10,55
	60	23,05	10,3	46,99	10,27
Síran amonný	30	24,68	11,6	47,23	10,60
	60	26,78	15,1	47,27	10,67
d P — 0,05		2,38	7,97	0,48	1,17
d P — 0,01		3,19	10,68	0,66	1,60

¹⁾ = Průměr let 1970, 1971 a 1972.

²⁾ = Průměr let 1970 a 1971.

Dávky živin před setím						Datum setí	Datum jarní aplikace	Odrůda
I			II					
N	P	K	N	P	K			
30	45	129	—	—	—	30/8	27/3	Třebíčská
30	45	129	30	62	179	5/9	5/4	Třebíčská
30	45	129	30	62	179	30/8	12/4	Třebíčská

Přezimování porostu, které je vyjádřeno v % vymrzlých rostlin, kolísá v neprůkazných diferencích, přičemž je zřejmá tendence k vyššímu vymrzání při vyšších dávkách dusíkatého hnojiva.

Obsah tuku v sušině semene se vlivem různého hnojiva nemění, takže výnos tuku z plošné jednotky je podmíněn výnosem semene.

Při porovnání morfologických a produkčních charakteristik zralých rostlin z přesných sponových pokusů téže série (tabulka IV) byly stano-

IV. Některé morfologické a produkční charakteristiky rostlin ozimé řepky při předsetové aplikaci močoviny. — Some morphological and production characteristics of winter rape plants grown on plots fertilized with urea at the pre-sowing stage

Varianta		Délka rostliny cm	Počet větví na rostlině	Výška větvení cm	Váha rostliny g	Váha šešulí g/rost.	Váha semene g/rost.
Hnojivo	Dávka N kg/ha						
Močovina	30	145,4	10,5	40,1	74,7	44,2	27,64
	60	146,5	11,1	36,4	78,1	47,6	25,42
Síran amonný	30	143,0	10,3	39,7	72,1	43,7	22,61
	60	142,2	10,5	38,1	65,3	40,6	21,38
d P — 0,05		4,27	0,87	4,85	9,73	6,87	6,49
d P — 0,01		5,96	1,21	6,76	13,56	9,58	9,04

Průměr let 1970, 1971 a 1972.

veny určité difference podmíněné vlivem formy hnojiva či jeho dávky, pohybující se na hranici statisticky významné proměnlivosti. Délka rostliny je vyšší po hnojení močovinou, zvláště při vyšší dávce. Počet větví na rostlinu a výška větvení není formou hnojiva ovlivněna. Váha rostlin je průkazně vyšší po hnojení močovinou, zvláště při aplikaci její vyšší dávky; také váha šešulí na rostlinu je průkazně vyšší při hnojení vyššími dávkami močoviny. Váha semene na rostlinu je vyšší po močovině, avšak v neprůkazných hodnotách.

Jarní využití močoviny na list ozimé řepky — druhá série pokusů — bylo zkušeno ve dvou variantách aplikace (pevná a postřik) a ve dvou dávkách v porovnání s ledkem amonným s vápencem. Výnosové ukazatele

(průměr let 1972 a 1973; ročník 1974 byl v důsledku poškození vzházení suchem vyloučen) udává tabulka V. Třebaže byly zjištěny statisticky ověřené rozdíly jen mezi ročníky (F hodnota je vysoce průkazná), lze konstatovat, že pevná močovina, aplikovaná na jaře, se svou účinností vyrovnává běžně používanému ledku amonnému s vápencem, a to zvláště při dávce 100 kg N/ha. Vyšší dávka močoviny (150 kg N/ha) podmiňuje opotí ledku výnosový pokles. Močovina aplikovaná ve formě postřiku dává snížený výnos zvláště při nižší dávce.

V. Výnos semene kg/ha při aplikaci močoviny na list. —
Seed yield in kg per ha in plants fertilized with urea in the
form of top-dressing

Varianta	Dávka N v kg/ha		$\bar{x}$
	100	150	
Močovina — pevná	21,76	19,80	20,78
Močovina — postřik	18,71	19,77	19,24
Ledek vápenato-amonný	21,06	21,90	21,48
d P — 0,05	6,05		4,28
d P. — 0,01	11,11		7,86

Průměr let 1972 a 1973.

V letech 1973 a 1974 byla zkoušena jarní aplikace močoviny společně s morforegulačním přípravkem CCC v dávce 4 kg/ha, a to na základě pozitivních zkušeností s jarní aplikací CCC. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VI. Nejvyšší produkce je dosažena po aplikaci ledku amonného s vápencem, nejnižší po postřiku močovinou bez morforegulačního přípravku. Aplikace CCC v kombinaci s ledkem amonným s vápencem (dvojitý pracovní proces) má negativní výnosovou tendenci, zatímco společná aplikace CCC s močovinou — postřik (jeden pracovní proces) vyrovnává výnosový pokles při postřiku močovinou. V r. 1973 byly u tohoto pokusu sledovány některé morfologické charakteristiky zralých rostlin (tabulka VII). Z nich lze konstatovat, že ani forma dusíkatého hnojiva, ani přídatná aplikace CCC nemá vliv na délku rostlin, u výšky větvení můžeme pozorovat tendenci ke snížení výšky nasazení větví po aplikaci CCC. Změny v intenzitě větvení (počtu větví na rostlině) vlivem zkoušených variant jsou nevýrazné.

DISKUSE

Předložené výsledky experimentální práce si kladly za cíl zpřesnit některé dílčí problémy aplikace močoviny u ozimé řepky vzhledem k tomu, že široká problematika otázek účinnosti močoviny v závislosti na půdním typu, vlhkosti apod. i její aplikace u řady hospodářsky využívaných rostlin je podrobně rozpracována obsáhlou řadou prací (Babička a kol. 1966, Knop 1964, Ansoerge a kol. 1973, Bohle 1971 aj.).

VI. Výnos semene při aplikaci močoviny společně s morfo-regulátorem CCC na list. — Seed yield in plants to which urea was applied together with the CCC morphoregulator (top-dressing)

Varianta (N = 100 kg)	Hladina základního hnojení		$\bar{x}$
	I	II	
Močovina — pevná	17,99	15,55	16,77
Močovina — postřik	14,66	15,68	15,17
Močovina — postřik + CCC	17,10	16,44	16,77
Ledek váp. amonný	15,97	18,55	17,25
Ledek váp. amonný + CCC	14,64	17,76	16,20
d P — 0,05	1,52		2,15
d P — 0,01	2,00		2,83

Průměr let 1973 a 1974.

VII. Některé morfologické charakteristiky zralých rostlin ozimé řepky po jarní aplikaci močoviny v kombinaci s CCC (průměrné hodnoty). — Some morphological characteristics of ripe winter rape plants after the spring application of urea in combination with CCC (average values)

Varianta	Délka rostlin cm	Výška větvení cm	Počet větví na rostlině
Močovina — pevná	146,85	44,90	9,40
Močovina — postřik	150,45	41,45	9,95
Močovina — postřik + CCC	147,55	40,55	9,15
Ledek váp. amonný	152,15	44,15	10,05
Ledek váp. amonný + CCC	151,65	35,10	10,40

V souhlasu s dílčími výsledky polskými (Dembinski a kol. 1968, Horodyski a kol. 1971) je potvrzena na středně těžkých půdách vhodnost močoviny, a to jak při podzimní předsetové aplikaci, tak i při jarním přihnojování na list za dodržení určitých podmínek. Ukazuje se, že vyšší dávka močoviny má při předsetové aplikaci z hlediska produkce semene negativní vliv, projevující se v relativním zvýšení nárůstu zelené hmoty, jak to prokazují rozborů rostlin ze sponových pokusů. V důsledku vysokého nároku ozimé řepky na síru bude tato skutečnost souviset pravděpodobně i s nedostatkem SO_4 -iontů. Při časně jarní aplikaci na list dochází k výnosovému poklesu při vyšších dávkách močoviny a při její aplikaci postřikem, což je podmíněno zvláště poškozením rostlin (hodnocení fyto-toxicity podle EWRC u ledku vápenatého je 1, u močoviny pevné 3 a u po-

stříku močovinou 4). V návaznosti na pozitivní zkušenosti se společnou aplikací močoviny s Retacelem u obilovin (Bezdek aj. 1973) a kladný vliv CCC při jarním postřiku u ozimé řepky (Voškeruša 1972) byla ověřena společná aplikace močoviny a CCC u ozimé řepky. Očekávané výsledky nebyly potvrzeny. Lze to vysvětlit tím, že pozitivní vliv CCC se projeví až při pozdějším postřiku (ve fázi butonizace), takže společná aplikace s dusíkatým hnojivem, které má být rozhozeno co nejdříve, nemá očekávaný účinek. Habitus zralých rostlin se po jarní aplikaci močoviny společně s CCC vyznačuje tendencí ke snížení větvení. V souladu s dosavadními poznatky nebyl stanoven specifický vliv zkoušených hnojiv na obsah oleje v semeni ozimé řepky při podzimní aplikaci. Rovněž přezimování ozimé řepky nebylo podstatně ovlivněno vlivem ověřovaných hnojiv. Vymrzání (výpad rostlin během zimy) ve zkoušených letech nedosahovalo takových hodnot, že by se pokles počtu rostlin projevil negativním způsobem na výnose; i přes zjištěný výpad rostlin v rozsahu 9–15 % zůstal zachován pro vysokou produkci dostatečný počet rostlin na jednotce plochy.

Literatura

- ANSORGE, H. a kol.: Acker- und pflanzenbauliche Grundlagen für den Einsatz von Düngern in der DDR. *Feldwirtschaft*, 14, 1973, č. 10, s. 454–456.
- BABIČKA, J. — ZALABÁK, V.: Využití močoviny ve výživě rostlin. *SI ÚVTI*, řada Půdoznalství a meliorace, 1966, č. 11–12, 137 s.
- BEZDĚK, V.: Společná aplikace močoviny, Retacelu a herbicidů v obilninách. *Agrochémia*, 13, 1973, č. 4, s. 105–108.
- BOHLE, H.: Stickstoffdüngung mit Harnstoff. *Mitt. Dtsch. Landwirtschaft. -Gesell.*, 86, 1971, č. 33, s. 851–853.
- DEMBIŃSKI, F. — HORODYSKI, A. — JARUSZEWSKA, H.: Urea as compared to other nitrogenous fertilizers in cultivation of oil crops. *Zeszyty problemowe postępow Nauk rolniczych*, 1968, č. 84, s. 441–449.
- HORODYSKI, A.: Porównanie mocznika i saletry amonowej przy wiosennym nawożeniu rzepaku ozimego. *Pamiętnik Pulawski, Prace IUNG*, 1971, č. 49, s. 45–61.
- KNOP, K.: Pomalu působící dusíkatá hnojiva. *SI ÚVTI*, řada Půdoznalství a meliorace, 1964, č. 5, 52 s.
- VOŠKERUŠA, J.: Der Einfluß von CCC auf Trockensubstanzproduktion, Überwinterung, Ertrag und Qualität bei Winterraps. *Z. Acker- und Pflanzenbau*, 135, 1972, s. 169–177.

Došlo dne 7. 4. 1975

VOŠKERUŠA J. (Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, Výzkumná stanice olejnin, Opava). *Příspěvek k výživě ozimé řepky — využití močoviny při hnojení ozimé řepky*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 929–935, 1975.

V polních pokusech na středně těžkých půdách lokality Opava byla potvrzena ve srovnání se standardně používanými dusíkatými hnojivy vhodnost aplikace močoviny k ozimé řepce ve středních dávkách při předsetové přípravě i při jarním přihnojení na list. Vyšší dávky před setím (60 kg) a na list (150 kg) vedly k výnosové depresi. Společná aplikace močoviny s CCC nemá očekávaný pozitivní účinek. Vymrzání a obsah oleje v semeni nebyly močovinou ovlivněny.

ozimá řepka; močovina; výnos; vymrzání; olejnatost

ВОШКЕРУША Я. (Научно-исследовательский институт технических культур и зернобобовых, Научно-исследовательская станция масличных культур, Опава). О питании озимого рапса. Использование мочевины при удобрении озимого рапса. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 929-935, 1975.

Во время полевых опытов на среднетяжелых почвах в районе Опавы подтвердилась пригодность применения мочевины под озимой рапс, по сравнению со стандартным применением азотных удобрений, в средних дозах при предпосевной подготовке и при весенней внекорневой подкормке. Высокие дозы до сева (60 кг) и при внекорневой подкормке (150 кг) вели к депрессии урожая. Совместное применение мочевины и ССС не имело ожидаемого положительного эффекта. Вымерзание и содержание масла в семени не зависели от мочевины.

озимый рапс; мочевина; урожай; вымерзание; масельность

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., Výzkumná stanice olejnin, VÚTPL, 746 01 Opava

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

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

Baumann, E.

D 63.895

Industrielle Produktion organischer Düngstoffe und neue Methoden der Humus- und Erdwirtschaft bei der Entwicklung industriemässiger Produktionsmethoden im Garten. Berlin, Humboldt Universität 1974. 103 s. obr. 21 tab. (Organická hnojiva — zahradnictví — využití / Organická hnojiva — výroba / Komposty průmyslové — výroba)

Bachthaler, G.

D 60.119/85

Einfluss verschiedener Humusdünger auf den Pflanzenenertrag auf einer Parabraunerde und Lösslehm. Frankfurt, J. D. Sauerländer's Verlag 1972. S. 297-309. tab. Sndr. aus 28/I. Sonderheft zur Zeitschrift „Landwirt. Forschung“. (Organická hnojiva — hnojení — výnosy hospodářských rostlin — vztahy — hnědozemě — výzkum — NSR)

D 5.456/867

Physical properties of farm animal manures. Berkeley (California), Agric. exp. station 1974. obr. Bulletin 867. (Statková hnojiva — fyzikální vlastnosti — výzkum / Drůbeží hnůj — fyzikální vlastnosti — výzkum — USA)

Thyselius, L.

C 10.542/355

Ombländning av flytgödsel. — Agitation of liquid manure. Uppsala, Swedish inst. of agric. engineering 1974. 49 s. 31 obr. 2 tab. Meddelande nr. 355. (Hnojiva statková — tekutá — míchání — metody — výzkum / Míchače hnojiv — hnojiva statková — tekutá — výzkum — Švédsko)

PESTEMER, W.

E 30.618/20

Dynamik und Wirkung des Herbizides Linuron in einem Boden mit langjährig differenzierter organischer Düngung. Diss. d. Technischen Universität Berlin. Berlin, Inst. für Nutzpflanzenforschung 1973. 89 s. obr. tab. (Herbicide — Linuron — hnojení organické — vztahy — výzkum — NSR — disertační práce)

MINIMALIZACE PŘÍPRAVY PŮDY PŘI PĚSTOVÁNÍ OZIMÉ ŘEPKY (BRASSICA NAPUS VAR. ARVENSIS F. BIENNIS)

A. FÁBRY, V. BERDYCH, K. HANNICH, P. BLAŽEK

FÁBRY A.,¹⁾ BERDYCH V.,²⁾ HANNICH K.,¹⁾ BLAŽEK P.²⁾ (University of Agriculture, Praha,¹⁾ State Farm Tachov²⁾). *Minimization of Soil Preparation for the Growing of Winter Rape (Brassica napus var. arvensis f. biennis)*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 937-949, 1975.

Trials were performed in the period from the year 1966 to 1973 to compare the effectiveness of the traditional pre-sowing soil cultivation for winter rape growing with some methods of reduced (limited) soil cultivation. A cultivator, stubble-plough, rotaseeder, and rotavator were used. The shortened inter-stand period between the harvest of the forecrop and the seeding of winter rape enables better soil utilization for forage production, contributes to soil moisture economy, and to a better physical condition of soil. The post-harvest residues of the forecrop were treated with the Gramaxone contact non-selective herbicide. Positive results from the viewpoint of emergence, autumn growth, rooting, and wintering were found under specific soil and climatic conditions and in a crop rotation where rape was grown after winter and spring mixtures for green feeding. Winter rape yields were at the level of the traditional methods of growing or even at a higher level. Reduced soil cultivation for winter rape sowing saved even 50 % of time.

winter rape; pre-sowing soil cultivation; minimization; sowing; inclusion in crop rotation

Ozimá řepka je plodinou velmi citlivě reagující na změněné pěstelské a stanovištní podmínky, což se v praxi projevuje značným kolísáním výnosů. Při sledování porostů během několika let lze najít souvislost mezi kvalitou přípravy půdy podmíněnou předplodinou, průběhem počasí v letním období, pěstelskou úrovní, přezimováním, a mezi výnosností.

V nových pěstelských podmínkách vytvořených postupnou koncentrací ploch ozimé řepky ve specializovaných zemědělských závodech vznikají při zakládání porostů nové organizační a pěstelské problémy, vyplývající ze zvláštností přípravy půdy v suchém letním období.

V suchém letním období, prokypřená ornice s přerušenou kapilární vzlinavostí při nedostatku letních srážek neumožňuje zdárné klíčení, vzcházení a zakořeňování řepky. V extrémně suchých podmínkách vzcházejí porosty velmi mezerovitě, na podzim jsou více napadány žírem dřepčků a hůře přezimují. Kvetení a dozrávání takových porostů je nevyrovnané. V důsledku toho se při jejich sklizni zvyšují ztráty.

Z uvedených důvodů jsme přistoupili k hledání nových, netradičních způsobů zakládání porostů ozimé řepky. V naší práci jsme vycházeli z velkého počtu literárních údajů, které se týkají této problematiky hlavně u obilnin, a také z výsledků práce domácích výzkumných pracovišť (Výzkumný ústav základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna a ÚVÚRV v Praze-Ruzyni). Proto se omezíme v literární části jen na údaje, které se týkají ozimé řepky a příbuzných druhů. Podrobnou literární rešerši jsme uvedli v závěrečné zprávě „Minimalizace přípravy půdy před výse-

vem ozimé řepky“, A. Fábry a kol., AF Vysoké školy zemědělské, Praha 1974. Dále odkazujeme též na Studijní informaci ÚVTI, D. Zimová, „Minimální příprava půdy“, Praha 1966.

Vyhraněné požadavky ozimé řepky na lhůty setí, které v podmínkách ČSSR se pohybují převážně v období od 10. do 25. srpna, vyžadují volbu takových předplodin, které nejpozději koncem července uvolňují pole a umožňují požadovanou předsetovou přípravu (Fábry 1957, Voškeruša 1965). Vychází se z požadavku samovolného slehávání půdy v období mezi orbou a setím. Je-li délka tohoto období nepostačující, je snahou zvyšovat utuženost půdy mechanizačními prostředky. Současné dochází již k určité změně názoru na předsetovou přípravu půdy, která se projevuje v uplatnění mělké předsetové orby (Fábry, Hannich 1971). Zařazení ozimé řepky po předplodinách, které tyto požadavky splňují, je možné jen při pěstování na relativně malých plochách. Je však neřešitelné v závodech specializovaných s 10- a víceprocentním podílem ozimé řepky na orné půdě (Berdych 1971, Blažek 1973).

Předběžné výsledky s bezorebným způsobem pěstování ozimé řepky (Vez 1969, Anonym 1970), získané na dobrých strukturních půdách bez většího výskytu plevelů a škůdců, ukazují stejné výnosy, jako u tradičního způsobu pěstování. Prokypřenost ornice byla po orbě o něco větší a u varianty bez orby se neměnila. Za negativní jev se považuje větší odpar vody odumřelými kořenovými zbytky, přemnožení polních hrabošů, krteků, housenek a hlemýžďů.

V podobném smyslu referuje Vulloud (1967) ve švýcarských podmínkách a Debruck (1969) v podmínkách NSR. Výsledky byly v souvislosti s variabilitou půdních podmínek kolísavé a závěry neprůkazné.

V podmínkách NDR na dobrých půdách byly získány kladné výsledky s minimální přípravou půdy u ozimé řepky a u některých jiných plodin (Herzog, Bosse 1969).

Pokusy na poldrech v Holandsku dosáhl De Jong (1970) poměrně kladných výsledků. Rollier (1970) poukazuje na velikou citlivost kořenového systému řepky na fyzikální stav půdy. Nejpriznivější technikou se ukázala klasická kvalitně provedená příprava. Hloubka zakořeňování ani druh půdy neměly vliv na tvorbu výnosu. Rozhodujícím způsobem se u tohoto znaku uplatňují srážkové poměry jednotlivých ročníků. Přitom vysoké dávky dusíku mohou nepříznivý vliv přípravy půdy eliminovat.

Z práce Veeze, Vullouda (1971) vyplývá, že klasická příprava 3–4 týdny před setím byla význačně příznivější pro tvorbu výnosu než orba provedená těsně před setím. Výsledky u variant bez orby byly kladné, zejména ve vlhkých letech, kdy byly nepříznivé podmínky pro klasickou přípravu půdy. Na těžkých půdách byl pozorován nepříznivý vývoj kořenového systému a docházelo k přemnožení slimáků.

MATERIÁL A METODY

Pozorování byla uskutečněna v období let 1966–1973 paralelně ve dvou rozličných půdních a klimatických podmínkách, a to na státním statku Bor u Tachova-Staré Sedlo a ve školním podniku VŠZ v Praze na hospodářství Červený Újezd-Požáry. Půdy ve Starém Sedle jsou hnědé, písčitohlinité až hlinitojílovité. V Červeném Újezdě převládají hlinité až hlinitojílovité půdy. Metodika pozorování se postupně

přízpusobovala rozvoji strojového vybavení, vhodného pro omezenou přípravu, a strukturálním změnám nastalým v tomto období v rostlinné výrobě. Pozorování probíhalo jednak na parcelkách velikosti od 75 m² se 4 opakováními a v poloprodukcích, resp. provozních podmínkách. Byly zkoušeny následující způsoby přípravy půdy:

1. Plošné zpracování půdy rotavátorem, resp. kombinace rotavátoru se secím strojem (semaťátor).
2. Podmítka diskovým podmítačem s následným setím tradičně (informativně).
3. Přímé setí secím strojem Rotaseeder v brázdičkách do strniště.
4. Zkypření půdy kultivátorem KN-170 a setí tradičně (informativně).
5. Přímé setí diskovým secím strojem do strniště (prototyp Agrostroj, Roudnice n. L.) — informativně.
6. Přímé setí rotaseederem vlastní výroby, v brázdičkách do strniště. (Vyrobeno v Ústředních dílnách O. P. státních statků Tachov, v Záchlumí).
7. Orba s tradiční přípravou půdy, jako kontrola.

Při všech způsobech pozorování byla vyvinuta snaha co možná nejvíce se přiblížit velkovýrobním podmínkám. Ve sledování, kde do pokusů vstupují těžké mechanizační stroje, se ukázaly po metodické stránce jako nejvhodnější poloprodukcí pokusy s potřebným počtem opakování při poměrně větších pokusných dílcích. I když při tomto uspořádání jsou problémy s podchycením číselných údajů a zpracování výsledků, pozorování na přesných vytyčených plochách podstatně spřesňují dosažené výsledky.

Za předplodinu sloužil jarní ječmen vysávaný po cukrovce hnojené chlévským hnojem, ozimá luskovinoobilní směska hnojená chlévským hnojem, anebo jarní směska, která následovala po včasné sklizené ozimé směsce, popřípadě jarní směska hnojená chlévským hnojem.

Výživa a hnojení porostů ozimé řepky, lhuť setí, norma výsevu a ochrana proti škůdcům odpovídaly běžným pěstitelským opatřením. U variant s omezenou přípravou půdy byl na strniště předplodiny aplikován neselektivní herbicid Gramaxone.

V období r. 1971 až 1973 byla naměřena objemová hmotnost půdy Kopeckého válečky. Vzorky byly odebírány vždy na stejném místě v hloubce 5–8 cm a 20 cm. Podle redukované objemové hmotnosti se usuzovalo na utuženost půdy. Byla zjišťována momentní vlhkost. U každé varianty bylo odebráno 5–6 vzorků, a to dvakrát na podzim a jednou na jaře. Kořenový systém byl zjišťován z odebraných monolitů u každé varianty 20 rostlin. Současně byly zjišťovány základní morfologické charakteristiky rostlin. Přezimování bylo zjišťováno u každé varianty vytyčením 8–15 metrovek.

V době sklizně bylo u každé varianty odebráno 6 metrovek ke zjištění výnosových prvků. Všechny varianty byly sklizeny běžnými žacími mlátičkami a ve většině let pozorování po desikaci Reglonem. Olejnatost byla zjišťována multisekvenční metodou.

Většina číselných údajů byla zpracována Výpočetním ústavem VŠZ v Praze.

VÝSLEDKY A DISKUSE

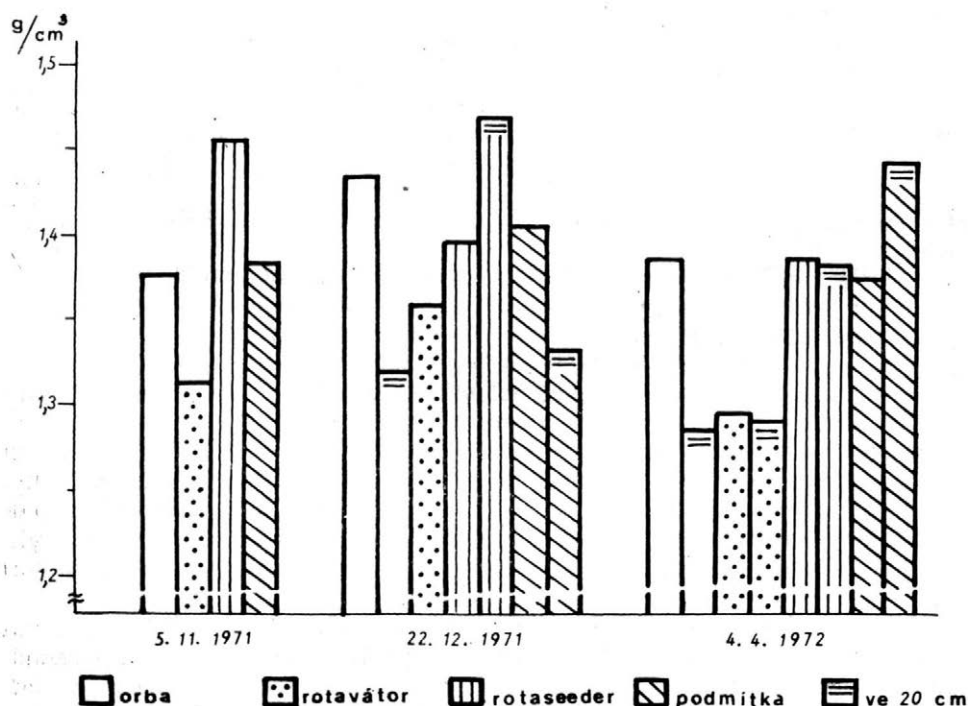
U jednotlivých variant, v závislosti na vláhových poměrech daného ročníku, byla rozhodujícím způsobem ovlivněna rychlost vzcházení. Z velkého počtu číselných údajů plyne, že čerstvá orba a tradiční příprava půdy za sucha jsou nejméně příznivé pro jednotné vzcházení ozimé řepky. Lepší podmínky vytváří plošně pracující rotavátor, resp. semaťátor, pak rotaseeder a diskový secí stroj. Semeno ozimé řepky vyžaduje, aby bylo uloženo na utužené lůžko, které za přísušku zabezpečí zásobování vodou v době klíčení a počátečního vývoje rostlin.

Například v r. 1971 nejrychleji a nejlépe vzcházela a řádkovala ozimá řepka setá rotaseederem (již 16. den). Po plošném rotavátoru bylo vzcházení o týden opožděno. U tradiční přípravy začalo vzcházení až po vydatnější dešti ve druhé polovině září. Počet vzešlých rostlin byl shodný s počtem rostlin na 1 m² po rotavátoru a i počáteční růst byl uspokojivý. Od začátku října se růst zastavil a do listopadu se počet rostlin na 1 m² snížil z původních 60 na 30. V tomto roce pozorování na jiném stanovišti

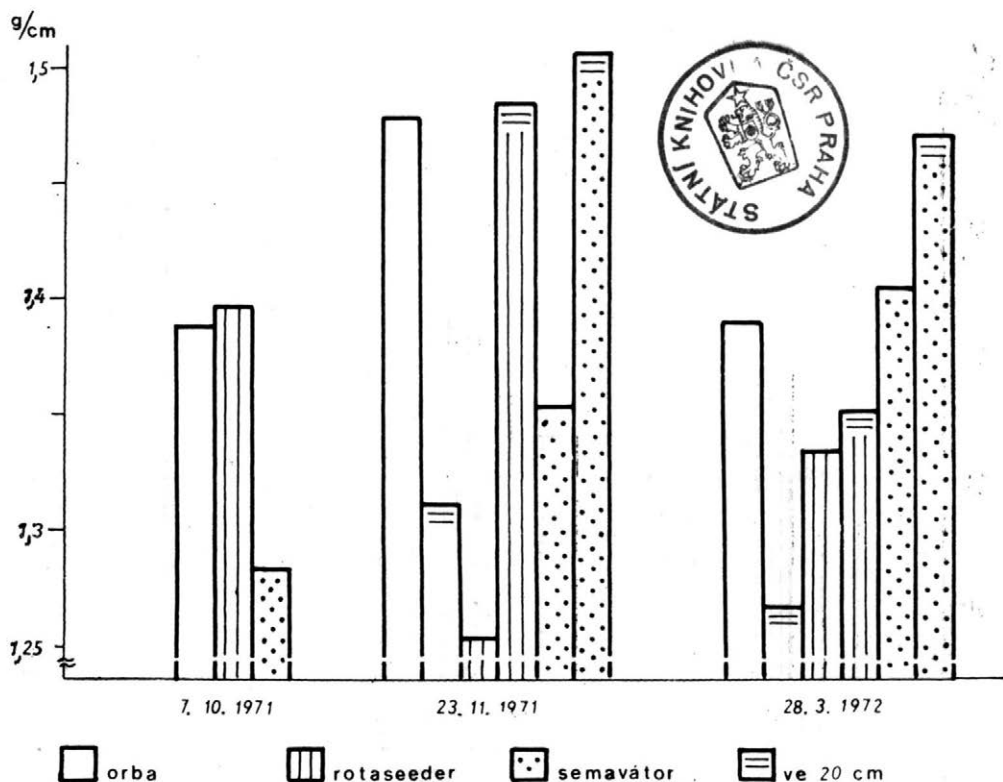
(Červený Újezd), bylo nejrychlejší vzházení u varianty s tradiční přípravou půdy a po rotavátoru.

Rychlost vzházení ozimé řepky je podmíněna vlhkostními podmínkami ve vrchní vrstvě orniční. Například v r. 1972/1973 ve Starém Sedle vzházela nejlépe varianta s tradiční přípravou půdy. V tomto případě dlouhou dobou, která proběhla od sklizně předplodiny k počátku setí ozimé řepky, byla zanedbána jedna z největších předností minimalizace, tj. zkrácení meziporostního období a šetření půdní vláhou. Dobré hospodaření s vláhou bylo pozorováno tam, kde byla kvalitně připravena půda rotaátorem, nebo u klasické orby.

Ze sledování redukované objemové hmotnosti půdy u jednotlivých variant (grafy 1, 2, 3) lze usuzovat na největší utužení půdy při setí rota-seederem do brázdiček. Vysoká utuženost půdy je po podmítce i po tradiční orbě. Nejmenší je utuženost po rotavátoru. Před nástupem zimního období (listopad – prosinec) byla zjištěna poměrně vysoká utuženost ve vrstvě ornice 20 cm u rotavátoru a rotaseederu. Naopak u orby byla poměrně malá utuženost půdy v hlubších vrstvách pod vlivem zaklopení poměrně suché a kypré povrchové vrstvy, a poměrně značná utuženost v povrchových vrstvách vlivem intenzivní předseťové přípravy půdy. Vysoká utuženost hlubších vrstev ornice a malá utuženost povrchu ornice u variant rotaseeder a rotavátor je z hlediska pěstitelského kladným jevem.



1. Objemová váha půdy redukovaná, ve hloubce 5–8 cm a 20 cm. Červený Újezd, r. 1971/1972. — Reduced volume weight of soil in the depth of 5–8 cm and 20 cm. Červený Újezd, year 1971/1972



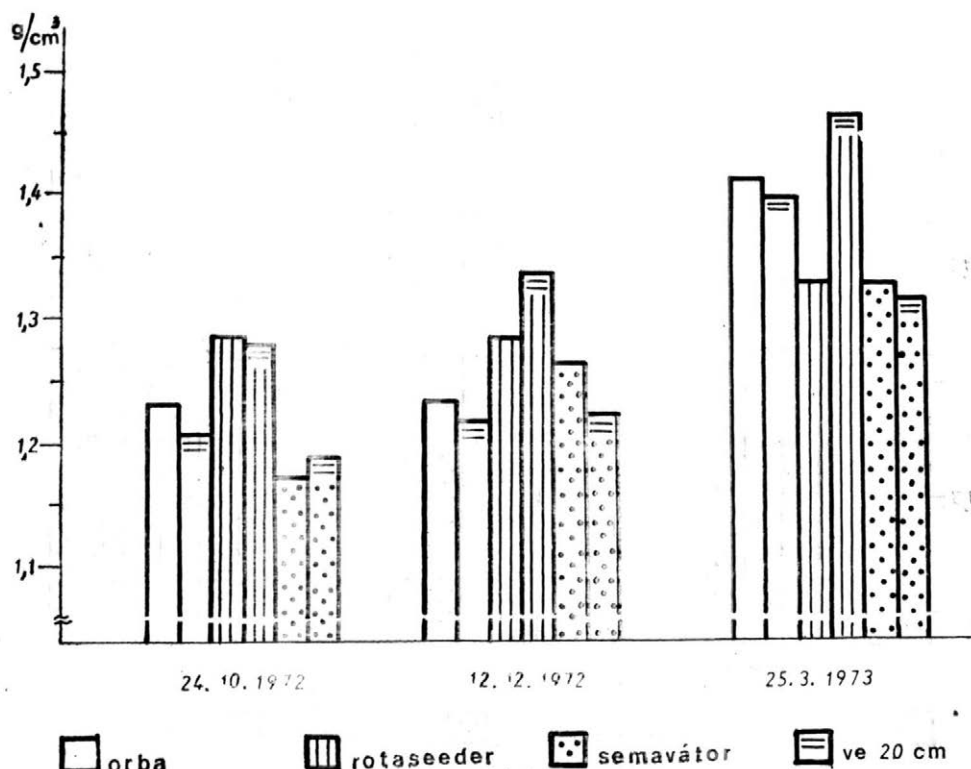
2. Objemová váha půdy redukovaná, ve hloubce 5–8 cm a 20 cm. Staré Sedlo, r. 1971/1972. — Reduced volume weight of soil in the depth of 5–8 cm and 20 cm. Staré Sedlo, year 1971/1972

Při sledování utuženosti půdy na jaře se rozdíly mezi jednotlivými variantami mírně stírají a přitom největší utuženost byla zjištěna u rotaseederu a rotavátoru.

Uvedené údaje naznačují jen určité tendence, které mohou být velmi silně modifikovány ročníkem, půdními a klimatickými podmínkami, předplodinou i dalšími vlivy prostředí a agrotechniky.

Při sledování růstových charakteristik rostlin jednotlivých variant v podzimním období byly zjištěny podstatné rozdíly ve většině případů i statisticky průkazné. Rostliny seté rotaseederem, resp. semavátorem, byly lépe vyvinuté a celý porost byl průkazně vyrovnanější. Kořenový systém byl mohutnější, krček silnější a průkazně byla vyšší sušina kořenů i listů. Toto zjištění nemohlo být potvrzeno ve všech letech pozorování a platí jen za předpokladu, že omezená příprava půdy byla kvalitně provedena, tj. že byla dodržena minimální délka mezíporostního období, maximálně bylo šetřeno půdní vláhou a byly použity vhodné mechanismy na zapravení semene do půdy atd.

Byla potvrzena velká citlivost kořenového systému na fyzikální stav půdy (Rollier 1970). Například neúměrně velké utužení spodních vrstev ornice vyvolalo ohýbání kořenového systému a intenzivní postranní větvení. To se projevilo hlavně po podmítce a po setí rotaseederem.

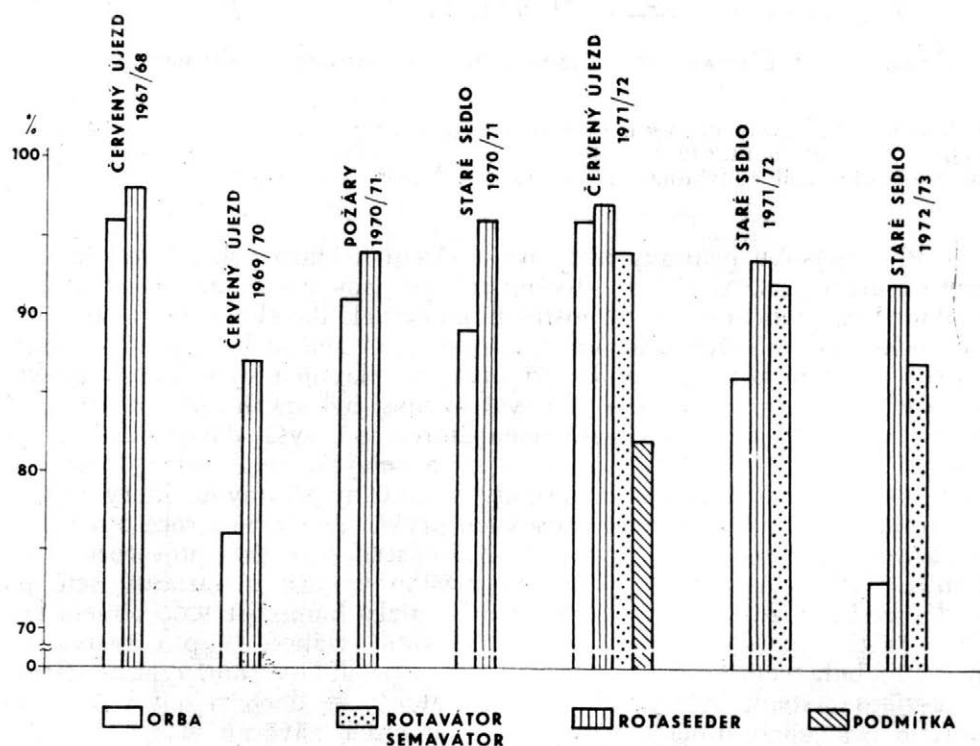


3. Objemová váha půdy redukovaná, ve hloubce 5—8 cm a 20 cm. Staré Sedlo, r. 1972/1973. — Reduced volume weight of soil in the depth of 5—8 cm and 20 cm. Staré Sedlo, year 1972/1973

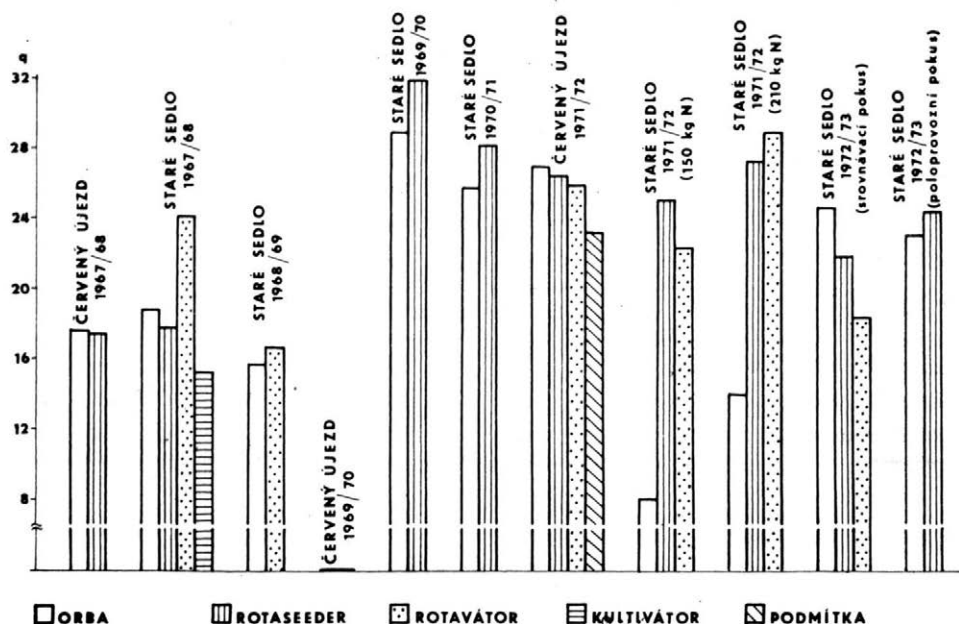
Jedno z podstatných kritérií při posuzování způsobů přípravy půdy je hodnocení přezimování. V pokusném roce 1967/1968 v Červeném Újezdě nebyl zjištěn průkazný rozdíl v přezimování mezi omezenou přípravou půdy a kontrolou (96—97 %). V tomto roce pozorování přezimoval i výdrol jarního ječmene po aplikaci Gramaxone na strništi. V pokusném r. 1968/1969 ve Starém Sedle přezimovala varianta setá po rotavátoru na 92,5 % a po tradiční orbě na 90,8 %. V r. 1969/1970 byl zjištěn v Červeném Újezdě průkazný rozdíl mezi přezimováním jednotlivých variant, omezená příprava 87 %, kontrola 76 %. V r. 1970/1971 ve Starém Sedle varianta setá rotaseederem přezimovala na 96,5 %, kontrola na 89 % a varianta setá diskovým strojem na 85 %. Přezimování jednotlivých variant uvádí tabulka na další straně.

Souhrnné výsledky o přezimování jsou uvedeny na grafu č. 4. Ve všech pokusech se jako nejlepší ukázala varianta setá rotaseederem. Dobré přezimování je podpořeno tím, že rostliny rostou v brázdičce hluboké 3—5 cm a jsou chráněny po obou stranách brázdiček. Také zbytky strniště zde zlepšují podmínky a utuženější půda v hloubce 15—20 cm má menší sklon k vertikálním pohybům.

Varianta	Procento přezimování	Průkazný rozdíl mezi variantami č.
V roce 1971/1972 v Červeném Újezdě		
1. Rotaseeder	97	1-4
2. Tradiční příprava	96	2-4
3. Rotavátor	94	3-4
4. Podmítka	82	4-1, 2, 3
V roce 1972/1973 ve Starém Sedle		
1. Orba s tradiční přípravou	73	1-2, 1-3
2. Rotaseeder	92	2-1, 2-3
3. Rotavátor	87	3-1, 3-2

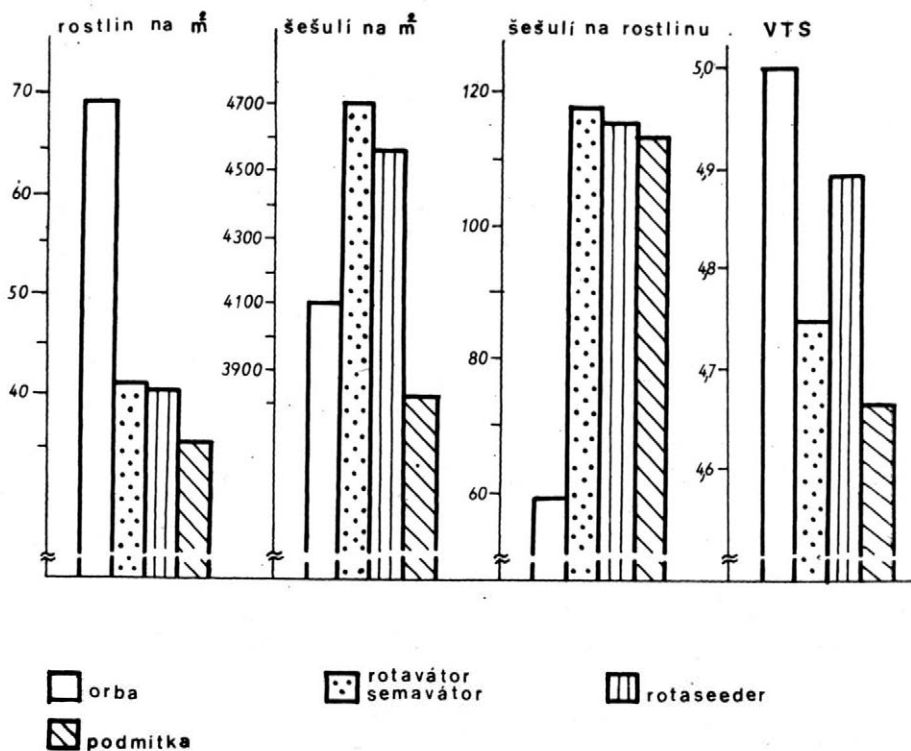


4. Souhrnné výsledky o přezimování ozimé řepky v závislosti na způsobu předseťové přípravy půdy v období r. 1967/1968 a 1972/1973. — Summarized results concerning the wintering of winter rape in dependence on the method of pre-sowing soil cultivation in the years 1967/1968 and 1972/1973

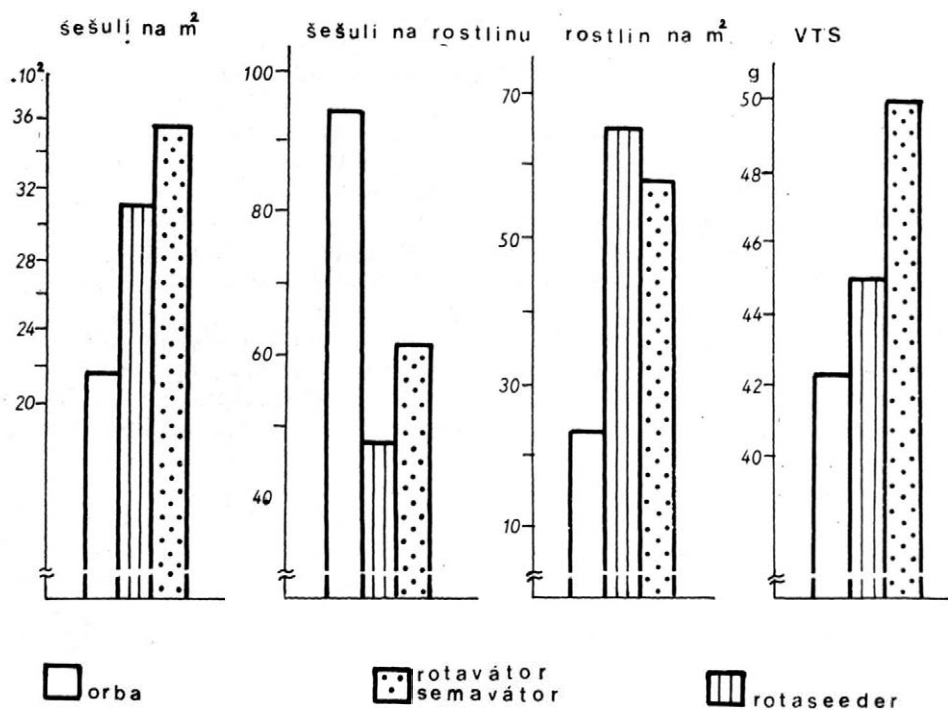


5. Dosažené hektarové výnosy u jednotlivých způsobů předsejové přípravy půdy v období r. 1967/1968 a 1972/1973. — Per-hectare yields achieved with different methods of pre-sowing soil cultivation in the years 1967/1968 to 1972/1973

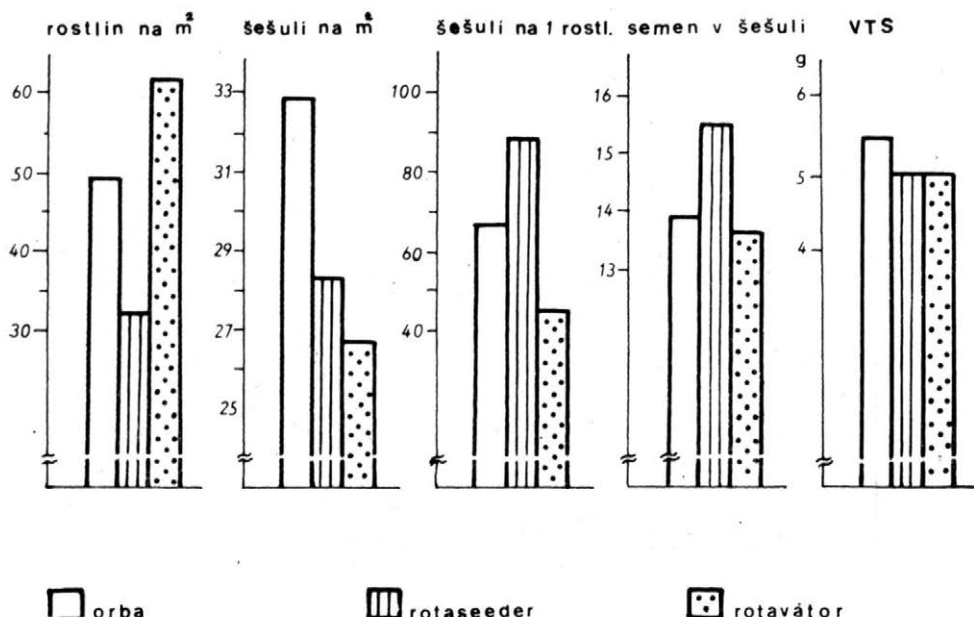
Vliv způsobu přípravy půdy na utváření hektarových výnosů je uveden na grafu č. 5. Mezi jednotlivými ročníky jsou patrné značné difference podmíněné průběhem povětrnostních podmínek daného roku a kvalitou provedení jednotlivých pracovních úkonů. Jaká změna byla vyvolána různým způsobem přípravy půdy při utváření hlavních výnosových prvků, znázorňují grafy č. 6, 7, 9. Nejvyšší výnos byl na hospodářství Staré Sedlo v r. 1972 u varianty seté semavátorem při vyšší dávce dusíku. Byl zde zjištěn největší počet šesulí na 1 m² a nejvyšší hmotnost 1000 semen. Nejnižší výnos byl zjištěn u varianty s tradiční přípravou, který je dán nejnižšími hodnotami všech výnosových prvků. Ve stejném roce byl výnos v Červeném Újezdě u variant setých rotaseederem, po rotavátoru i na kontrole na stejné úrovni. Příčinou nižšího výnosu u varianty seté po podmítce byl nízký počet šesulí na 1 m² a nízká hmotnost 1000 semen. Lze to vysvětlit špatným hospodařením s půdní vláhou. Kyprá vrstva na povrchu byla velmi slabá a nezabránila neproduktivnímu výparu. Navíc pod touto vrstvou byla půda utužena natolik, že docházelo k deformaci kořenů a k jejich silnému větvení. K podobným závěrům dospěl i Rollier r. 1970. V pokusném r. 1972/1973 ve Starém Sedle byla nejlepší varianta po dobře provedené klasické přípravě půdy. Obě varianty s minimální přípravou byly horší pod vlivem dlouhého nevyužitého mezíporostního období. V podobných případech je vhodnější klasická příprava půdy (Blažek 1973). I když bylo jen informativně ověřeno přímé setí diskovým secím strojem do strniště pouze v jednom roce, lze říci, že tento způsob bude pravděpodobně vhodný k dosažení ještě dalšího snížení času



6. Výnosové prvky, Červený Újezd v r. 1972 (VTS = hmotnost 1000 semen). — Components of crops, Červený Újezd, 1972 (VTS = 1000-kernel weight)



7. Výnosové prvky, Staré Sedlo v r. 1972. — Components of crops, Staré Sedlo, 1972



8. Výnosové prvky, Staré Sedlo v r. 1973. — Components of crops, Staré Sedlo, 1973

potřebného k založení porostu při pěstování ozimé řepky s omezenou přípravou půdy.

Naše pozorování byla převážně motivována snahou o omezení intenzity zpracování půdy a hlavně omezení negativního vlivu obvyklé přípravy půdy v suchém letním období na růst, vývoj a přezimování porostů ozimé řepky. Ukázalo se, že na půdách v dobrém kulturním stavu, nepříliš zaplevelených, je možné pěstovat ozimou řepku bez základní orby při použití neselektivních herbicidů. Rozhodující podmínkou je ovšem začlenění jejího pěstování do určitého systému střídání plodin a výživy. Neúspěšný je přímý výsev po obilovinách, dále na velmi těžkých zamokřených nebo kamenitých půdách a při silném rozmnožení oddenkových plevelů.

Výhodnou se ukázala minimalizace obdělávání půdy po meziplodinách, kde nejde o typický příklad bezorebné agrotechniky, ale vlastně o vynechání jedné orby při určitém systému střídání plodin. Vycházíme ze zákonité nutnosti kvalitní orby jako hlavního agrotechnického opatření. Považujeme ovšem za zbytečné kumulování orebných zásahů hustě za sebou při sledu ozimá směska, jarní směska a ozimá řepka.

Jedna z hlavních předností omezené přípravy půdy je možnost snížit počet pracovních operací, snížit jejich náročnost a tím dosáhnout zvýšení rentability práce. Spotřeba času u traktorových prací při tradičním pěstování představovala v našich sledováních 3,48 hodin na 1 ha. U varianty s rotaseederem jen 1,75 hodin. Zde úspora času představovala v konkrétním případě 49,7 %.

Při řešení dané problematiky, omezené přípravy půdy, nebyly od začátku pochybnosti o tom, že pro pěstování ozimé řepky bude nejlépe vyhovovat klasická příprava půdy, která je podmíněna včasnou sklizní předplodiny a přípravou půdy s orbou 3–4 týdny před plánovaným termínem výsevu. Tento způsob pěstování, který vycházel historicky z pěstování ozimé řepky po úhorovém honu, je při změnách ekonomicko-organizačních podmínkách překonán a postupně se omezuje. Je však účelné hledat náhradu takové, ve značném rozsahu prováděné klasické přípravy půdy s orbou, při níž není dodržován patřičný odstup orby před setím. Tento postup je většinou vyvolán nedostatkem vhodných předplodin, anebo snahou využít mezíporostního období k výrobě většího objemu píce.

Pro zkrácenou přípravu půdy se jako vhodný ukázal postup přímého setí ozimé řepky speciálním strojem – rotaseeder – do zkyplené ornice jen v brázdíčkách. Dále semavátor, tj. plošný rotavátor se současným výsevem, nebo diskový secí stroj k přímému setí. V případě nedostatku těchto speciálních strojů je možné použít rotavátoru s následným setím. V suchších podmínkách bude úspěšnější použití plošného rotavátoru s namontovanou výsevní skříní pro současný výsev (semavátor), nebo též rotavátoru s následným setím, protože při zkyplení celého povrchu půdy dochází k nižšímu neproduktivnímu výparu vody. Ve vlhčích podmínkách je výhodnější použití rotaseederu pro jeho vyšší výkon, lepší vzcházení a lepší přezimování ozimé řepky v brázdíčkách.

Uvedené způsoby zkrácené přípravy půdy byly úspěšné jen za určitého sledu v osevním postupu, kdy po ozimé směsce hnojené chlěvským hnojem přicházela jarní směska a po ní ozimá řepka. Dlouhé mezíporostní období po ozimé směsce, nebo po jarní směsce brzo sklizené, zapříčiňuje velké ztráty vláhy a tím zhoršuje podmínky pro tuto technologii přípravy půdy. Naopak zkrácení mezíporostního období umožňuje intenzivnější využití půdy pro výrobu píce, viz. graf č. 4. Přímý výsev do strniště po obilovinách se neosvědčil pro zaplevelení porostu řepky vzešlým výdrolom obilovin; byl by možný popsány způsoby jen po zničení vzešlého výdrolu obilovin herbicidy.

U zkrácené přípravy dochází vlivem utuženější půdy k nižší mineralizaci a k horšímu využití živin. Je proto nutné použít vyšších dávek dusíku a předzásobního hnojení fosforem a draslem.

Výnosy při zkrácené přípravě půdy zůstávají stejné, nebo v některých podmínkách jsou i vyšší. Přitom náklady na založení porostu řepky se snižují v porovnání s klasickou přípravou zhruba až o 50 %.

Poznatky byly získány z poměrně malého počtu sledování a plošně omezené pokusy nemohly podchytit velkou rozmanitost všech našich výrobních podmínek. Z toho důvodu bude nutné před širším uplatněním omezené přípravy půdy při pěstování ozimé řepky v praxi široké ověřování v poloprovozních a provozních podmínkách.

Literatura

- ANONYM: Culture sans labour Station fédérale de recherches agronomiques de Lausanne. Rapport et Activité, 1966-1968, 1970, s. 291-292.
BERDYCH, V.: Zkrácená příprava půdy u ozimé řepky. Úroda, 1971, č. 8, s. 295-296.
BLAŽEK, P.: Možnosti pěstování ozimé řepky se sníženou potřebou pracovních opatření. [Diplomová práce.] Praha 1973, VŠZ.

- DEBRUCK, J.: Minimalbodenbearbeitung und Direktsaat. Mitt. dtsch. Landw. Ges., 84, 1969, č. 9, s. 233-236.
- De JONG, G. J.: Evaluation of minimum tillage techniques on newly reclaimed dutch Polder soils. Journées internationales sur les Colza Paris, 1970, s. 85-86.
- FÁBRY, A.: Olejniny. Bratislava 1957, SVPL.
- FÁBRY, A. — HANNICH, K.: Uplatnit nové poznatky při pěstování ozimé řepky. Zemědělec, 1971, č. 29, s. 1.
- FÁBRY a kol.: Minimalizace přípravy půdy před výsevem ozimé řepky. [Závěrečná zpráva.] Praha, 1974, VŠZ, VI-4-14/5, 2. etapa.
- HERZOG, R. — BOSSE, O.: Direktsaat ohne Grundboden Bearbeitung. Feldwirtschaft, 1969, č. 10, s. 373-374.
- ROLLIER, M.: Preparation du sol et enracinement du colza d'hiver. Journées internationales sur le colza. Paris 1970, s. 87-94.
- VEZ, A.: Essai du culture sans labour. Station federale de recherches agronomiques de Lausanne. 1969, Publ. Nr. 832.
- VEZ, A. — VULLIOUD, P.: Influence du travail du sol sur la culture du d'automne en terres lourdes. St. federale de recherches agronom. de Lausanne. 1971, Publication Nr. 907.
- VULLIOUD, P.: Mise en place d'une culture de colza. Jour.-Inter. sur le colza Paris, 1970, s. 79-81.
- VOŠKERUŠA, J.: Pěstování olejnin v ČSSR. Praha 1965, SZN.
- ZIMOVÁ, D.: Minimální příprava půdy. Studijní informace ÚVTI - Rostlinná výroba, 1966, č. 1, s. 1-88.

Došlo dne 7. 4. 1975

FÁBRY A.¹⁾ BERDYCH V.²⁾ HANNICH K.¹⁾ BLAŽEK P.²⁾ (Vysoká škola zemědělská, Praha,¹⁾ O. P. státních statků, Tachov²⁾). *Minimalizace přípravy půdy při pěstování ozimé řepky (Brassica napus var. arvensis f. biennis)*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 937-949, 1975.

V období let 1966 až 1973 byla srovnávána účinnost klasické předseťové přípravy půdy k ozimé řepce s některými způsoby zkrácené (omezené) přípravy půdy. Použito bylo kultivátoru, podmiče, rotaseederu a rotavátoru. Zkrácené mezíporostní období, mezi sklizní předplodiny a výsevem ozimé řepky, umožňuje lepší využití půdy pro výrobu píce, přispívá k šetření půdní vláhou a k lepšímu fyzikálnímu stavu půdy. Strniště po předplodině bylo ošetřeno kontaktním neselektivním herbicidem Gramaxone. Kladné výsledky z hlediska vzcházení, podzimního růstu, zakořeňování a přezimování byly zjištěny ve vyhraněných půdních a klimatických podmínkách a po zařazení do osevního postupu po ozimých a jarních směskách pěstovaných na zelené krmení. Výnosy ozimé řepky se pohybovaly na úrovni klasického způsobu pěstování, anebo byly i vyšší. Úspora času na přípravu půdy k seti činila až 50 %.

ozimá řepka; předseťová příprava půdy; minimalizace; setí; zařazení do osevního postupu

ФАБРЫ А.¹⁾ БЕРДЫХ В.²⁾ ГАННИХ К.¹⁾ БЛАЖЕК П.²⁾ (Сельскохозяйственный институт, Прага,¹⁾ ОП госхозов, Тахов²⁾), *Минимализация подготовки почвы при выращивании озимого рапса (Brassica napus var. arvensis f. biennis)*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 937-949, 1975.

В период с 1966—1973 гг. сравнивалась эффективность классической предпосевной подготовки почвы под озимый рапс с некоторыми способами сокращенной (ограниченной) подготовки почвы. Применялись культиватор, лушильник, ротац. сеялка и почвофреза. Сокращение промежуточного периода между различными культурами, между уборкой культуры-предшественницы и высевом озимого рапса, позволяет лучше использовать почву для производства кормов, способствует экономии почвенной влаги и улучшению физического состояния почвы. Остатки предшествующей культуры обрабатывались контактным нeselektivным гербицидом Грамаксон. Положительные результаты с точки зрения всхожести, подземного роста, закоренения и перезимовывания устанавливались в выделенных почвен-

ных и климатических условиях, и после включения в севооборот после озимых и яровых травосмесей, выращиваемых на зеленый корм. Урожаи озимого рапса колебались на уровне классического способа выращивания, или были выше. Экономия времени на подготовку почвы для сева составляла 50 %.

озимый рапс; предпосевная подготовка почвы; минимализация; сев; включение в севооборот

Adresy autorů:

Prof. ing. Andrej Fábry, CSc., ing. Karel Hannich, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha - Suchbát
ing. Václav Berdych, CSc., ing. Pavel Blažek, Oborový podnik státních statků,
377 01 Tachov

Výběr z nových přírůstků
Ustřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z oboru rostlinné výroby

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

Stevenson, C. K. — Bates, T. E. C 22.120/200
Nitrogen recommendations for corn. Toronto, Ontario Min. of agric. and food 1974. 2 s. 1 obr. Factsheet 200. (Kukuřice — hnojení dusíkaté — letáky)

Bengtsson, A. D 39.343/205
Fyra kornsoerters reaktion för gödsling med kväve. I. Spridningstid för nitratkväve. II. Besprutning red urea. Uppsala, Lantbrukshögskolan 1973. 28 s. 7 obr. 11 tab. Lantbrukshögskolans meddelanden 205. (Dusičnan vápenatý — hnojení — ječmen — výzkum / Močovina — hnojení — ječmen — výzkum — Švédsko)

Zoschke, M. D 63.846/2
Stickstoffernährung und Eiweissbildung bei Futtergersten. (Hordeum vulgare L.). Berlin, Paul Parey 1973. 59 s. tab. gr. Fortschritte im Acker- und Pflanzenbau 2. (Ječmen krnný — hnojení dusíkaté — bílkoviny — tvorba — vztahy — výzkum — NSR)

Mattsson, L. — Jonsson, L. D 39.343/213
Försök med stigande mängder kväve till skyddssäd och efterföljande gräsval i Mellansverige. Uppsala, Lantbrukshögskolan 1974. 26 s. 11 obr. 13 tab. Lantbrukshögskolans meddelanden nr. 213. (Travní porosty — krycí rostliny — hnojení dusíkaté — výzkum — Švédsko)

Kleczeł, C. C 12.105/348
Współzależności występujące między niektórymi gatunkami roślin pastwiskowych a siedliskiem na tle wysokiego nawożenia azotem. Warszawa, PWRiL 1973. 67 s. 53 tab. 9 obr. Instytut zootechniki Nr. 348. (Pastvinné porosty — hnojení dusíkaté — výzkum / Pastvinné porosty — botanické složení — prostředí — vliv — výzkum — Polsko)

ZMĚNY V OBSAHU MASTNÝCH KYSELIN V SEMENECH JARNÍ ŘEPKY VYVOLANÉ CHRONICKÝM GAMA-ZÁŘENÍM

M. BECHYNĚ

BECHYNĚ M. (University of Agriculture, Praha - Suchbátolice). *Changes in the Content of Fatty Acids in Spring Rape Seeds Induced by Chronical Gamma-Radiation*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 951-963, 1975.

The chronical gamma-irradiation of spring rape plants having no erucic acid and eicosenoic acid in seed oil induced changes both in the growth and in the morphological composition of plants. The content of erucic acid and eicosenoic acid did not increase. The largest changes occurred in unsaturated acids, especially in macromutants coming from irradiated plants located in the nearest proximity of the radiator or at sites with the highest plant growth depression. Mutants with a low, or — on the other hand — a high content of linolenic acid were obtained.

chronical gamma radiation; spring rape; fatty acids

Jedním z důležitých úkolů pro zlepšení kvality oleje je podstatné snížení, anebo úplné odstranění kyseliny linolenové z rostlinného oleje. Je to zvláště problematické u druhů rodu *Brassica*. Mezi brukvovitými rostlinami, které by se daly dále využít jako výchozí materiál pro další šlechtění, nebyl dosud zjištěn ani jediný druh, který by kyselinu linolenovou neobsahoval.

Pokusili jsme se využít k získání výchozího materiálu gama záření a sledovali jsme jeho vliv na obsah hlavních mastných kyselin v oleji semen jarní řepky bez kyseliny erukové a eikosenové, která mimoto sama o sobě obsahuje nízké procento kyseliny linolenové.

Pro radiobiologii mají brukvovité olejiny značný význam pro jejich vysoký stupeň radio-rezistence (Gustafsson 1944).

Gupta (1968) zjišťoval vliv X záření na květy a semena diploidu a autotetraploidu *Brassica campestris*. Po ozáření semen zjistil v M1 generaci sytější žluté zabarvení květů a uzavřené koruny u tetraploidu. Tyto znaky v M2 a M3 generacích segregovaly společně s normální a žlutou barvou osemení. U diploidu se však tyto změny neprojevily. Tato práce dokazuje, že u *Brassica campestris* může být fenotypická variabilita dosažena pomocí mutagenu spíše u polyploidů, přestože je známo, že polyploidie zvyšuje rezistenci vůči záření (Srinivasachar a Singh 1967).

Mac Key (1954) a Natrajan (1964) uvádějí, že aplikace radiálních dávek na semeno způsobuje subletální poškození zárodečné plazmy a dávají tak vznik zjevným i skrytým mutantům. Tyto změny se pak projevují v morfogenezi struktury květu, zabráňující oplození, jako přirozené preventivní měřítko disseminace méně hodnotných typů. Hag a Abidi (1971) sledovali optimální vhodnou dávku záření kobaltu 60 na požadovanou variabilitu, bez kompletního poškození embrya a semene druhu *B. campestris* v dávkách 75, 100, 125, 150 a 175 Kr. a zjistili, že

čím vyšší byla dávka, tím méně rostlin přežilo, přestože tato závislost nebyla kompletně lineární.

V další práci (Abidi, Hag 1971) popisují efekt tohoto záření ve stejných dávkách na počet a velikost šesulí na rostlině. Jak formování, tak velikost šesulí byla ovlivněna negativně. Vliv záření na tyto polygen- ní znaky však nebyl rovnoměrný patrně pro zvláštní podmínky polyp- loidního charakteru genomu rodu *Brassica*.

Hussain (1962) popisuje tento vliv gama záření na druh *B. cam- pestris*:

1. Ze semen ozářených nižšími dávkami vyrostly rostliny, s větší vahou sušiny, zatímco vyšší dávky zvětšovaly váhu sušiny dalších generací.
2. V následujících generacích rostlin ozářených semen byl velký po- čet mutantů se změnami ve tvaru listů a stonku.
3. Projevily se i změny ve velikosti semene a obsahu oleje.

Abidi a Hag (1971) zjistili rovněž, že vlivem ozáření se snížil počet semen v šesuli *B. campestris*, avšak zvýšila se váha semene v šesuli. Ozáření mělo tedy i pozitivní vliv na index semen (poměr počtu semen v šesuli k váze 1000 semen). Ozáření mělo vliv i na utváření pylu (Abidi, Hag 1969). Patrně vlivem chromozomálních přeměn docházelo k depresi fertility pylu, zatímco se zvětšila velikost zrn. Změny v chromozómech se projeví v aberacích, crossing overu a časté tvorbě můstků.

Také Rao (1969), který zjišťoval efekt akutního gama ozáření semen na inkompaktibilitu a ostatní znaky rostlin *B. campestris* – var. 'brown Sarson' potvrdil změny v genetické architektuře ozářených populací a při- kládá jim stejnou váhu jako prvotním diferencím ve stupni self-inkompak- tibility mezi populacemi rodičovskými. Do značné míry potvrzuje vý- sledky Abidiho a Haga.

Účinné bylo použití radioaktivní síry – ^{35}S jako mutagena v dávkách 9,76 μC , 14,65 μC a 24,41 μC na semeno po 24,48 a 72 hod. u druhu *B. juncea* var. 'Rai' (Nayar 1968a). Autor tímto způsobem získal změny v barvě osemení. Z původně tmavohnědých semen získal rostliny se žlutými se- meny. Žlutá barva semene se projevila jako recesivní. Podobných výsledků dosáhl i pomocí radioaktivního fosforu – ^{32}P . (Nayar 1968b).

Z nejnovějších prací, zabývajících se vlivem mutagenů na řepku, těsně souvisejících s předloženou prací, jsou nejdůležitější práce Fow- lera a Stefanssona (1972) a Rakowa (1973). Využili jako mutagenu na semena etyl metansulfonátu, Rakow pak ještě ozáření Roentgenovými paprsky.

Výsledky první práce ukazují ve shodě s dřívějšími výsledky podob- ných pokusů Yamaguchiho a ost. (1967), že EMS a gama záření působí na rostlinách řepky obdobné změny, jako zpoždění vegetativního růstu, pozdnější kvetení, kadeření listů, včasnější otevření korunních plát- ků, ztrátu korunních plátků, fasciaci listů, os a květních stopek, vytváření chimér, redukci výnosů semene i klíčivost a energii klíčení.

V práci Rakowa byly použity mutageny ve snaze ovlivnit kvantitu mastných kyselin v oleji semene řepky, především s ohledem na kyselinu linolenovou v odrůdě 'Oro', neobsahující kyselinu erukovou v oleji. Auto- rovi se tímto způsobem podařilo vyselektovat dva mutanty – tzv. „linole- nové“, z nichž jeden obsahuje proti původnímu semeni polovinu kyseliny linolenové, druhý asi dvojnásobné množství. Z práce vyplývá, že mutační proces může ovlivnit i obsah mastných kyselin v rostlinném oleji.

MATERIÁL A METODY

K pokusům byla použita linie jarní řepky pod označením 'Pjno', vyšlechtěná z kanadské bezerukové odrůdy jarní řepky 'Oro'. Tato linie je samosprašná, vyznačuje se nápadně světlým žlutobílým květem a neobsahuje ani kyselinu erukovou, ani eikosenovou. Obsah kyseliny linolenové kolísá podle podmínek od 4,7 do 12,2 %.

Předpěstované rostliny byly ve fázi 3 pravých listů vysázeny na gama poli VÚLHM ve Strnadlech u Prahy a během vegetace ozařovány dávkami v rozpětí 150,17—336 378,65 R/veget., s intenzitou záření od 177,568 R/hod. do 0,0761 R/hod., zářičem Co⁶⁰ (tab. I). Kontrolní materiál byl zastíněn olověným blokem. Další generace byly pěstovány v hangárovém skleníku a na pokusném poli katedry rostlinné výroby. Vysoké školy zemědělské v Praze - Suchdole.

I. Dávky záření na stupních podle jednotlivých měsíců a vzdálenosti od zářiče. — Radiation doses at degrees according to months and distances from the radiator

Vzdálenost v cm	Měsíc				Σ
	5	6	7	8	
	Počet hodin				
	499,42	546,25	555,84	321,08	
50	347 028,979	375 432,162	377 858,920	215 890,339	1 316 210,400
100	88 681,010	95 938,980	96 559,412	55 169,249	336 348,652
150	40 615,331	43 939,804	44 223,742	25 267,390	154 046,267
200	22 364,028	24 194,505	24 348,571	13 912,717	84 819,821
250	14 414,759	15 594,345	15 695,254	8 967,443	54 671,801
300	10 281,060	11 122,742	11 194,617	6 395,914	38 994,333

Rostliny G₁ generace byly rozděleny do dvou skupin. První byla vystavena intenzivnímu ozáření ve vegetačních nádobách na pěti stupních pódia v bezprostřední blízkosti zářiče (1—3 m). Druhá část (10—50 m) od zářiče byla pěstována v polních podmínkách s běžnou agrotechnikou v kruhové výseči č. 14 v koncentrických řádcích ve sponu 40 × 10 cm.

Účinky záření byly v této generaci posuzovány podle výšky rostlin v jednotlivých koncentrických řádcích, podle frekvence a typů morfologických morfóz a zastoupení mastných kyselin v oleji.

Potomstva jednotlivých rostlin variant G₁ generace byla vyseta do volné půdy ve skleníku v jednom opakování po jednom řádku o 15 rostlinách do sponu 30 × 7 cm. Zvlášť byla vyseta semena rostlin lišící se od kontrol v poměru mastných kyselin. K rozboru na obsah mastných kyselin bylo z G₂ generace vybráno 300 izolovaných rostlin.

Z osiva izolovaných rostlin G₂ generace, jejichž olej byl analyzován na obsah mastných kyselin, bylo na pokusném poli vyseto 300 variant G₃ generace spolu s 30 řádky kontrolních rostlin. V této generaci bylo izolováno a vybráno 305 rostlin různých typů makromutací, chlorofylových mutací i těch, které se svým habitem nelišily od kontrolních rostlin. U všech byl pak zjištěn obsah mastných kyselin.

Vybrané, nejvhodnější mutanty G₃ generace byly porovnávány na pokusném poli s kontrolními rostlinami výchozího materiálu (linie 'Pjno') a naší jediné povolené odrůdy jarní řepky 'České'.

K analýzám na obsah mastných kyselin v oleji semen byla ve všech případech použita metoda plynové chromatografie, na čs. plynovém chromatografu typu Chrom II s plamenovým ionizačním detektorem. Metylestery mastných kyselin byly pro vlastní analýzy připraveny podle metody Downeye a Craiga (1964). Plocha zón jednotlivých mastných kyselin byla vyhodnocena graficky.

II. Procentický obsah kyseliny olejové (C 18 : 1), linolové (C 18 : 2) a linolenové (C 18 : 3) v semenech jednotlivých rostlin G₁ generace. — Percentual content of oleic acid (C 18 : 1), linoleic acid (C 18 : 2), and linolenic acid (C 18 : 3) in the seeds of individual plants of the G₁ generation

Umístění rostliny	Počet rost- lin	C 18 : 1	Počet rost- lin	C 18 : 2	Počet rost- lin	C 18 : 3
		%		%		%
* Stupeň č. 2	1	63,8	1	21,8	1	7,5
č. 3	2	67,3; 60,6	2	18,9; 23,6	2	6,0; 7,8
č. 4	3	55,1; 51,5; 48,4	3	25,3; 28,3; 34,1	3	5,8; 10,9; 8,8
č. 5	3	62,7; 62,0; 49,7	3	21,7; 25,3; 31,8	3	7,5; 6,5; 8,4
5–7 m od zářiče	10	55,1–60,0	9	19,6–23,0	1	5,4–6,5
	18	60,1–65,0	15	23,1–26,0	7	6,6–7,5
	12	65,1–67,3	10	26,1–29,0	9	7,6–8,5
			6	29,1–31,3	21	8,6–9,5
8–10 m	3	50,9–55,0	1	18,4	2	5,2–6,5
	19	55,1–60,0	12	21,7–23,0	9	6,6–7,5
	7	60,1–65,1	11	23,1–26,0	11	7,6–8,5
	1	67,3			7	8,6–9,5
11–13 m	6	51,4–55,0	5	20,3–23,0	4	5,2–6,5
	21	55,1–60,0	22	23,1–26,0	8	6,6–7,5
	3	60,1–63,6	3	26,1–28,8	13	7,6–8,5
					5	8,5–9,4
14–20 m	1	40,4	1	35,6	1	3,6
	17	45,6–50,0	7	20,0–23,0	5	4,6–5,5
	81	50,1–55,0	64	23,1–26,0	14	5,6–6,5
	47	55,1–60,0	58	26,1–29,0	44	6,6–7,5
	4	60,1–66,4	20	29,1–33,6	39	7,6–8,5
					39	8,5–9,5
					6	9,6–10,5
					1	10,5–11,5
21–27 m	15	46,3–50,0	5	22,0–23,0	4	5,4–6,5
	45	50,1–55,0	38	23,1–26,0	31	6,6–7,5
	38	55,1–60,0	38	26,1–29,0	33	7,6–8,5
	2	60,1–64,0	19	29,1–32,2	28	8,6–9,5
28–33 m					4	9,5–10,1
	1	24,9	1	44,8	24	4,7–5,5
	12	45,0–50,0	5	18,7–20,0	25	5,6–6,5
	69	50,1–55,0	56	20,1–23,0	40	6,6–7,5
	62	55,1–60,0	50	23,1–26,0	39	7,6–8,5
	6	60,1–67,1	35	26,1–29,0	14	8,6–9,5
			3	29,1–33,6	7	9,6–10,5
34–40 m					1	15,3
	18	49,7–55,0	17	19,9–23,0	2	5,3–5,5
	59	55,1–60,0	38	23,1–26,0	12	5,6–6,5
	23	60,1–65,0	34	26,1–29,0	27	6,6–7,5
			11	29,1–32,3	51	7,6–8,5
Kontrola	1	48,8	1	34,1	1	8,8
	2	55,1	1	25,3	1	5,6
	3	64,4	1	20,0	1	7,9
	4	57,8	1	24,4	1	4,8
	5	56,0	1	24,7	1	9,6

III. Procentické zastoupení mastných kyselin v nejodlišnějších vzorcích G₁ generace.
— Percentual proportion of fatty acids in G₁ generation samples showing the largest difference

Označení	Umístění G ₁	16 : 0	16 : 1	18 : 0	18 : 1	18 : 2	18 : 3	20 : 1	22 : 1
A	15 m od zářiče	4,4	stopy	1,3	74,3	17,0	3,6	0,3	—
B	28 m	12,0	1,3	1,7	24,9	44,8	15,3	—	—
C	14 m	10,3	0,7	2,8	40,4	35,6	10,2	stopy	—
D	9 m	5,5	stopy	2,7	67,3	18,4	5,2	0,9	—
E	3 stupeň	4,1	0,2	2,2	67,3	18,9	6,5	1,3	—

VÝSLEDKY A DISKUSE

Chronické gama záření sině ovlivnilo během vegetace růst rostlin a jejich morfologickou stavbu. Nadměrné dávky ozáření v bezprostřední blízkosti byly letální nebo silně depresivní pro další růst. Ve větší vzdálenosti od zářiče se depresivní efekt projevil nápadněji ve dvou zónách (5–7 m a 14–20 m od zářiče). Třetí, menší depresivní vliv se objevil ve vzdálenosti 28–33 m. Podobné výsledky popisuje V a š á k (1973) u *Brassica carinata*.

Obsah kyseliny erukové a eikosenové se vlivem ozáření nezměnil. Ani v jediném případě nedošlo ke zvýšení. Výsledky se shodují s poznatky R a k o w a (1973). Ke změnám v obsahu jednotlivých mastných kyselin docházelo v průběhu tříletého pěstování následných generací jak vlivem chronického ozáření, tak vlivem podmínek prostředí. K nápadným změnám, projevujícím se v poměru jednotlivých mastných kyselin v G₁ generaci, nedocházelo vždy v dalších generacích, a proto je možno je přičíst vlivům prostředí. Největší změny nastaly (ve shodě s poznatkem P a w l o w s k é h o 1967) v nenasycených kyselinách (tabulky II–X).

Největší variabilita v obsahu kyseliny linolenové v G₁ generaci se projevila v místech největší růstové deprese, tj. ve vzdálenosti 14–20 m a 28–33 m od zářiče. Nejmenší množství této nežádoucí kyseliny (3,6 %) bylo zjištěno ve vzdálenosti 15 m od zářiče, největší množství (15,3 %) ve druhé zóně deprese ve vzdálenosti 28 m. Rovněž v obsahu kyseliny olejové a linolové byla největší variabilita ve dvou zónách růstové deprese.

Absolutně nejmenší množství kyseliny olejové (24,9 %) a tomu odpovídající největší kvantum kyseliny linolové (44,8 %) bylo v semenech rostliny ze vzdálenosti 28 m od zářiče. Druhý podobný poměr pocházel z rostliny první zóny deprese. Zde byl obsah kyseliny olejové 40,4 % a obsah kyseliny linolové 35,6 %. Obrácený poměr, tj. největší obsah kyseliny olejové a nejmenší obsah kyseliny linolové byl zjištěn v semenech rostliny z vegetační nádoby z třetího stupně u zářiče a z polní výseče ve vzdálenosti 9 m od zářiče.

Obsah kyseliny olejové zde byl v obou případech 67,3 % a kyseliny linolové 18,9 a 18,4 %.

V tabulce III je uvedeno procentické zastoupení všech mastných

IV. Obsah mastných kyselin v semenech chlorotických rostlin G₂ generace. — Fatty acid content in the seeds of the chlorotic plants of the G₂ generation

Umístění rostlin G ₁ generace k zářiči	Počet rostlin	C 18 : 1 %	Počet rostlin	C 18 : 2 %	Počet rostlin	C 18 : 3 %
Stupeň č. 2	1	62,1		22,0		5,6
č. 4	2	56,8; 60,4		25,4; 23,7		7,6; 7,5
č. 5	1	63,7		19,9		6,8
5 — 7 m	4	56,3 — 60,0	3	21,0 — 23,0	6	5,1 — 6,5
	9	60,1 — 65,0	7	23,1 — 26,0	6	6,6 — 7,5
	2	65,0 — 68,2	5	26,1 — 28,5	3	7,5 — 8,7
8 — 10 m	2	52,3 — 55,0	6	19,7 — 23,0	2	4,9 — 5,5
	5	55,1 — 60,0	4	23,1 — 26,0	5	5,6 — 6,5
	5	60,1 — 66,9	2	26,1 — 27,5	3	6,5 — 7,5
					2	7,5 — 8,4
11 — 13 m	7	58,0 — 60,0	2	20,2 — 23,0	4	5,4 — 6,5
	4	60,1 — 65,0	6	23,1 — 26,0	8	6,5 — 7,5
	3	65,0 — 65,9	6	26,1 — 29,1	2	7,6 — 8,3
14 — 20 m	2	47,6 — 50,0	4	20,0 — 23,0	3	4,8 — 5,5
	11	50,1 — 55,0	8	23,1 — 26,0	7	5,6 — 6,5
	10	55,1 — 60,0	11	26,1 — 29,0	9	6,6 — 7,5
	2	60,1 — 67,3	2	29,1 — 29,7	6	7,5 — 8,9
21 — 27 m	1	48,3 — 50,0	4	22,3 — 23,0	2	5,5 — 6,5
	4	50,1 — 55,0	4	23,1 — 26,0	6	6,6 — 7,5
	5	55,1 — 60,0	4	26,0 — 29,1	3	8,5 — 9,2
	2	60,0 — 66,0			1	8,5 — 9,2
28 — 33 m	1	49,1 — 55,0	2	20,2 — 23,0	2	5,3 — 5,5
	5	55,1 — 60,0	7	23,1 — 26,0	2	5,6 — 6,5
	8	60,1 — 65,0	5	26,1 — 29,0	6	6,6 — 7,5
	1	65,1 — 67,3	1	29,0 — 30,8	4	7,6 — 8,5
					1	8,5 — 10,2
34 — 40 m	2	51,3 — 60,0	1	21,4 — 23,0	2	4,8 — 5,5
	3	60,1 — 65,0	3	23,1 — 26,0	3	5,6 — 6,5
	1	65,1 — 71,3	2	26,1 — 30,3	0	6,5 — 7,5
					1	7,5 — 8,9

V. Obsah mastných kyselin v semenech rostlin s ostatními morfologickými změnami v habitu (G₂ generace). — Fatty acid content in the seeds of plants with other morphological changes in habitus (G₂ generation)

Typ morfózy	Počet rostlin	C 18 : 1	Počet rostlin	C 18 : 2	Počet rostlin	C 18 : 3
větší počet dělož. lístků děl. a prv. prav. lístků	5	50,6–55,0	7	20,1–23,0	3	4,9–5,5
	21	55,1–60,0	17	23,1–26,0	16	5,6–6,5
	18	60,1–65,1	21	26,1–29,0	16	6,6–7,5
	4	65,1–69,2	3	29,1–31,0	12	7,6–8,5
					1	8,5–10,1
fasciace a nadměrné větvení	1	49,6	5	21,4–23,0	3	5,1–5,5
	7	50,0–55,0	9	23,1–26,0	8	5,6–6,5
	7	55,1–60,0	5	26,1–28,8	5	6,6–7,5
	4	60,1–66,6			3	7,5–8,9
změny v barvě a tvaru květu	2	50,2–55,0	3	22,1–23,0	1	3,8
	4	55,1–60,0	2	23,1–26,0	3	4,8–5,5
	1	60,1–65,0	3	26,1–29,0	3	5,6–6,5
	2	65,1–69,3	1	30,0	2	6,6–7,3
deprese v růstu zkrác. šesule menší semena	2	45,3–50,0	1	19,4	1	2,9
	8	50,1–55,0	5	22,2–23,0	5	5,1–5,5
	6	55,1–60,0	9	23,1–26,0	12	5,6–6,5
	6	60,1–65,0	6	26,1–29,0	3	6,6–7,5
	1	70,0	2	29,1–31,9	2	7,5–9,1

kyselin vzorků, které se nejvíce odlišovaly od kontrol. Tyto rostliny byly v dalších generacích označovány jako A, B, C, D, E.

Zvláště odlišný se jevil vzorek B, jehož procentický poměr mastných kyselin je neobvyklý.

Z uvedených přehledů v obsahu mastných kyselin vyplývá, že v G₂ generaci procento kyseliny olejové nekleslo u všech zkoumaných vzorků mimo vzorky A–E pod nejnižší hranici kontroly. Horní hranice byla překročena pouze v jediném případě 1,0 %. Toto překročení mohlo ovšem nastat vlivem vnějších podmínek prostředí.

Obdobné byly poměry u kyseliny linolové. Opět pouze v jediném případě byla překročena horní mez kontroly o 0,6 %. Ve sledovaných vzorcích byly nalezeny dva nové se sníženým obsahem kyseliny linolové. Oba pocházely z morfogeneticky pozměněných rostlin. První s obsahem 3,8 % z rostliny s nápadně světlým květem, druhý z rostliny podstatně nižší než byla průměrná výška rostlin kontrolních o obsahu pouze 2,9 %. Tyto rostliny byly zařazeny do dalšího pěstování pod označením D₂, E₂. Vyšší hranice kyseliny linolové byla zjištěna celkem u 27 případů, nejvíce o 2,1 %. Tento velký počet případů ukazuje na to, že nejde o mimořádné zvýšení způsobené chronickým ozářením, ale že v kontrolních rostlinách nebyla pro omezený počet případů nalezena rostlina s vyšším procentem kyseliny linolové, i když se mezi ostatní kontrol-

VI. Obsah mastných kyselin v semenech rostlin G₂ nelišících se habitem od kontrolních. — Fatty acid content in the seeds of G₂ plants showing no habitus differences from the controls

Umístění G ₁ generace vzhl. k zářiči	Počet rostlin	C 18 : 1	Počet rostlin	C 18 : 2	Počet rostlin	C 18 : 3
Stupeň č. 2	1	57,2—60,0	1	20,8—26,0	2	4,6—6,5
	4	60,1—65,0	3	26,1—29,0	2	6,6—7,5
	1	71,1	1	31,0	1	7,6—7,9
Stupeň č. 3	3	49,4—55,0	1	19,4—23,0	3	6,4—7,5
	4	55,1—60,0	5	23,1—26,0	5	7,6—7,9
	3	60,1—67,2	4	26,1—28,7	2	7,9—8,3
Stupeň č. 4	3	51,4—55,0	3	20,1—23,0	2	5,1—6,5
	6	55,1—60,0	3	23,1—26,0	6	6,6—7,5
	1	65,9	4	26,1—28,3	2	7,6—8,2
Stupeň č. 5	1	50,1	2	21,2—23,0	4	6,0—6,5
	3	55,1—60,0	7	23,1—26,0	6	6,6—7,8
	1	67,0	1	29,1		
5—7 m od zářiče	2	54,8—60,0	4	21,1—23,0	3	5,3—6,5
	8	60,1—65,0	7	23,1—26,0	8	6,6—7,5
	5	65,1—68,8	4	26,1—28,6	4	7,5—8,9
8—10 m	3	51,3—55,0	1	19,7	4	5,8—6,5
	5	55,1—60,0	8	21,3—23,0	4	6,6—7,5
	7	60,1—65,3	6	23,1—27,5	7	7,5—8,2
11—13 m	2	46,7—50,0	3	20,0—23,0	4	4,9—5,5
	7	50,1—55,0	6	23,1—26,0	5	5,6—6,5
	6	55,1—62,3	6	26,0—28,8	5	6,6—7,5
14—20 m					1	9,1
	4	49,1—55,0	3	19,3—23,0	6	5,1—5,5
	9	55,1—60,0	5	23,1—26,0	6	5,6—6,5
21—27 m	7	60,1—66,6	12	26,1—30,0	6	6,6—7,5
	2	50,2—55,0	5	21,3—23,0	3	5,3—5,5
	4	55,1—60,0	5	23,1—26,0	8	5,6—6,5
28—33 m	5	60,1—65,0	5	26,1—28,7	2	6,6—7,5
	4	65,1—68,3			2	7,5—9,0
	5	46,6—50,0	6	21,3—23,0	2	4,7—5,5
34—40 m	4	50,1—55,0	5	23,1—26,0	7	5,6—6,5
	5	55,1—60,0	9	26,1—30,5	9	6,6—7,5
	6	60,1—67,6			2	7,6—8,4
34—40 m	4	50,8—55,0	1	19,7	2	5,2—5,5
	4	55,1—60,0	6	21,7—23,0	5	5,6—6,5
	6	60,1—65,0	5	23,1—26,0	8	6,6—7,9
	1	69,0	3	26,1—28,8		

VII. Obsah mastných kyselin ve vzorcích semen G_2 odlišujících se podstatně ve složení mastných kyselin v I. generaci. — Fatty acid content in the samples of G_2 seeds showing large differences in the composition of fatty acids in the first generation

Označení	16 : 0	16 : 1	18 : 0	18 : 1	18 : 2	18 : 3	20 : 1	22 : 1
A	5,3	1,1	1,3	71,6	17,8	3,5	—	—
B	8,1	1,5	1,7	45,6	30,5	12,6	—	—
C	7,9	1,3	2,3	46,0	30,1	12,4	—	—
D	5,1	0,8	2,1	63,2	21,0	7,8	—	—
E	4,6	1,5	1,9	58,7	26,5	6,8	—	—

VIII. Obsah mastných kyselin v semenech kontrolních rostlin G_2 generace. — Fatty acid content in the seeds of control plants in the G_2 generation

Počet rostlin	18 : 1	Počet rostlin	18 : 2	Počet rostlin	18 : 3
3	47,2—50,0	2	19,3—23,0	4	4,4—5,5
11	50,1—55,0	9	23,1—26,0	10	5,6—6,5
8	55,1—60,0	14	26,1—29,5	7	6,6—7,5
3	60,1—65,0			4	7,6—8,1

ními rostlinami pravděpodobně vyskytovala. Uvedené procento kyseliny linolenové není v praktických podmínkách pěstování u použité linie vzácné.

Ve zvláštních vzorcích, u nichž už byla nápadná odlišnost ve složení mastných kyselin v G_1 generaci, došlo k podobným, i když o něco menším odchylkám, a to u vzorků A, B, C. Vzorek A se opět markantně odlišoval nízkým obsahem (3,5 %) kyseliny linolenové, vzorky B a C jejím vysokým obsahem (12,6 a 12,4 %) i neobvyklým poměrem mezi kyselinami olejovou a linolovou (1 : 1,4 a 1 : 1,5) (tabulka VII).

Obsah mastných kyselin se v semenech rostlin G_3 generace ve srovnání s G_2 generací podstatně nezměnil. Byl nalezen pouze jediný případ s odlišným složením, u něhož kyselina linolenová dosáhla 14,4 % a to u mutanta se změněným tvarem děložních a prvních pravých listů, které byly rostlé.

Celkové složení tohoto mutanta bylo následující:

16 : 0	16 : 1	18 : 0	18 : 1	18 : 2	18 : 3	20 : 1	22 : 1
6,4	0,8	1,8	40,4	36,2	14,4	stopy	—

V semenech rostlin podstatně se lišících ve složení mastných kyselin od obvyklých kontrol (vzorky A, B, C, D_2 , E_2) se vzorky B a D_2 nevymykaly ve svém složení rozmezí kontrol.

Z uvedených výsledků rozborů semen rostlin G_1 — G_3 generace vyplývá, že za výjimečné, s odlišným složením, lze považovat ty, jež v obsahu kyseliny linolenové nedosahují 4 %, nebo přesahují 14 %.

IX. Obsah mastných kyselin v chlorofylových mutacích G₃ generace. — Fatty acid content in the chlorophyll mutations of the G₃ generation. Fatty acid content in the macromutants of the G₃ generation

Počet rostlin	C 18 : 1	Počet rostlin	C 18 : 2	Počet rostlin	C 18 : 3
1	48,8	1	19,2	1	3,4
8	50,3—55,0	14	19,8—23,0	7	4,7— 5,0
66	55,1—60,0	51	23,1—26,0	29	5,1— 6,0
49	60,1—65,0	83	26,1—29,2	64	6,1— 7,0
26	65,1—69,2	1	32,1	33	7,1— 8,0
				13	8,1— 9,2
				3	11,4—11,6
150					

Obsah mastných kyselin v makromutacích G ₃ generace						
Typ mutace	Počet rostlin	C 18 : 1	Počet rostlin	C 18 : 2	Počet rostlin	C 18 : 3
Změny v počtu a tvaru dělož. a prv. pravých list.	1	40,4	1	18,4	6	4,6— 5,0
	4	45,0—48,8	12	21,1—23,0	9	5,1— 6,0
	7	50,2—55,0	10	23,1—26,0	10	6,1— 7,0
	10	55,1—60,0	13	26,1—29,0	7	7,1— 8,0
	10	60,1—65,0	3	29,1—33,3	5	8,1— 9,0
	7	65,0—69,4	1	36,2	2	9,1—10,4
	1	71,5			1	14,4
Fasciace a nadměrné větvení	1	45,1	5	21,2—23,0	4	5,4— 6,0
	8	50,2—55,0	8	23,1—26,0	10	6,1— 7,0
	7	55,1—60,0	7	26,1—29,0	3	7,1— 8,0
	4	60,1—68,3			3	8,1— 8,8
Změny v barvě a tvaru květu	5	49,1—55,0	2	19,4—21,0	2	4,9— 6,0
	7	55,1—60,0	4	21,1—23,0	5	6,1— 7,0
	3	60,1—69,3	4	23,1—26,0	6	7,1— 8,0
			5	26,1—31,7	2	8,4—10,2
Deprese v růstu zkrácené šesule, menší semena	4	51,9—55,0	2	20,0—23,0	2	5,2— 6,0
	10	55,1—60,0	7	23,1—26,0	12	6,1— 7,0
	8	60,1—65,0	12	26,1—29,0	10	7,1— 8,4
	3	65,1—68,8	4	29,1—31,4	1	11,1

X. Obsah mastných kyselin v semenech G₃ rostlin, bez odlišností v habitu — vůči kontrole. — Fatty acid content in the seeds of G₃ plants without habitus difference in comparison with controls

Počet rostlin	C 18 : 1	Počet rostlin	C 18 : 2	Počet rostlin	C 18 : 3
12	46,3–50,0	19	18,8–21,0	8	4,2– 5,0
37	50,1–55,0	46	21,1–23,0	48	5,1– 6,0
77	55,1–60,0	65	23,1–26,0	69	6,1– 7,0
30	60,1–65,0	45	26,1–29,0	45	7,1– 8,0
23	65,1–69,1	4	29,1–31,6	7	8,1– 9,0
1	71,5	1	34,5	3	9,5–10,8

XI. Obsah mastných kyselin v semenech G₃ generace s odlišným složením v G₁ a G₂ generaci. — Fatty acid content in the seeds of the G₃ generation with a different composition in the G₁ and G₂ generations

Označení	16 : 0	16 : 1	18 : 0	18 : 1	18 : 2	18 : 3	20 : 1	22 : 1
A	5,7	1,5	0,8	69,4	19,8	3,8	—	—
B	6,6	1,2	1,3	49,4	29,8	11,7	—	—
C	5,9	0,7	1,5	50,0	27,6	14,3	—	—
D ₂	4,8	0,6	1,1	61,2	27,5	4,8	stopy	—
E ₂	6,3	0,8	1,0	56,2	21,2	3,4	1,1	—

XII. Obsah mastných kyselin v semenech kontrolních rostlin G₃ generace. — Fatty acid content in the seeds of the control plants of the G₃ generation

Počet rostlin	C 18 : 1	Počet rostlin	C 18 : 2	Počet rostlin	C 18 : 2
2	52,3–55,0	5	22,0–23,0	1	4,7
5	55,1–60,0	6	23,1–26,0	4	5,1– 6,0
8	60,1–65,0	4	26,1–29,0	3	6,1– 7,0
3	65,1–69,3	4	29,1–30,6	6	7,1– 8,0
1	72,3	1	33,7	3	8,1– 9,0
				2	9,1–10,5
				1	12,2

Literatura

- ABIDI, Z. H. — HAG, M. I.: Radiation induced mutation effect of gamma irradiation upon pollen fertility, pollen size and meiotic behaviour in *Brassica campestris* L. Agric. Pakistan, XXI, 1969, č. 1, s. 47-57.
- ABIDI, Z. H. — HAG, M. I.: Radiation induced mutation in *Brassica campestris* L. — Effect of gamma irradiation upon seeds per pod and seed index. Sci. Ind., 8, 1971, č. 2, s. 156-160.
- DOWNEY, R. K. — CRAIG, B. M.: Genetic control of fatty acid biosynthesis in rapeseed (*Brassica napus* L.). J. Am. Oil Chem. Soc., 41, 1964, s. 475-478.
- FOWLER, D. B. — STEFANSSON, B. R.: Effects of the mutagenic agent ethyl methansulfonate on the M₁ generation of rape (*Brassica napus*) Can. J. Plant Sci., 52, 1972, s. 53-62.
- GUPTA, A. K.: Some morphological changes induced by irradiation in diploid and autotetraploid Toria. Ind. J. Genetics Plant Breed., 28, 1968, č. 1, s. 76-81.
- GUSTAFSSON, A.: Mutation in agricultural plants. Hereditas, 30, 1944, s. 165-178.
- HAG, M. I. — ABIDI, Z. H.: Radiation induced mutations in *Brassica campestris* L. — Effect of gamma irradiation upon emergence, mortality and survival. Pakist. Sci., 23, 1971, č. 3-4, s. 183-186.
- HUSSAIN, M. A.: Agricultural research at the Ayub Agricultural Research Institute. Pub. Dept. Agr. West Pakist., 1962, s. 63.
- Mac KEY: Neutron and X ray experiment in wheat and revision of speltoid problems. Hereditas, 40, 1954, s. 165-180.
- NATRAJAN, A. Z.: Polyploidy and radiosensitivity. J. Ind. Bot. Sci., 53, 1964, s. 283-292.
- NAYAR, G. G.: Yellow seeded mutations in *Brassica juncea* induced by radioactive sulphur ³⁵S. Curr. Sci., 37, 1968, 4. 14, s. 412-413.
- NAYAR, G. G.: Seed colour mutation in *Brassica juncea* induced by radioactive phosphorus — ³²P. Sci. Cult., 34, 1968, s. 421-422.
- PAWLOWSKI, S. H.: Changes in fatty acid composition in oil seed crops. Ref. seminar of Crop. Sci. Dept. Univ. Saskatoon., 15, 1967, s. 1-2.
- RAKOW, G.: Selection auf Linol und Linolensäuregehalt in Rapssamen nach mutagener Behandlung. Z. Pflanz. Zücht., 69, 1973, s. 62-82.
- RAO, S.: Effect of acute gamma irradiation on self incompatibility and related characters in Brown Sarson. Rad. Bot., 10, 1969, s. 569-575.
- SRINIVASACHAR, D. — SINGH, K. P.: Induced allopolyploidisation of autotetraploid *Brassica campestris*. Genetica, 38, 1967, s. 375-380.
- YAMAGUCHI, T. — YONEMOTO, T. — KURATA, H. — KANNO, C.: Studies on the artificial induction of mutations by irradiation with radio cobalt 60 in rape varieties. Bull. Takai-Kiuki Nat. Agr. Exp. St., 16, 1967, s. 17-60.

Došlo dne 7. 4. 1975

BECHYNĚ M. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátka). Změny v obsahu mastných kyselin v semenech jarní řepky, vyvolané chronickým gama-zářením. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 951-963, 1975.

Chronické gama ozáření rostlin jarní řepky bez kyseliny erukové a eikosenové v oleji semen vyvolalo změny jak v růstu, tak v morfologické stavbě rostlin. Obsah kyseliny erukové ani eikosenové se nezvýšil. K největším změnám došlo v nenasycených kyselinách, a to zvláště u makromutantů, pocházejících z ozářených rostlin umístěných v těsné blízkosti zářiče, nebo z míst největší růstové deprese rostlin. Byly tak získány mutanty s nízkým, anebo naopak s vysokým obsahem kyseliny linolenové.

chronické gama-záření; jarní řepka; mastné kyseliny

БЕХЫНЕ М. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол. Изменения в содержании жирных кислот в семенах ярового рапса, вызванного хроническим гамма-излучением. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 951-963, 1975.

Хроническое гамма-излучение растений ярового рапса без эруковой и эйкозеновой кислот в масле семян вызвали изменения как в росте, так и в морфологическом строении растений. Содержание эруковой и эйкозеновой кислот не повысилось. Самые крупные изменения произошли в ненасыщенных кислотах, причем, особенно у макромутантов, происходящих из облученных растений, помещенных в непосредственной близости излучателей из мест самой высокой депрессии роста растений. Так были получены мутанты с низким, или наоборот, с высоким содержанием линоленовой кислоты.

хроническое гамма-излучение; яровой рапс; жирные кислоты

Adresa autora:

Doc. ing. Miroslav Bechyně, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha - Suchdol

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

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

D 62.257/10

Potassium research and agricultural production. 10th Congress of the International potash institute. Budapest, Hungary, June 11.—14. 1974. Reprints of the papers pres. during the Working sessions of the congress. Budapest, n. vl. 1974. 284 s. tab. (Budapešť — mezinárodní konference o draslíku a zemědělské produkci — 10. (1974) — sborníky)

E 19.443/1973

Potassium and sodium fertilizers. London, Min. of agric., fisheries and food 1973. 4 s. Advisory leaflet 443. (Draselná a sodíková hnojiva — letáky)

Roszak, W.

D 57.411/44

Rozprawy naukowe. Warszawa, SWG 1974. 80 s. obr. tab. (Vojtěška — hnojení fosforečné a draselné — výzkum — Polsko)

Ljones, B.

D 27.550/53/9

Langtidsverknader av kalium i eit førsøk med epletre. — Long term effect of potassium in an experiment with apple trees. Gjøvik, Norges landbrukshøgskole 1974. 16 s. 6 tab. Meldinger vol. 53, nr. 9. (Jabloň — hnojení draselné — dlouhodobé — Norsko)

Houba, V. J. G.

D 51.809/791

Effect of nitrogen dressing on growth and development of sugar-beet. Wageningen, PUDOC 1973. 65 s. 21 obr. 25 tab. Agric. res. reports 791. (Cukrovka — růst a vývin — hnojení dusíkaté — vliv — výzkum — Holandsko)

VLIV CHRONICKÉHO ZÁŘENÍ NA TVORBU GENOTYPŮ ŘEPKY

A. FÁBRY, J. ČERNÝ, K. HANNICH, M. VYVADILOVÁ

FÁBRY A.^{1/} ČERNÝ J.^{2/} HANNICH K.^{1/} VYVADILOVÁ M.^{3/} (University of Agriculture, Praha,^{1/} Plant-Breeding Station, Stupice,^{2/} Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně^{3/}). *The Effect of Chronical Radiation on the Formation of New Rape Genotypes*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 965-976, 1975.

In the F₁ generation the hybrid plants of the Canadian erucic-acid-free rape crossed with some European winter rape varieties with a higher content of erucic acid were chronically irradiated in gamma-field with doses ranging from 5,978 to 329 R per vegetation. In segregating F₂ generations, irradiation significantly increased the proportion of winter genotypes; a matroclinous influence on the developmental characteristics of plants occurred in irradiated segregating F₂ hybrid populations. Winter rape varieties used as the maternal form during hybridization provided a statistically significant increase of the frequency of winter genotypes, in comparison with the use of spring rapes. The segregation of half-winter forms in irradiated segregating hybrid populations of the F₂ generation testified to the incomplete dominance of the spring habit of oil rape. Chronical irradiation significantly increased erucic-free (0—10 % of erucic acid) and low-erucic (10—20 % of erucic acid) genotype frequency in segregating F₂ generations. The chronical irradiation of the hybrid plants of erucic-free spring rapes and erucic winter rapes with doses ranging from 5,978 to 329 R per vegetation, together with the temperature screening of winter forms and with the determination of the content of fatty acids, can be considered as an effective method of the creation of non-erucic winter and low-erucic forms of oil rape.

chronical irradiation; oil rape; matroclinous influence; temperature screening; erucic-acid-free winter rape; genotype

Pěstování ozimé řepky má v Československu mimořádný význam. Další růst její výroby závisí na zlepšení kvality řepkového oleje, především na snížení obsahu nežádoucí kyseliny erukové.

Výšeletní bezerukových ozimých řepk umožňuje objev genetické blokady prodlužovacího řetězce mastných kyselin (Stefansson, Hougén, Downey 1961). Spontánní bezerukový mutant, zjištěný v jarní řepce 'Liho', se stal genetickým zdrojem pro šlechtění nízkouerukových a bezerukových řepk.

Jiným způsobem získání bezerukových forem řepky olejné i dalších brukvovitých olejnin je záměrné vytváření genetické blokady biosyntézy kyseliny erukové pomocí experimentálních mutací.

Cílem naší práce bylo získat výchozí materiál ozimé bezerukové řepky výběrem rekombinace ozimosti a bezerukovosti v ozářeném hybridním potomstvu kanadské jarní bezerukové řepky a některých evropských tradičních ozimých řepk s vysokým obsahem kyseliny erukové.

MATERIÁL A METODY

K založení pokusu byly použity 3 odrůdy tradičních erukových řepok ozimých a jedna odrůda jarní bezerukové řepky.

1. 'Kanadská jarní bezeruková řepka' — výchozí genetický zdroj bezerukovosti, který poskytl Dr. Downey v r. 1967.
2. 'Třebíčská' — povolená československá odrůda ozimé řepky, poloraná, se silnějším vegetativním růstem a dobrým přezimováním.
3. 'Matador' — švédská odrůda ozimé řepky, vysoce výnosná, odolná k vyzimování.
4. 'Norde' — švédská syntetická odrůda ozimé řepky, odolná k vyzimování, vhodná pro přímou kombajnovou sklizeň.

VYVOLÁNÍ A ROZŠÍŘENÍ GENETICKÉ PROMĚNLIVOSTI KŘÍŽENCŮ F₁

Inzuchtované linie pokusných ozimých rodičovských odrůd generace I₂ byly v r. 1970 recipročně kříženy na pokusné stanici Vysoké školy zemědělské v Praze - Uhřetěvsi s kanadskou jarní bezerukovou řepkou.

Hybridní generace F₁ byla vyseta v r. 1971 (jarní výsev) na gama poli ve Strnadlech a chronicky ozařována během vegetace dávkami v rozpětí 5978 R až 329 R. Popis gama pole ve Strnadlech, včetně metodiky chronického ozařování, byl publikován (Černý 1969).

K zesílení účinků chronického ozaření hybridních rostlin generace F₁ bylo použito „storage effect“. Semena ozařených rostlin generace F₁ byla skladována po dobu 19 měsíců.

Kontrolní neozařené soubor hybridů F₁ byl vyset na pokusné stanici Vysoké školy zemědělské v Praze - Uhřetěvsi. Ozařené a kontrolní rostliny kříženců F₁ byly samosprašovány při technické izolaci. Celkem byly sklizeny 452 inzuchtované rostliny ozařené generace F₁—M₁ a 200 inzuchtovaných rostlin kontroly, neozařené generace F₁—K.

Ozařené linie generace F₂—M₂ a kontrolní linie generace F₂—K byly v letech 1972 a 1973 rozmnožovány na pokusném poli Vysoké školy zemědělské v Praze - Suchdole. Klimatická charakteristika lokality je uvedena v tabulce I.

I. Klimatická charakteristika lokality Praha - Suchdol. — Climatic characteristics of the Praha - Suchdol site

Měsíc	Dlouhodobý průměr		Rok 1972		Rok 1973	
	teploty °C	srážky mm	teploty °C	srážky mm	teploty °C	srážky mm
I.	-1,0	20	-3,8	19,9	0,2	8,1
II.	0,0	18	0,8	5,9	1,7	17,7
III.	3,9	24	5,0	24,2	4,7	15,4
IV.	8,5	40	7,2	34,7	4,6	52,9
V.	14,0	53	12,5	76,0	13,1	70,7
VI.	17,0	61	16,2	108,6	16,2	47,6
VII.	18,9	69	19,2	62,6	18,0	107,7
VIII.	17,7	63	17,4	34,6	18,5	9,8
IX.	13,9	39	11,3	66,1	11,3	13,4
X.	8,5	36	6,4	12,5	6,4	28,7
XI.	3,8	28	4,7	13,9	1,3	15,2
XII.	0,3	25	-0,1	0,8	1,5	12,4

HODNOCENÍ OZIMOSTI

V štěpících hybridních generacích F_2-M_2 a F_2-K byly zjišťovány ozimé genotypy pomocí teplotního screeningu (Fábry 1963, Röbbelen, Rakow 1970, Fábry, Hannich, Vraný, Sazimová 1972). Teplotní screening spočíval v pozdním jarním výsevu v polních podmínkách souboru linií hybridní generace F_2 .

Rostliny, které nepřešly do generativní fáze, byly považovány za ozimé formy. Takové rostliny byly přesazovány do klimatizovaného skleníku, inzuchtovány a jejich semena byla analyzována na obsah mastných kyselin.

Některé linie ozářené hybridní generace F_2-M_2 byly hodnoceny pomocí teplotního screeningu ve fytotronu při režimu 24 hodin, 16 hodin a 12 hodin světelného dne, při 70% relativní vzdušné vlhkosti a při teplotě plus 20 °C. Část takto zkoušených rostlin nebyla jarovizována, část byla jarovizována po dobu 37 dnů. Další část byla jarovizována 37 dnů a dojarovizovala se na jaře v polních podmínkách. Posléze část materiálu byla jarovizována 37 dnů a jeho dojarovizace trvala až do konce srpna. Část materiálu se nepodařilo dojarovizovat. Rostliny ozimého typu byly inzuchtovány a jejich semena byla analyzována na obsah mastných kyselin.

HODNOCENÍ OBSAHU MASTNÝCH KYSELIN

Semena ozářených hybridních rostlin generace F_1-M_1 a kontrolních hybridních rostlin generace F_1-K byla hodnocena podle obsahu mastných kyselin. Obsah mastných kyselin byl stanoven konvenční metodou plynové chromatografie.

Vybraná potomstva generace F_2-M_2 a F_3-M_3 byla opakovaně hodnocena podle obsahu mastných kyselin stejným způsobem.

VÝSLEDKY

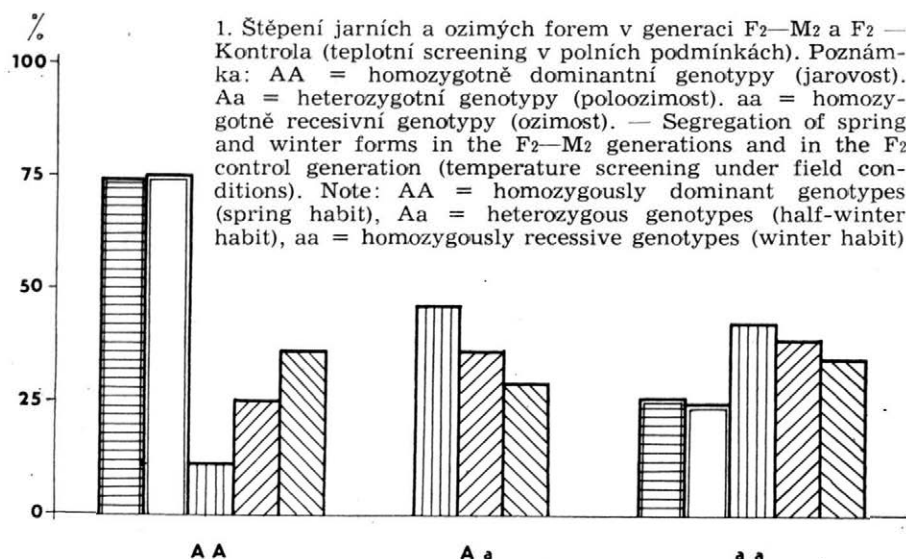
OZIMOST

Teplotní screening souboru linií ozářené hybridní generace F_2-M_2 prokázal v polních podmínkách 1972/1973 významné zvýšení četnosti manifestovaných ozimých genotypů. Jejich četnost dosáhla 38,47 %. V kontrolním neozářeném souboru linií generace F_2-K se ozimost manifestovala v souladu s teoretickým předpokladem u 25,96 % rostlin.

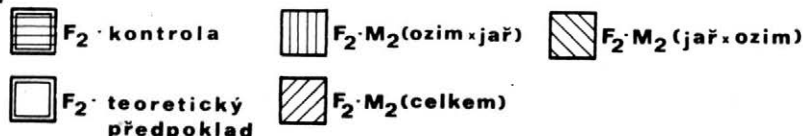
Štěpení ozimých a jarních forem v ozářené hybridní populaci bez ohledu na genotyp hybridní kombinace ukazuje tabulka II a graf č. 1.

II. Štěpení ozimých a jarních forem v generaci F_2-M_2 a F_2-K (teplotní screening v polních podmínkách). — Segregation of the winter and spring forms in the F_2-M_2 generations and F_2 control generation (temperature screening under field conditions)

Varianta	Rostlin celkem n	Vývojové kategorie					
		I. jař		II. poloozim		III. ozim	
		n	%	n	%	n	%
F_2-M_2 (celkem)	881	224	25,45	318	36,08	341	38,47
F_2-M_2 jař × ozim	508	181	36,08	146	29,10	181	34,82
F_2-M_2 ozim × jař	373	43	11,50	172	46,10	158	42,40
F_2-K kontrola	104	77	74,04	—	—	27	25,96
Teoretický předpoklad			75,00				25,00



Legenda:



III. Testování rozdílů podílů ozimých forem v štepících generacích F₂—M₂ a F₂—K (Teplotní screening v polních podmínkách). — Tests for the differences of the proportions of winter forms in the segregating F₂—M₂ generations and in the F₂ control generation (temperature screening under field conditions)

Varianta	Podíl	Hodnota testu	Podíl	Hodnota testu	Podíl	Hodnota testu	Podíl	Hodnota testu
	2.		3.		4.		5.	
1. F ₂ —M ₂ (celkem)	$\frac{341}{881} : \frac{181}{508}$	1,140	$\frac{341}{881} : \frac{158}{378}$	1,208	$\frac{341}{881} : \frac{27^*}{100}$	2,291	$\frac{341}{881} : \frac{25^{**}}{100}$	2,686
2. F ₂ —M ₂ jar × ozim			$\frac{181}{508} : \frac{158^+}{378}$	2,028	$\frac{181}{508} : \frac{27^+}{100}$	1,663	$\frac{181}{508} : \frac{25^+}{100}$	2,053
3. F ₂ —M ₂ ozim × jar					$\frac{158}{378} : \frac{27^+}{100}$	2,795	$\frac{158}{378} : \frac{25^{++}}{100}$	3,165
4. F ₂ —K kontrola							$\frac{27}{100} : \frac{25}{100}$	0,222

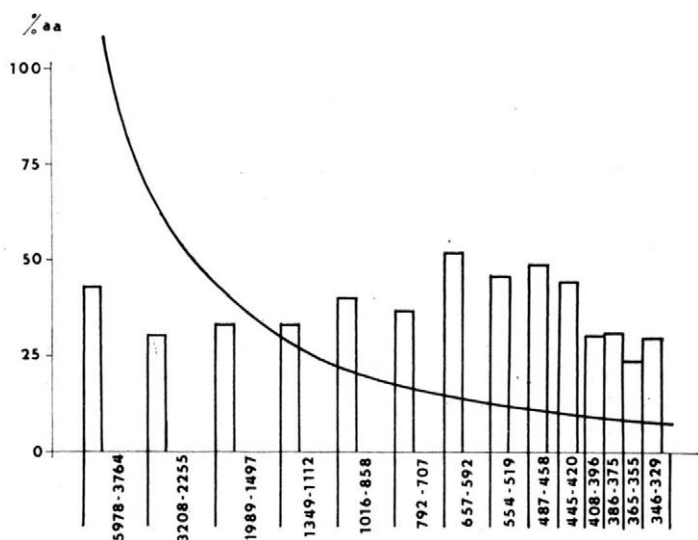
Významnost * = 0,95, ** = 0,99

Poznámka: V čitateli uveden počet ozimých forem, ve jmenovateli celkový počet rostlin

Testování rozdílů podílů ozimých genotypů v ozářené a neozařené hybridní populaci F_2 prokázalo významný účinek chronického ozáření rostlin hybridní generace F_1 na zvýšení četnosti ozimých genotypů.

Reciproční kombinace ozimých a jarních řepok dále svědčí o významném vlivu matroklinity na manifestaci ozimých forem v ozářené hybridní populaci F_2-M_2 . Ozimé formy, použité jako mateřské komponenty při křížení, významně zvýšily podíl ozimých genotypů v štěpící generaci F_2-M_2 . Oproti teoretickému předpokladu úplné dominance javorovosti se manifestovaly v ozářené štěpící populaci F_2-M_2 přechodné poloozimé formy odpovídající heterozygotním genotypům.

Závislost četnosti ozimých genotypů na dávce chronického ozáření ukazuje graf č. 2. Podíl ozimých genotypů, které se projeví v polní zkoušce ozimosti generace F_2-M_2 , dosáhl nejvyšší četnosti po aplikaci středních dávek chronického ozáření v rozpětí 657 R až 472 R za vegetaci.

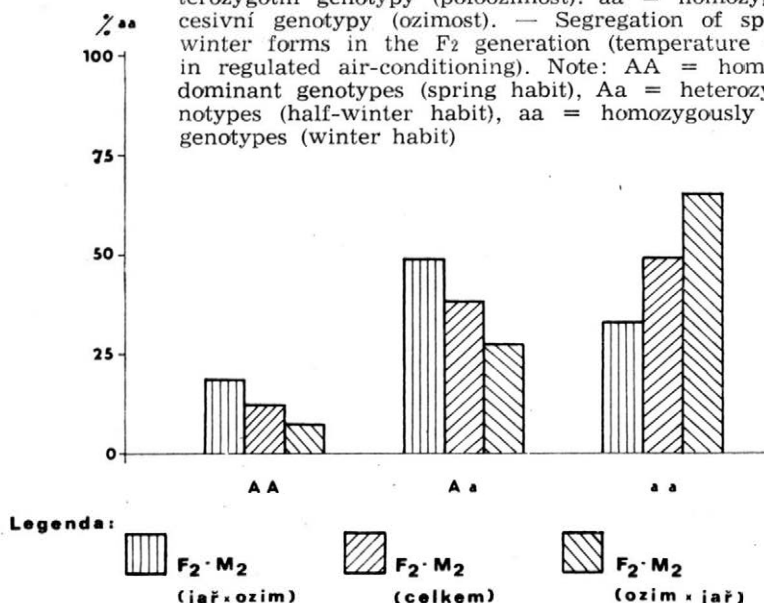


2. Četnost ozimých genotypů generace F_2-M_2 v závislosti na dávce ozáření. Poznámka: Sloupce označují relativní četnost recesivních homozygotů (aa), podmiňujících ozimost. Úroveň celovegetačních dávek ozáření je vyjádřena číselně a znázorněna křivkou. — Frequency of the winter genotypes of the F_2-M_2 generations in dependence on the dose of radiation. Note: The columns represent the relative frequency of recessive homozygotes (aa) underlying the winter habit. The level of all-vegetation doses is expressed numerically and represented by a curve

Teplotní screening části hybridní generace F_2-M_2 v klimatizovaných podmínkách ve fytotronu prokázal rovněž vliv chronického ozáření na zvýšení četnosti ozimých genotypů v štěpící generaci F_2 (graf č. 3).

Podíl ozimých genotypů v ozářené generaci F_2-M_2 , zjištěný ve fytotronní zkoušce, se statisticky významně liší od teoretického předpokladu. Dosažené výsledky opětovně potvrzují významný vliv makroklinity ozimých forem na manifestaci ozimých genotypů.

3. Štěpení jarních a ozimých forem v generaci F₂ (Teplotní screening v klimatizovaných podmínkách). Poznámka: AA = homozygotně dominantní genotypy (jarovost). Aa = heterozygotní genotypy (poloozimost). aa = homozygotně recesivní genotypy (ozimost). — Segregation of spring and winter forms in the F₂ generation (temperature screening in regulated air-conditioning). Note: AA = homozygously dominant genotypes (spring habit), Aa = heterozygous genotypes (half-winter habit), aa = homozygously recessive genotypes (winter habit)



IV. Podíl ozimých genotypů v souboru všech štěpících hybridních kombinací generace F₂ (Teplotní screening v klimatizovaných podmínkách). — The proportion of winter genotypes in the set of all segregating hybrid combinations of the F₂ generation (temperature screening in regulated air-conditioning)

Varianta	Vývojová kategorie							
	I. jař		II. poloozim		III. ozim		IV. vyhraňený ozim	
	Teplý skleník bez jarovizace		Teplý skleník a 37 dní jarovizace		Teplý skleník a dojarovizace v poli na jaře		Teplý skleník a dojarovizace v poli do srpna	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1. F ₂ -M ₂ jař x ozim	36	18,00	98	49,00	66	33,00	0,00	0,00
2. F ₂ -M ₂ ozim x jař	13	6,5	55	27,50	109	54,50	21	10,50
3. F ₂ -M ₂ celkem	49	12,25	153	38,25	175	43,75	21	5,25
4. Třebíčská kontrolní ozim	0	0,00	9	9,00	87	87,00	4	4,00

V. Testování rozdílů podílů ozimých forem v štěpících generacích F₂—M₂ (Teplotní screening v klimatizovaných podmínkách). — Tests for the differences of the proportions of winter forms in the segregating F₂—M₂ generations (temperature screening in regulated air-conditioning)

Varianta	Podíl	Hodnota testu	Podíl	Hodnota testu	Podíl	Hodnota testu	Podíl	Hodnota testu
	2.		3.		4.		5.	
1. F ₂ —M ₂ jař × ozim	$\frac{66}{200} : \frac{130}{200}^{++}$	3,725	$\frac{66}{200} : \frac{196}{400}^{++}$	3,709	$\frac{66}{200} : \frac{50}{200}^{++}$	5,635	$\frac{66}{200} : \frac{91}{100}^{++}$	8,778
2. F ₂ —M ₂ ozim × jař			$\frac{130}{200} : \frac{196}{400}^{++}$	6,516	$\frac{130}{200} : \frac{50}{200}$	1,767	$\frac{130}{200} : \frac{91}{100}^{++}$	10,682
3. F ₂ —M ₂ (celkem)					$\frac{196}{400} : \frac{50}{200}^{**}$	8,040	$\frac{196}{400} : \frac{91}{100}^{++}$	5,362
4. Teoretický předpoklad štěpení							$\frac{50}{200} : \frac{91}{100}^{++}$	12,125

Významnost testu: ** = 0,99

Poznámka: V čitateli uveden počet ozimých forem, ve jmenovateli celkový počet rostlin

OBSAH KYSELINY ERUKOVÉ

Hodnocení semenné sklizně rostlin hybridní generace F₁ prokazuje výrazný vliv chronického ozáření hybridních rostlin na rozšíření proměnlivosti obsahu kyseliny erukové. Vlivem chronického ozáření hybridních rostlin generace F₁ se významně zvýšil podíl genotypů nízkoerukových a bezerukových.

VI. Podíl bezerukových a nízkoerukových genotypů v semelech hybridních rostlin generace F₁. — The proportion of erucic-free and low-erucic genotypes in the seeds of F₁ generation hybrid plants

Varianta	Podíl bezerukových genotypů	Podíl nízkoerukových genotypů
1. F ₁ —K kontrola	$\frac{0}{77}$	$\frac{1}{77}$
2. F ₁ —M ₁ jař × ozim	$\frac{24}{185}$	$\frac{37}{185}$
3. F ₁ —M ₁ ozim × jař	$\frac{7}{49}$	$\frac{8}{49}$
4. F ₁ —M ₁ celkem	$\frac{31}{234}$	$\frac{45}{234}$

Poznámka: V čitateli uveden počet bezerukových či nízkoerukových genotypů, ve jmenovateli celkový počet rostlin.

VII. Testování rozdílů podílů bezerukových a nízkoerukových genotypů v semenech rostlin generace F₁. — Tests for the differences of the proportions of erucic-free and low-erucic genotypes in the seeds of F₁ generation plants

Varianta	Podíl	Hodnota testu	Podíl	Hodnota testu	Podíl	Hodnota testu
	2		3		4	
Podíl bezerukových genotypů						
1. F ₁ —K kontrola	$\frac{0}{77} : \frac{24^{++}}{185}$	5,434	$\frac{0}{77} : \frac{7^{++}}{49}$	4,242	$\frac{0}{77} : \frac{31^{++}}{234}$	5,671
2. F ₁ —M ₁ jař × ozim			$\frac{24}{185} : \frac{7}{49}$	0,238	$\frac{24}{185} : \frac{31}{234}$	0,083
3. F ₁ —M ₁ ozim × jař					$\frac{7}{49} : \frac{31}{234}$	0,192
Podíl nízkoerukových genotypů						
1. F ₁ —K kontrola	$\frac{1}{77} : \frac{37^{++}}{185}$	5,153	$\frac{1}{77} : \frac{8^{++}}{49}$	3,302	$\frac{1}{77} : \frac{45^{++}}{234}$	5,172
2. F ₁ —M ₁ jař × ozim			$\frac{37}{183} : \frac{8}{49}$	0,594	$\frac{37}{185} : \frac{45}{234}$	0,197
3. F ₁ —M ₁ ozim × jař					$\frac{8}{49} : \frac{45}{234}$	0,484

Významnost testu ++ = 0,99

Poznámka: V čitateli uveden počet bezerukových či nízkoerukových genotypů, ve jmenovateli celkový počet rostlin.

Závislost výskytu nízkoerukových a bezerukových embryonálních genotypů generace F₁ na dávce záření je znázorněna na grafu č. 4.

Podíl semen s obsahem kyseliny erukové 0–10 % byl nejvyšší po ozáření hybridních rostlin generace F₁ středními dávkami v rozpětí 657 až 592 R za vegetaci.

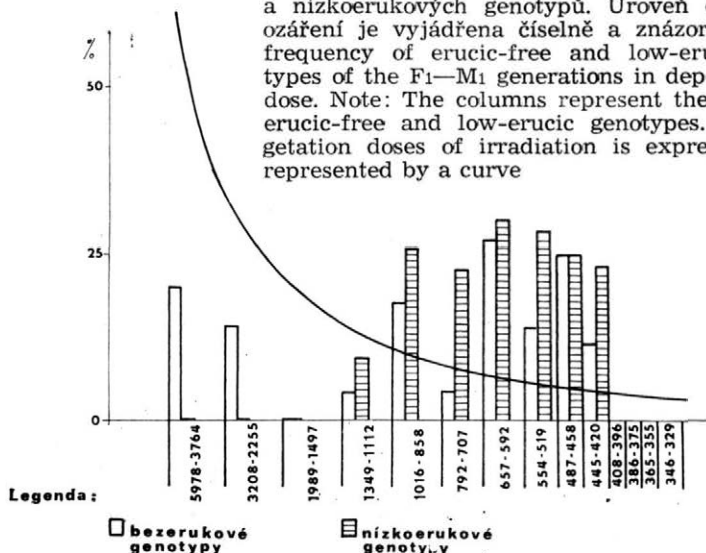
VÝCHOZÍ MATERIÁL OZIMÉ BEZERUKOVÉ ŘEPKY

Výchozí materiál pro šlechtění ozimých bezerukových řepok byl získán výběrem nízkoerukových a bezerukových ozimých genotypů, zjištěných pomocí teplotního screeningu generace F₂—M₂ a hodnocených podle obsahu kyseliny erukové. Tyto linie byly prověřeny i v generaci F₃—M₃ podle stejných výběrových kritérií. Charakteristika takto získaných ozimých bezerukových a nízkoerukových linií je uvedena v tabulce VIII.

Teplotní screening linií generace F₂—M₂ v klimatizovaných podmínkách umožnil výběr výrazných ozimých bezerukových genotypů.

V současné době jsou získané bezerukové linie ozimého charakteru rozmnožovány a používány k tvorbě bezerukových odrůd s dobrou výnosovou schopností a s uspokojivou odolností proti vyžimování.

4. Četnost bezerukových a nízkoerukových embryonálních genotypů generace F₁—M₁ v závislosti na dávce ozáření. Poznámka: Sloupce označují relativní četnost bezerukových a nízkoerukových genotypů. Úroveň celovegetačních dávek ozáření je vyjádřena číselně a znázorněna křivkou. — The frequency of erucic-free and low-erucic embryonal genotypes of the F₁—M₁ generations in dependence on irradiation dose. Note: The columns represent the relative frequency of erucic-free and low-erucic genotypes. The level of all-vegetation doses of irradiation is expressed numerically and represented by a curve



VIII. Vybrané bezerukové linie ozimého typu (generace F₂—M₂, teplotní screening v klimatizovaných podmínkách). — Selected erucic-free lines of the winter type in the F₂—M₂ generations. Temperature screening in regulated air-conditioning

Linie	Forma	Obsah mastných kyselin v %					
		16 : 1	18 : 1	18 : 2	18 : 3	20 : 1	22 : 1
N 67	ozimá	4,64	56,15	28,15	11,06	0,00	0,00
N 100	výrazně ozimá	6,63	45,48	34,96	12,93	0,00	0,00
N 17	výrazně ozimá	6,54	50,74	30,06	12,67	0,00	0,00
N 20	výrazně ozimá	5,86	52,87	30,57	10,70	0,00	0,00

IX. Vybrané ozimé linie generace F₃—M₃ a jejich charakteristika podle obsahu erukové kyseliny. — Selected winter lines of the F₃—M₃ generation and their characteristics according to erucic acid content

Kategorie erukovosti	Obsah kyseliny erukové %	Četnost	%
Bezeruková	0—2	6	8,45
Nízkoeruková	2—20	25	35,21
Středně eruková	20—30	18	25,35
Eruková	30—40	16	22,54
Vysokoeruková	přes 40	6	8,45

Ozimost řepky olejné je podle Ollsona (1954), podmíněna jedním recesivním genem. Genové mutace, či ztrátové aberace lokusu odpovídajícího za jarovost mohou u heterozygotů výrazně zvýšit četnost ozimých forem.

Ozářením hybridních rostlin generace F_1 , získaných křížením jarní bezerukové řepky s ozimými erukovými řepkami, se podařilo v naší práci významně zvýšit zastoupení ozimých genotypů ve štěpící generaci F_2 . Místo teoreticky očekávaných 25 % ozimých genotypů vvštěpilo v polním testu ozimosti 38,47 % a v skleníkové zkoušce ozimosti 49 % ozimých genotypů.

Významné je zejména zjištění matroklinního účinku ozimých řepek na četnost ozimých forem. Ozimé řepky použité jako mateřské formy při křížení s jarní bezerukovou řepkou významně zvýšily v ozářené hybridní populaci F_2-M_2 četnost ozimých genotypů, a to jak v polní, tak i ve skleníkové zkoušce ozimosti. Pozorovaný matroklinní účinek umožňuje volbou ozimé řepky jako mateřské formy zvýšit výtěžnost ozimých genotypů ve štěpící populaci.

Pomocí teplotního screeningu se podařilo v ozářené hybridní populaci rovněž zjistit výskyt předchozích, poloozimých forem, odpovídajících heterozygotní konstituci. Zmíněné štěpení jarních, přechodných a ozimých forem v ozářené hybridní generaci F_2-M_2 nesouhlasí s dosavadní představou o úplné dominanci jarovosti u řepky olejné.

Závislost radiogenetického účinku na dávce chronického ozáření rostlin je charakterizována parabolickou křivkou (Černý 1969). Zmíněná závislost je podmiňována eliminací mutovaných somatických a gametických buněk, ozářených vysokými dávkami s letálním účinkem. Pozorovaná četnost změn ozimosti v ozářené hybridní generaci F_2-M_2 řepky olejné tuto závislost potvrzuje. Podíl ozimých genotypů se postupně zvyšuje s poklesem celovegetačních dávek až do hodnoty střední dávky, to je 657 R až 472 R za vegetaci. Další snížení dávek chronického ozáření vyvolalo pokles četnosti ozimých genotypů.

Bezerukovost u řepky olejné vyvolává genetická blokáda prodlužovacího řetězce mastných kyselin (Stefansson, Hougén, Downey 1961). Downey a Harvey (1964) soudí, že biosyntézu kyseliny erukové řídí dva aditivní geny. Röbbelen a Rakow (1970) však tento předpoklad nepotvrdili. Obsah mastných kyselin u řepky olejné závisí především na genotypu embrya, v menší míře i na genotypu mateřské rostliny (Kondra, Stefansson 1970).

Genetické založení obsahu mastných kyselin u řepky olejné a příbuzných druhů umožňuje rozšířit genetickou proměnlivost obsahu mastných kyselin pomocí experimentálních mutací. Kivi, Hovinen, a Rahkonen (1969) zjistili, že aktuální ozáření semen řepice (*Brassica campestris* L.) dávkou 20 000 R rozšířilo proměnlivost obsahu všech mastných kyselin a umožnilo snížit obsah kyseliny erukové pod 20 %. Podobně Borodulina, Guseva a Charčenko (1972) významně ovlivnili biosyntézu kyseliny erukové ozářením rostlin hořčice sarepské (*B. juncea* L.). Naše výsledky rovněž prokazují vliv chronického ozáření rostlin hybridů jarní bezerukové a ozimé erukové řepky na rozšíření proměnlivosti obsahu kyseliny erukové. Chronické ozáření dáv-

kami v rozpětí 1349 R až 592 R za vegetaci významně zvýšilo podíl bezerukových a nízkoerukových genotypů. Röbbelen a Rakow (1970) získali v neozářeném hybridním potomstvu F_2 jarní bezerukové a ozimé erukové řepky pouze 5 % ozimých forem s obsahem kyseliny erukové pod 20 %. Nízká četnost ozimých genotypů v štěpící generaci F_2 tak značně omezila výběr bezerukových ozimých rostlin.

Naše výsledky naznačují, že chronické ozáření hybridů F_1 jarní bezerukové a ozimých erukových řepok působilo současně jak na rozšíření proměnlivosti obsahu kyseliny erukové tak na zvýšení četnosti ozimých forem. Zmíněný zásah tak umožnil významně zvýšit četnost ozimých bezerukových genotypů ve štěpící populaci.

Poděkování. Autoři srdečně děkují ing. Z. Havlíčkovi, pracovníku Výpočetního ústavu VŠZ v Praze, za statistické zpracování výsledků. Zároveň vyjadřují hlubokou vděčnost ing. H. Zúkalové a pracovníkům centrální biochemické laboratoře AF VŠZ v Praze za chromatografické analýzy obsahu mastných kyselin.

Literatura

- BORODULINA, A. A. — GUSEVA, G. E. — CHARČENKO, L. N.: Kačestvennyj sostav masla pri gama oblučenii vegetirujuščich rastenij. Bjuleten naučno-techničeskoj informacii, 1972.
- ČERNÝ, J.: Genetické účinky gama pole na linii kukuřice WD. Genetika a šlechtění, 5, 1969, č. 2, s. 107-114.
- DOWNEY, R. K. — HARVEY, B. L.: Methods of breeding for oil quality in rape. Canadian Journal of Agricultural Science, 43, 1963, s. 271-275.
- FÁBRY, A.: Použití mikrofénologické metody při provozně-biologické kontrole ozimé řepky a řepice. Sborník Vysoké školy zemědělské v Praze, 1963, s. 223-230.
- FÁBRY, A. — HANNICH, K. — VRANÝ, J. — SAZIMOVÁ, E.: Studium sortimentu odrůd ozimé řepky. [Závěrečná zpráva.] Praha 1972, Vysoká škola zemědělská.
- KIVI, E. I. — HOVINEN, S. — RAHKONEN, R.: Oil content and fatty acid composition Co^{60} irradiated winter turnip rape (*Brassica campestris*). Peat and Plant News, 2, 1969, s. 9-12.
- KONDRA, Z. P. — STEFANSSON, B. R.: A maternal effect on the fatty acid composition of rapeseed oil (*Brassica napus*). Canadian Journal of Plant Science, 50, 1970, s. 345-346.
- OLLSON, G.: Handbuch der Pflanzenzüchtung, Band V, 2. Aufl., 1959, s. 1-49.
- RAKOW, G.: Selektion auf Linol und Linolensäuregehalt in Rapssamen nach mutagener Behandlung. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 69, 1973, s. 62-82.
- RÖBBELEN, G. — RAKOW, G.: Selection for fatty acids in rapeseed. Proceedings of international conference on the science, technology and marketing of rapeseed and rapeseed products. St. Adèle, Quebec 20.-23. VIII. 1970; s. 476-490.
- STEFANSSON, B. R. — HOUGEN, F. W.: Selection of rape plants (*Brassica napus*) with seed oil practically free from erucic acid. Canadian Journal of Plant Science, 44, 1964, s. 359-364.

Došlo dne 7. 4. 1975

FÁBRY A.^{1/} ČERNÝ J.^{2/} HANNICH K.^{1/} VYVADILOVÁ M.^{3/} (Vysoká škola zemědělská, Praha,^{1/} Šlechtitelská stanice, Stupice^{2/}, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ryzyně^{3/}). Vliv chronického záření na tvorbu nových genotypů řepky. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9): 965-976, 1975.

Rostliny kříženců kanadské jarní bezerukové řepky a některých evropských ozimých řepok s vyšším obsahem kyseliny erukové byly v generaci F_1 chronicky ozářeny na gama poli dávkami v rozpětí 5978 R až 329 R za vegetaci. Ozáření zvýšilo ve štěpících generacích F_2 statisticky významně podíl ozimých genotypů v ozářených štěpících hybridních populacích F_2 se projevilo matroklinní ovlivnění vývojové charakteristiky rostlin. Ozimé řepky použité při křížení jako mateřská forma zvýšily ve srovnání s jarními řepkami statisticky významně četnost ozimých genotypů. Vyštěpení přechodných polo-ozimých forem v ozářených štěpících hybridních populacích F_2 svědčilo

o neúplné dominanci jarovosti u řepky olejné. Chronické ozáření zvýšilo průkazně četnost bezerukových (0–10 % kyseliny erukové) a nízkoerukových (10–20 % kyseliny erukové) genotypů ve štěpících generacích F₂. Chronické ozáření rostlin kříženců jarní bezerukové a ozimých erukových řepok dávkami v rozpětí 5978 R až 329 R za vegetaci lze považovat spolu s teplotním screeningem ozimých forem a se stanovením obsahu mastných kyselin za účinnou metodu tvorby ozimých bezerukových a nízkoerukových forem řepky olejné.

chronické ozáření; řepka olejná; matroklinní ovlivnění; teplotní screening; bezeruková ozimá řepka; genotyp

ФАБРЫ А.¹⁾ ЧЕРНЫ Я.²⁾ ГАННИХ К.¹⁾ ВЫВАДИЛОВА М.³⁾ (Сельскохозяйственный институт, Прага,¹⁾ Селекционная станция, Ступице,²⁾ Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне³⁾). Влияние хронического излучения на образование новых генотипов рапса. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 965-976, 1975.

Растения гибридов канадского ярового рапса без эруковой кислоты и некоторых европейских сортов озимого рапса с высоким содержанием эруковой кислоты в поколении F₁ хронически облучались в гамма-поле дозами в диапазоне 5978 Р — 329 Р в ходе вегетации. Облучение повысило в расщепляющихся поколениях F₂ статистически достоверную долю озимых генотипов, в облучаемых расщепляющихся гибридных популяциях F₂ проявилось матрокллинное влияние на развитие растений. Озимые рапсы, примененные для скрещивания как материнская форма, по сравнению с яровыми рапсами повысили статистически значительно число озимых генотипов. Выщепление переходных полуозимых форм в облученных расщепляющихся гибридных популяциях F₂ свидетельствовало о неполной доминантности яровости у рапса. Хроническое облучение достоверно повысило число безэруковых (0–10 % эруковой кислоты) и нízкоэруковых (10–20 % эруковой кислоты) генотипов в расщепляющихся генерациях F₂. Хроническое облучение растений гибридов ярового безэрукового и озимых эруковых рапсов дозами в диапазоне 5978 Р — 329 Р в ходе вегетации можно считать вместе с температурным испытанием озимых форм и с определением содержания жирных кислот эффективным методом образования безэруковых и нízкоэруковых форм рапса.

хроническое облучение; рапс; матрокллинное воздействие; температурное испытание; безэруковый озимый рапс; генотип

Adresy autorů:

Prof. ing. Andrej Fábry, CSc., ing. Karel Hannich, CSc., KRV Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha - Suchbát,
ing. Jiří Černý, CSc., Šlechtitelská stanice, 250 84 Stupice, okres Praha-východ,
ing. Miroslava Vyvadilová, Ústav genetiky a šlechtění, VÚRV, 161 06 Praha - Ruzyň

ZMĚNY MORFOLOGICKÝCH CHARAKTERISTIK TOBOLEK A SEMEN, OLEJNATOSTI A SLOŽENÍ MASTNÝCH KYSELIN V PRŮBĚHU ZRÁNÍ MÁKU

H. ZUKALOVÁ, M. BECHYNĚ

ZUKALOVÁ H., BECHYNĚ M. (University of Agriculture, Praha - Suchbátka). *Changes of the Morphological Characteristics of Pods and Seeds, Oil Content, and Fatty Acid Composition in the Course of Poppy Ripening*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 977-985, 1975.

The results of the three-year study of the changes in the composition of fatty acids clearly prove a decrease of the content of saturated fatty acids at early stages of development and a rise of the content of oleic acid and linoleic acid during poppy seed ripening. Linolenic acid, an undesirable essential fatty acid, occurred only at the early stages and almost disappeared during ripening. The study demonstrated the same composition of fatty acids in all poppy varieties currently grown in Czechoslovakia.

poppy; ripening; morphology of capsules; water; oil; fatty acids; correlations

Mění se kvalita oleje dozrávajících semen olejnin, jež se projevuje ve změnách obsahu jednotlivých masných kyselin, byla prostudována již u několika významných plodin.

Privett a ost. (1973) zjistil, že u sóji se procento nasycených kyselin značně snížilo v raných etapách vývoje semen. Obsah kyseliny olejové a linolové se naproti tomu během dozrávání silně zvyšoval. Mc Killican (1965) sledoval změny v obsahu mastných kyselin u dozrávajících semen ktránu habešského a u dvou odrůd jarní řepky, z nichž jedna neobsahovala kyselinu erukovou. Ve všech případech zjistil nápadné změny v obsahu jednotlivých mastných kyselin během dozrávání. Nepřítomnost kyseliny erukové v odrůdě řepky vyústila ve vyšší procento ostatních kyselin; přírůstky v obsahu kyseliny olejové odpovídaly změně obsahu kyseliny eikosenové a erukové v semenech ktránu a řepky, která tyto kyseliny obsahovala. Dasgupta a Friend (1973) analyzovali semena bílé hořčice během jejich vývoje po týdenních intervalech a zjistili, že sedm hlavních kyselin (palmitová, stearová, olejová, linolová, linolenová, eikosenová, eruková) bylo v oleji přítomno již od počátku vývoje. Jejich přírůstky byly obdobné jako u řepky. Kyselina eruková se stala hlavní složkou oleje až po 35 dnech po odkvětu.

Zeman a Kratochvíl (1967) detailně studovali změny v obsahu mastných kyselin během zrání semen u naší odrůdy ozimé řepky 'Třebíčská'. Postupné snižování obsahu kyselin C_{18} bylo doprovázeno zvyšováním obsahu kyselin C_{22} . Syntéza mastných kyselin byla nejintenzivnější během druhé poloviny dozrávání semen. Wiazecka a Krzymanski (1970), kteří se zabývali stejným problémem u polských odrůd ozimé řepky, pozorovali stabilizaci obsahu mastných kyselin v oleji po 23–27 dnech po odkvětu. Do této doby docházelo k významnému vzestupu v obsahu kyseliny erukové, zatímco obsah kyseliny eikosenové, olejové a linolové spíše klesal. U světlice barvířské (safloru),

jejíž složení oleje se nejvíce blíží máku, zjistil Hill a Knowles (1968) ve změnách obsahu kyseliny palmitové stejnou tendenci ve všech pokusných letech a ve všech odrůdách. Po poklesu mezi 15. a 20. dnem po odkvětu se obsah této kyseliny zvýšil a ustálil se asi na 25 %, tak jako byl původně v pěti dnech po kvetení. Kyselina linolenová, která byla přítomna deset dnů po odkvětu, později zcela vymizela. Obsah kyseliny olejové a linolové v době zralosti kolísá.

Změny v obsahu mastných kyselin během dozrávání semen olejnin jsou významné nejen z teoretického hlediska. Mají, jak ukázali Zeman a Holovský (1970), značnou praktickou důležitost, neboť dobou sklizně můžeme ovlivnit kvalitu oleje a jeho stabilitu. Účelem této práce bylo přispět k objasnění změn v obsahu mastných kyselin v oleji dozrávajících semen máku; tyto změny nebyly dosud zpracovány.

MATERIÁL A METODY

Odrůdový sortiment máku se u nás zlepšil povolením odrůd 'Blankyt' a 'Modran' v r. 1965 (Martínek, Liška 1972). Tyto dvě odrůdy jsme sledovali během tří let 1972–1974; v letech 1972 a 1974 jsme sledovali ještě odrůdu 'Hanácký modrý' a v letech 1972 a 1973 naši nejstarší povolenou odrůdu 'Azur'. V roce 1972 jsme se zabývali pouze změnami ve složení mastných kyselin, v dalších dvou letech jsme studovali též morfologické znaky tobolek a obsah vody a oleje v semenech.

Všechny uvedené odrůdy máku byly pěstovány na pokusném poli Vysoké školy zemědělské v Praze–Suchbale ve sponu 35 X 15 cm. Makovice k rozborům byly odebírány tak, aby byla zachycena pokud možno všechna stadia zrání od konce kvetení do plné zralosti. Protože odrůdy nedozrávaly úplně stejně, sledovali jsme při jednotlivých odběrech stupeň zralosti podle morfologických znaků makovic i semen a vybírali jsme tobolek biologicky co nejvíce shodné.

Semena jsme sušili ve vakuu při snížené teplotě vzhledem k tomu, že při obvyklém způsobu sušení (v sušárně při 105 °C) nastávala destrukce vzorku. Vysušeného materiálu jsme použili pro stanovení obsahu oleje a mastných kyselin v každém stadiu vývoje.

STANOVENÍ OBSAHU OLEJE

Protože množství vzorků bylo omezené, použili jsme mikrometody (Rahman, Bechyně 1971). Vysušená semena byla extrahována acetonem 4 hod. a po odstranění rozpouštědla byl získaný olej vážen.

STANOVENÍ MASTNÝCH KYSELIN

Mastné kyseliny v sušině byly stanoveny jako metylestery metodou plynové chromatografie. Tyto estery byly připraveny metanolýzou za přítomnosti acetylchloridu (Downey, Craig 1964); jako vnitřní standard byla přidána kyselina arachová. Po metanolýze byl vzorek analyzován na chromatografu Chrom 2. Bylo použito 2 m kolony naplněné Chromosorbem W 60/80 mesh s 12 % Reoplexu 400 při průtoku nosného plynu (N₂) 60 ml/min a teplotě 194 °C. Plochy píků jednotlivých metylesterů byly přepočítány na údaje úměrné ploše píku metylesteru kyseliny arachové po předchozí kalibraci detektoru.

VÝSLEDKY

Při jednotlivých odběrech jsme sledovali velikost semen, morfologické znaky makovic, vzrůst obsahu oleje a pokles vlhkosti semen. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce I a II pro roky 1973 a 1974. U všech odrůd, kromě

I. Vývoj tobolky, semene a změny obsahu vody a oleje v průběhu zrání pro jednotlivé odrůdy máku v r. 1973. Procentický obsah vody a oleje se vztahuje k váze čerstvého materiálu (semen). — Pod and seed development and the changes of water and oil content during ripening in different poppy varieties in 1973. The percentual content of water and oil is related to the weight of fresh material (seeds)

Odrůda	Dny po odkvětu	Délka tobolky (mm)	Šířka tobolky (mm)	Index výška šířka	Velikost semene (mm)	Vlhkost %	Olej %
Modran	1	25	12	2,08	0,60	93,00	0,95
	7	50	26	1,90	1,40	85,40	4,30
	14	49	28	1,75	1,6	77,90	6,80
	21	49	28	1,75	1,3	60,68	20,40
	28	57	30	1,90	1,5	46,25	31,20
	35	56	31	1,80	1,5	34,22	33,90
	42	51	24	2,12	1,5	4,36	44,20
Blankyt	1	30	20	1,50	0,80	90,10	0,90
	7	49	27	1,50	1,50	79,50	5,80
	14	49	29	1,69	1,6	65,70	13,00
	21	47,5	25	1,90	1,7	60,81	22,50
	28	48,5	26	1,86	1,5	43,85	30,00
	35	49,0	28	1,75	1,5	39,43	31,70
	42	52	27	1,92	1,3	4,05	50,50
Azur	1	32	18	1,78	0,84	90,14	0,97
	7	50	26	1,92	1,5	84,35	4,62
	14	48	25	1,92	1,5	76,34	6,90
	21	55	30	1,83	1,5	71,40	7,50
	28	56	29	1,93	1,4	50,06	25,30
	35	49	27	1,81	1,5	33,01	33,50
	42	56	28	2,00	1,5	5,46	36,80

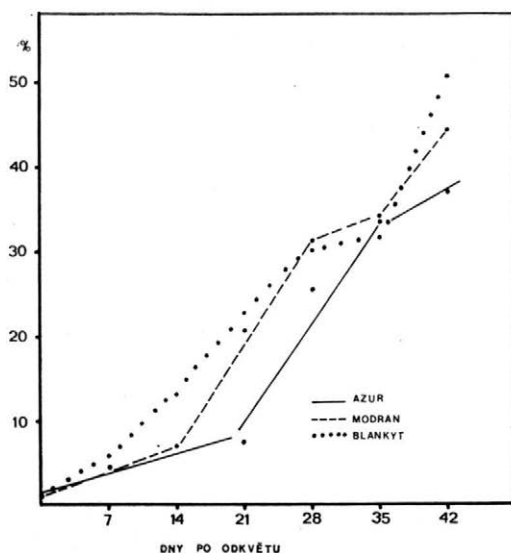
odrůdy 'Hanácký modrý', v prvních sedmi dnech po odkvětu vzrostl obsah oleje přibližně z 1 % na 5 %. V průběhu dalšího zrání nastával rychlejší vzestup, který souvisel nejen s tvorbou oleje, ale i se současným úbytkem vody. U odrůdy 'Hanácký modrý' vzrůstal obsah oleje rovnoměrně až do 21. dne po odkvětu a v konečných fázích zrání se tento vzrůst poněkud snížil.

Průběh tvorby oleje pro jednotlivé odrůdy je znázorněn na obr. č. 1 a 2.

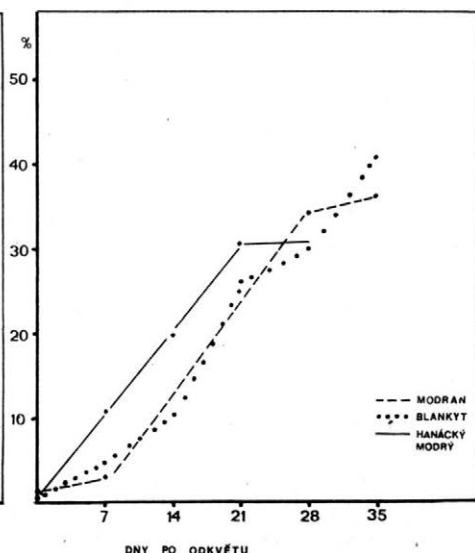
Hlavními mastnými kyselinami makového oleje jsou kyselina palmiová, stearová, olejová, linolová a linolenová (K u h n 1936). V průběhu zrání byly nalezeny u sledovaných odrůd prakticky shodné změny v obsahu nasycených kyselin mastných (stearové a palmitové) ve všech pokusných letech. Jejich obsah výrazně poklesl v prvních sedmi dnech po odkvětu, v průběhu dalšího zrání nebyly pozorovány výrazné změny. Počáteční fáze vývoje nebyly zachyceny v roce 1972, kdy jsme vzorky

II. Vývoj tobolky, semene a změny obsahu vody a oleje v průběhu zrání pro jednotlivé odrůdy máku v r. 1974. Procentický obsah vody a oleje se vztahuje k váze čerstvého materiálu (semen). — Pod and seed development and the changes of water and oil content during ripening in different poppy varieties in 1974. The percentual content of water and oil is related to the weight of fresh material (seeds)

Odrůda	Dny po odkvětu	Délka tobolky (mm)	Šířka tobolky (mm)	Index výška šířka	Velikost semene	Vlhkost (%)	Olej (%)
Modran	1	32	20	1,60	0,60	88,08	1,39
	7	58	28	2,07	1,3	82,30	3,17
	14	65	36	1,80	1,5	67,77	10,45
	21	62	35	1,77	1,5	35,81	27,83
	28	54	30	1,80	1,5	12,14	34,12
	35	63	29	2,17	1,4	5,97	36,20
Blankyt	1	30	14	2,14	0,6	87,10	0,77
	7	50	28	1,78	1,5	81,87	4,64
	14	65	35	1,85	1,5	52,90	18,92
	21	62	35	1,72	1,5	34,00	26,08
	28	58	31	1,87	1,5	24,40	30,00
	35	55	27	2,03	1,4	6,41	40,80
Hanácký modrý	1	25	12	2,08	0,8	89,16	0,53
	7	64	33	1,93	1,5	69,66	10,96
	14	60	28	2,14	1,5	55,15	19,50
	21	63	40	1,57	1,5	40,18	30,50
	28	57	28	2,04	1,5	12,55	30,42



1. Vzrůst obsahu oleje během zrání semen máku v r. 1973. — The increase of oil content during poppy seed ripening in 1973



2. Vzrůst obsahu oleje během zrání semen máku v r. 1974 — The increase of oil content during poppy seed ripening in 1974

III. Vzájemný poměr mastných kyselin v různých etapách zrání jednotlivých odrůd máku v r. 1972. — The ratios of fatty acids in individual poppy varieties at different stages of ripening in 1972

Odrůda	Dny po odkvětu	C ₁₆ : 0 (%)	C ₁₈ : 0 (%)	C ₁₈ : 1 (%)	C ₁₈ : 2 (%)
Modran	1	9,89	1,55	12,94	75,61
	7	8,89	1,03	16,01	74,07
	14	10,59	1,77	18,24	69,41
	21	10,59	1,37	17,32	70,72
Blankyt	1	9,68	1,45	13,22	75,65
	7	8,03	1,08	14,30	76,60
	14	9,25	1,12	17,34	72,29
	21	9,89	1,30	18,54	70,27
	28	8,99	1,08	18,31	71,62
	35	9,33	0,92	19,36	70,39
Hanácký modrý	1	8,40	1,61	16,33	73,66
	7	9,37	1,36	14,24	75,02
	14	9,54	1,30	17,83	71,33
	21	9,27	0,86	17,49	72,38
Azur	28	9,04	0,74	18,80	71,42
	35	8,64	1,09	21,85	68,42
	1	9,52	1,16	18,28	71,04
	7	9,22	1,80	17,72	71,26
	14	8,91	0,85	20,14	70,05
	21	9,59	1,00	20,31	69,10
	28	8,87	0,94	20,26	69,93
	35	10,59	1,18	23,38	64,85
	42	9,25	1,71	23,18	65,85



tobolek odebírali podle jejich morfologických znaků v jednom časovém období, abychom se vyhnuli chybám vznikajícím změnami počasí (tab. III). V následujících letech jsme odebírali vzorky v sedmidenních intervalech. Rok 1973 byl co do charakteru počasí velmi vhodný pro tento pokus, což je zřejmé z výsledků uvedených v tabulce IV a na obr. č. 3.

V r. 1974 se projevíly fluktuace ve výsledcích, způsobené špatným počasím (tab. V).

Změny v obsahu kyseliny olejové a linolové byly podobné v letech 1972 a 1974, kdy obsah kyseliny olejové vzrůstal až do konečných fází zralosti, obsah kyseliny linolové v prvních 14 dnech po odkvětu stoupal a v následujících dnech mírně klesal. V r. 1973 v prvním týdnu nastal vzrůst obsahu kyseliny olejové a následný mírný pokles, což se projevilo ve vzrůstu obsahu kyseliny linolové. Kyselina linolenová se vyskytovala u všech odrůd pouze v raných stadiích zrání.

IV. Vzájemný poměr mastných kyselin v různých etapách zrání jednotlivých odrůd máku v r. 1973. — The ratios of fatty acids in individual poppy varieties at different stages of ripening in 1973

Odrůda	Dny po odkvětu	C ₁₆ : 0	C ₁₈ : 0	C ₁₈ : 1	C ₁₈ : 2	C ₁₈ : 3
Modran	1	17,54	5,25	7,01	64,91	5,25
	7	13,76	2,42	17,63	66,18	—
	14	11,17	1,96	14,80	72,05	—
	21	9,80	1,12	11,23	77,84	—
	28	7,61	1,77	10,56	80,04	—
	35	9,61	1,41	13,07	75,40	—
	42	11,39	1,77	13,18	73,64	—
Blankyt	1	17,24	5,17	6,89	62,08	6,90
	7	10,90	1,81	18,10	69,09	—
	14	9,25	1,06	16,03	73,64	—
	21	8,84	1,43	17,02	72,69	—
	28	8,96	1,67	14,44	74,91	—
	35	9,87	2,10	11,84	76,20	—
	42	8,45	1,56	12,65	77,32	—
Azur	1	20,93	4,65	6,97	67,44	—
	7	11,61	2,52	15,15	70,70	—
	14	10,93	1,56	15,62	73,43	—
	21	9,56	1,16	13,91	76,81	—
	28	9,44	1,65	11,21	77,69	—
	35	9,41	1,87	13,50	75,21	—
	42	9,19	1,13	14,94	74,22	—

DISKUSE

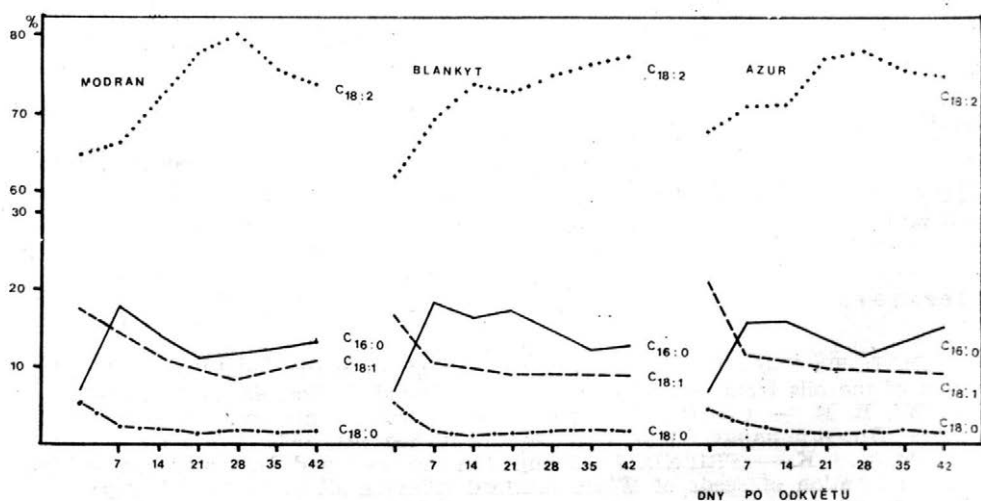
Během zrání dochází ke změnám velikosti semen a morfologických znaků tobolek. Vývoj objemu tobolek a semen byl značně individuální podle odrůdy máku, i když celkový charakter změn těchto znaků zůstal zachován. Po odkvětu tobolek rovnoměrně narůstaly a index výška/šířka se téměř neměnil. V konečné fázi zralosti, jež je dána obdobím zasychání, tento index mírně vzrostl. Velikost semen se zvětšovala pouze v prvním týdnu po odkvetení a ustálila se na průměrné velikosti 1,5 mm.

V průběhu zrání docházelo k poklesu obsahu vody a vzrůstu obsahu oleje až na mírné fluktuace v některých výsledcích, způsobené změnami ekologických podmínek během pokusu. Všechny tyto změny probíhaly téměř shodně u sledovaných odrůd a plně odpovídají literárním údajům (K u h n 1936).

Hlavním zaměřením této práce je sledování změn obsahu jednotlivých mastných kyselin při vývoji semen máku. Metabolický proces olejnin je dán změnami ve složení lipidických frakcí, jak zjistil Privett (1973)

V. Vzájemný poměr mastných kyselin v různých etapách zrání jednotlivých odrůd máku v r. 1974. — The ratios of fatty acids in individual poppy varieties at different stages of ripening in 1974

Odrůda	Dny po odkvětu	C ₁₆ : 0	C ₁₈ : 0	C ₁₈ : 1	C ₁₈ : 2	C ₁₈ : 3
Modran	1	12,17	5,16	5,35	68,22	9,10
	7	12,22	0,97	16,11	69,09	1,60
	14	9,28	2,53	14,46	71,53	1,03
	21	14,59	2,05	15,72	67,64	—
	28	10,29	2,42	18,43	68,86	—
	35	12,19	1,89	18,85	66,77	—
Blankyt	1	19,04	6,03	4,85	63,86	6,21
	7	13,76	2,73	16,98	65,67	0,86
	14	10,17	2,18	16,13	70,96	0,56
	21	12,68	2,70	20,13	63,96	0,52
	28	11,26	1,71	13,91	73,11	—
	35	17,93	3,41	29,52	49,14	—
Hanácký modrý	1	21,02	3,50	5,14	64,89	5,46
	7	9,60	2,02	17,01	70,61	0,76
	14	10,76	1,30	13,85	73,77	0,32
	21	16,16	3,11	27,13	53,59	—
	28	9,41	1,77	16,89	71,93	—



pro sóju, která složením svého oleje přibližně odpovídá oleji máku. Největší změny při vývoji semen olejnin nastávají při syntéze trigliceridové frakce, která tvoří téměř 98 % lipidické frakce. Podstatnou složkou této frakce jsou mastné kyseliny, které určují kvalitu oleje.

Získané výsledky ukazují, že během vývoje semen máku nastává pokles obsahu nasycených mastných kyselin a vzrůst obsahu kyseliny olejové a linolové. Tyto změny odpovídají biosyntéze mastných kyselin cestou desaturace (Stearns 1971), kde prekursorem kyseliny olejové a linolové je kyselina stearová, tj. $C_{16}:0 \rightarrow C_{18}:0 \rightarrow C_{18}:1 \rightarrow C_{18}:2$. Důsledkem desaturační cesty by byl vzrůst obsahu kyseliny linolenové. Výsledky jsou však opačné, v počátečních stádiích vývoje se objevuje kyselina linolenová a v dalším průběhu klesá, až téměř vymizí. To zřejmě znamená, že kyselina linolová není prekursorem kyseliny linolenové; tímto prekursorem je pravděpodobně kratší řetězec nenasyčené kyseliny, který je prodlužován až ke kyselině linolenové. Tato cesta prodlužování $C_{14:3} \rightarrow C_{16:3} \rightarrow C_{18:3}$ byla prokázána Kannangaranem (1973). Otázka tvorby a úbytku kyseliny linolenové byla vysvětlena i z hlediska funkce a místa biogeneze vysoce nenasyčených mastných kyselin v rostlinných buňkách. Byla prokázána pozitivní korelace mezi tvorbou chloroplastů a obsahem linolenové kyseliny a lze se tedy domnívat, že i tato kyselina může být syntetizována chloroplasty. Vzhledem k tomu v tkáních bez chlorofylu, jaká mají semena máku, je obsah kyseliny linolenové velice snížen a současně je pozorován zvýšený obsah kyseliny linolové. Touto problematikou tvorby vysoce nenasyčených kyselin v souvislosti s fotosyntézou se zabýval Thies (1971). Vzniká tedy otázka, zda jde o původně udávaný desaturační krok $C_{18:1} \rightarrow C_{18:2} \rightarrow C_{18:3}$, který je katalyzován nejspíše dvěma různými enzymatickými systémy, nebo o prodlužování řetězce nenasyčených mastných kyselin a vztah mezi nimi.

Po zhodnocení tzv. sekundárních znaků máku, tj. obsahu oleje a jeho složení (mimo alkaloidy), nebyly pozorovány mezi jednotlivými odrůdami žádné výrazné rozdíly; tam, kde nastaly, byly dány ekologickými podmínkami. Tato skutečnost se projevila ve změnách i v obsahu kyseliny linolové a olejové při srovnání let 1972, 1974 a r. 1973. V letech 1972 a 1974 mák rychleji dozrál vzhledem k teplejšímu a suššímu počasí a tedy nastalo zvýšení obsahu kyseliny olejové oproti kyselině linolové. Protože rok 1973 byl chladnější, obsah kyseliny linolové stoupal a obsah kyseliny olejové klesal. Tento jev byl v literatuře (Sosulski, Gore 1964, Canvin 1965) mnohokrát popsán.

Literatura

- CANVIN, D. T.: The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops. *Canad. J. Bot.*, 43, 1965, s. 63-69.
- DOWNEY, R. K. — CRAIG, B. M.: Genetic control of fatty acid biosynthesis in rapeseed (*Brassica napus* L.). *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 41, 1964, s. 475-478.
- DASGUPTA, S. K. — FRIEND, J.: Changes in the lipid and fatty acid composition during maturation of seeds of White mustard (*Sinapis alba*). *J. Sci. Fd. Agric.*, 24, 1973, s. 463-470.
- HILL, A. B. — KNOWLES, P. F.: Fatty acid composition of the oil of developing seeds of different varieties of Safflower. *Crop Sci.*, 1968, č. 8, s. 275-277.
- KANNANGARAN, C. G. — JACOBSON, B. S. — STUMPF, P. K.: In vivo biosynthesis of α -linolenic acid in plants. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 1973, č. 52, s. 648.

- KUHN, V.: Mák jako olejina a rostlina narkotická. Sborník výzkumných ústavů zemědělských ČSSR, Praha, 1936.
- McKILLICAN, M. E.: Lipid changes in maturing oil bearing plants, IV. Changes in lipid classes in rape and Crambe oils. J. Am. Oil. Chem. Soc., 43, 1965, s. 461-475.
- MARTINEK, V. — LIŠKA, O.: Hodnocení světové kolekce máku. Rostlinná výroba, 18, 1972, s. 677-686.
- PRIVETT, O. S. — DOUGHERTY, K. A.: Studies on the lipid composition of developing Soybeans. J. Am. Oil. Chem. Soc., 50, 1973, s. 516-520.
- RAHMAN, L. — BECHYNĚ, M.: Methods of pre-breeding selection for oil content in *Brassica* sp. Oleagineux, 26, 1971, s. 773-778.
- SOSULSKI, F. W. — GORE, R. F.: The effect of photoperiod and temperature on the characteristics of flaxseed oil. Canad. J. Pl. Sci., 44, 1964, s. 381-382.
- STEARNS, E. M.: In Progress in the chemistry of fats and other lipids. Edited by R. T. Holman, Pergamon Press, New York, 1971, s. 453.
- THIES, W.: Der Einfluß der Chloroplasten auf die Bildung von ungesättigten Fettsäuren in reifen Rapssamen, Fette-Seifen. Die Ernährungsindustrie, Hamburg, 73, 1971, s. 710-715.
- WIAZECKA — KRZYMAŃSKI: Zmiany w składzie chemicznym nasion w rzepaku ozimego w czasie ich formowania i dojrzewania. Hod. Rostl. Aklim. Nasiem, 14, 1970, s. 3.
- ZEMAN, I. — HOLOVLASKÝ: The influence of different harvesting methods on Rapeseed quality and oil composition. In Symp. for the Chemistry and Technology of Rapeseed oil and other Cruciferae oils, Gdańsk, 1970, s. 71-75.
- ZEMAN, I. — KRATOCHVÍL, V.: Changes in composition of winter rape oil during seed maturation. Biol. Plant., 1967, č. 9, s. 1-14.

Došlo dne 7. 4. 1975

ZUKALOVÁ H., BECHYNĚ M. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol). *Změny morfologických charakteristik tobolek a semen, olejnatosti a složení mastných kyselin v průběhu zrání máku*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 977-985, 1975.

Výsledky tříletého sledování změn ve složení mastných kyselin jednoznačně prokázaly pokles obsahu nasycených mastných kyselin v raných stádiích vývoje a vzrůst obsahu kyseliny olejové a linolové během zrání semen máku. Kyselina linolenová jako nežádoucí esenciální mastná kyselina se objevila pouze v raných stádiích a v průběhu zrání téměř vymizela. Tato studie prokázala shodné složení mastných kyselin u všech našich běžných odrůd máku.

mák; zrání; morfologie tobolek; voda; olej; mastné kyseliny; korelace

ЗУКАЛОВА Г., БЕХЫНЕ М. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол) *Изменения морфологических характеристик коробочек и семян, масличности и состава жирных кислот в ходе созревания мака*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 977-985, 1975.

Результаты трехлетнего изучения изменений в составе жирных кислот однозначно доказали понижение содержания насыщенных жирных кислот в ранних стадиях развития и возрастание содержания олеиновой кислоты и линоленовой кислоты в ходе созревания семян мака. Линоленовая кислота, как нежелательная эссенциальная жирная кислота, появилась только в ранних стадиях и в ходе созревания почти исчезла. Эта работа доказывает аналогичный состав жирных кислот у всех наших обычных сортов мака.

мак; созревание; морфология коробочек; вода; масло; жирные кислоты; корреляция

Adresa autorů:

Ing. Helena Zukalová, doc. ing. Miroslav Bechyně, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha - Suchdol

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

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

Amberger, A. — Sommer, G. — Süß, A. D 60.119/139
Umsetzungen von wasserlöslichem Düngerphosphat in verschiedenen
Böden. Frankfurt am Main, J. D. Sauerländer's Verlag 1969. 25 s. 7 obr.
5 tab. Sndr. aus Landw. Forschung. Bd. 22. Hf. 1. 1969. (Fosforečná
hnojiva — půda — chemické pochody — výzkum / Fosfáty rozpustné
— půda — chemické pochody — výzkum — NSR)

D 62.544/2
Fosforul in agricultură. Chimizarea agriculturii. București, Edit. Aca-
demiei 1974. 317 s. 60 obr. tab. (Fosfor — zemědělství — výzkum —
příručky / Fosfor — půda — vztahy — příručky / Fosforečná hnojiva
— příručky)

E 19.689/442/1974
Phosphatic fertilizers. London, Min. of agric., fisheries and food 1974.
5 s. 2 obr. Advisory leaflet 442. (Fosforečná hnojiva)

Baermann, C. D 60.119/146
Untersuchungen über die Veränderung der pH Werte in Boden nach
Düngung mit Thomasphosphat. Essen, n. vl. 1973. S. 91-105. 5 gr. 5 tab.
Sndr. aus Die Phosphorsäure. Bd. 30, Folge 1, 1973. (Thomasova moučka
— hnojení — půda — pH — změny — vztahy — výzkum — NSR)

Kuntze, H. D 60.119/175
Anorganische Bodenphosphate in meliorierten Marschboden. Bremen,
Nieders. Landesamt f. Bodenforsch. Ausseninst. f. Moorforsch. u. an-
gewandte Bodenkunde 1971. S. 57-66. 2 tab. 2 obr. Sndr. aus Die Phos-
phorsäure. Bd. 29. 1971. (Fosfáty — půdy maršové — hnojení meliorační
— vztahy — výzkum — NSR)

VYUŽITÍ PŘIJATÝCH ŽIVIN NA TVORBU VÝNOSU U MÁKU ZAČÁTKEM KVĚTU

J. SCHREIER

SCHREIER J. (Oil Crop Research Station, Opava). *The Utilization of Up-Taken Nutrients for the Formation of Yield in Poppy at the Early Flowering Stage*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 987-994, 1975.

Sixty samples of the above-ground matter of poppy were subject to inorganic analyses. The samples were collected at the early flowering stage from a stand used for a field trial with poppy nutrition and cultural practices performed at Opava in the years 1963—1965. The results of the analysis were evaluated by the well-known method of the relations between nutrients taken up by the plants for the formation of yield. The following conclusions were derived from the evaluation: 1. The average nutrient concentration in dry matter was 2,655 mg N, 635 mg P, 3,933 K, 2,098 Ca, 423 Mg, and 784 mg S per 100 g of dry matter. 2. The average N : P : K : Ca : Mg : S ratio was 100 : 24 : 154.1 : 80.1 : 15.8 : 29.5; it must be noted that under conditions characterized by a relative phosphorus deficit the N : P ratios were wider (average ratio 100 : 28.8) and under conditions with a relative nitrogen deficit the ratios were narrower (average ratio 100 : 19.5). Graduated N fertilization narrowed down the N : P ratios. 3. In the first two test years the utilization of nitrogen for the production of crop yield was dependent on the relative uptake of phosphorus. The yield effect of nitrogen (YE_N) increased with wider N : P ratios; on the average for the variants of fertilization, YE_N reached the value of 100 : 35.2.

poppy; yield effect of N; nutrient concentration in plant dry matter at the early flowering stage

Výsledky bádání na úseku využití živin na tvorbu biologického a hospodářského výnosu přinesly v posledních letech u četných zemědělských plodin některá poznání zásadního významu.

V širším měřítku studovali tuto problematiku Lin'ser, Kühn a Klingst (1962) a zdůrazňovali ji takto: „I když má závislost výnosu na dávce hnojiva velký praktický význam, přesto neinformuje v dostatečné míře o účinku živiny na růst rostliny právě pro různou využitelnost různých forem živin rostlinami“.

Baier (1968) na základě prací svých i spoluautorů přichází s pravidlem, že výnosový (popř. výrobní) efekt sledované živiny v relativním maximu je v podstatě lineárně závislý na poměru k živině v relativním minimu. Dalším přínosem je formulace pravidla, že výše výnosu je závislá na množství přijatých živin a jejich využití pro tvorbu výnosu. Na základě předchozího pravidla dochází Baier (1970) ještě k dalšímu, že výše výnosu je úměrná příjmu té živiny, která byla přijata v relativně nejhlubším minimu vůči ostatním živinám, pokud nebyl výnos limitován jiným vnějším nebo vnitřním faktorem.

Předložená práce se zabývá těmito vztahy u máku. Jejím cílem je poskytnout informace o výživě máku z hlediska uvedených obecně formulovaných pravidel.

MATERIÁL A METODY

Ve třiletém polyfaktoriálním polním pokusu s agrotechnikou a výživou máku v Opavě (AVM — II.) byly ve fázi začátku květu v letech 1963—1965 odebrány vzorky nadzemní části máku odrůdy 'Azur' z řádků širokých 45 cm. Odběr byl proveden ze všech variant pokusu uspořádaných tak, že u 3 var. hnojení (N₀, N₆₀ a N₁₂₀ kg/ha) byly zařazeny 2 normy výsevu 1,5 a 3,0 kg/ha a u nich dále 2 způsoby prosvětlování (vláčení a prosekávka). V každém vzorku souvislého porostu z řádku širokého 45 cm s odběrovou plochou 0,135 m² ve 4 opakováních byl 1 květ.

K chemickým rozborům, provedeným na pracovišti podle metodik uvedených v práci Koppová, Pírků, Kalina (1955) byly vzorky smíchány na 2 opakování (a = a + b, b = c + d).

I. Údaje o pokusech AVM — II. Opava. — Data on trials AVM — II. Opava

Ukazatel	1963	1964	1965			
Výrobní typ	Ř 1	Ř 1	Ř 1			
Půda	jílovitohlinitá naplavenina					
Obsah přijatelných živin v mg/100 g půdy: P	8,3	7,0	7,2			
K	6,6	8,3	5,8			
pH/KCl	7,2	7,0	7,0			
Předplodina	brambory po cukrovce hnojené chlévkou mrvou	jarní ječmen na témže po- zemku jako v r. 1963	jetel (jarní orba 8/4)			
Datum setí	20/4	24/4	5/5			
Datum odběru vzorků začátkem květu	5/7	13/7	22/7			
Počet dní od vzejití	65	71	70			
	°C	mm	°C	mm	°C	mm
Průměrná měsíční teplota a úhrn srážek						
IV. měs.	8,29	34,3	8,70	40,0	6,74	85,1
V. měs.	13,06	78,6	14,20	34,6	10,85	111,7
VI. měs.	16,47	75,1	18,70	159,1	15,36	101,3
do 20. VII.					16,21	34,8

Koncentrace živin je vyjádřena v mg prvku na 100 g sušiny a poměr živin jako relace živiny k dusíku (N = 100). Výnosový efekt dusíku (VE_N) byl propočten z koncentrace N (reciproká hodnota) a vyjádřen v kg sušiny na 1 kg odebraného dusíku.

AVM — II. Opava	Koncentrace v mg/100 sušiny						Počet vzor- ků
	N	P	K	Ca	Mg	S	
Průměr 1963	2155	681	4126	2042	334	778	12
Variabilita v %	9,8	2,9	12,9	6,1	13,6	13,1	
Průměr 1964	2670	685	3656	2130	388	730	24
Variabilita v %	7,3	3,5	6,8	8,5	16,2	5,4	
Průměr 1965	2890	563	4115	2094	503	839	24
Variabilita v %	6,2	8,5	6,7	6,6	10,2	8,6	
Průměr 1963, 1964 a 1965	2655	635	3933	2098	423	784	60
Variabilita v %	12,4	10,8	11,2	7,44	21,0	10,6	
Minimální koncentrace	1732	451	3118	1705	272	567	
Maximální koncentrace	3327	738	5251	2477	614	985	

VÝSLEDKY

Koncentrace dusíku v sušině nadzemní části rostlin začátkem květu se pohybovala v průběhu tří let z počtu 60 sledovaných vzorků v poměrně širokém rozmezí od 1732 do 3327 mg N/100 sušiny. Toto značné kolísání ovlivnila velmi nízká úroveň koncentrace této živiny v r. 1963 při poměrně neveliké variabilitě. Průměrná koncentrace ze všech vzorků činila 2655 mg N při 12,4 % variabilitě.

Koncentrace fosforu se pohybovala ve sledovaném období rovněž ve větším rozmezí od 451 do 738 mg P/100 g sušiny jako důsledek jeho nízké úrovně v r. 1965. Celkový průměr koncentrace byl 635 mg P při 10,8 % variabilitě.

Koncentrace draslíku kolísala v rozmezí od 3118 do 5251 mg K/100 g sušiny a průměr koncentrace byl 3933 mg K při 11,2 % variabilitě.

Koncentrace vápníku nebyla v jednotlivých letech výrazněji ovlivněna, takže vykazuje nejmenší rozpětí mezi minimální a maximální hodnotou 1705 — 2477 mg Ca/100 g sušiny. Průměrný údaj činí 2098 mg při 7,4 % variabilitě.

Koncentrace hořčíku kolísala ze všech sledovaných živin nejvíce, a to jak v jednotlivých ročnících, tak i v rámci celého souboru. Minimální koncentrace byla 272 a maximální 614 mg Mg/100 g sušiny. Průměr představoval 423 mg při 21,0 % variabilitě.

Koncentrace síry měla rozmezí od 567 do 985 mg S/100 g sušiny a tříletý průměr 784 mg při 10,6 % variabilitě.

Vliv hnojení stupňovanými dávkami dusíku na koncentraci uvedených živin nebyl jednoznačný; zvyšoval se dusík a zejména pak hořčík; snižoval se fosfor a také vápník a síra měly tuto tendenci; naproti tomu koncentrace draslíku zůstala stálá.

AVM — II. Opava VE _N		N : P
1963 rozmezí	41,6—57,7	28,7—38,9
průměr	46,8	31,8
1964 rozmezí	32,1—41,0	21,4—29,0
průměr	37,6	25,7
1965 rozmezí	30,0—39,8	14,7—22,7
průměr	34,3	19,5
Průměr 1963, 1964, 1965	38,3	24,4
Hodnota minimální	30,0	14,7
maximální	57,7	38,9

Poměr N : P se pohyboval v širokém rozmezí 100 : 14,7 až 38,9 v důsledku velmi rozdílné úrovně těchto hodnot v jednotlivých letech. Průměrný poměr ze všech sledovaných vzorků ve tříletém období byl 100 : 24,4 (tabulka III). Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na poměr N : P se projevil jeho jednoznačným zúžením (N₀ v průměru 100 : 26,1, N₂ 100 : 23,0).

Poměr N : K kolísal v rozmezí od 100 : 113,0 do 234,8, jeho šíře byla rovněž ovlivněna ročníkem; průměr byl 100 : 154,1. Dusíkaté hnojení prakticky neovlivnilo poměr N : K.

Poměr N : Ca měl rozmezí 100 : 62,6 až 112,4 a průměr 100 : 80,1. Stupňované hnojení dusíkem poměr zužovalo (N₀ 100 : 84,0, N₂ 100 : 76,9).

Poměr N : Mg se pohyboval od 100 : 11,2 do 20,3 a průměr byl 100 : 15,8. Hnojení dusíkem mělo nepatrnou tendenci k rozšiřování tohoto poměru.

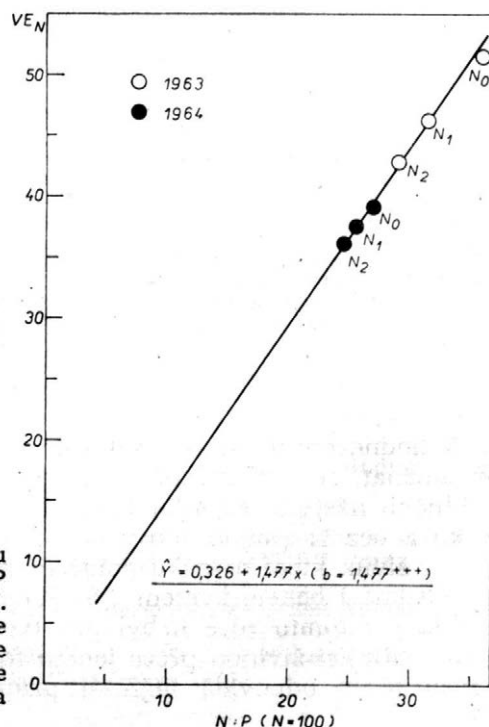
Poměr N : S kolísal v rozmezí 100 : 22,1 až 42,0 a průměr činil 100 : 29,5. Stupňované hnojení dusíkem mělo tendenci k zužování poměru N : S.

Výnosový efekt dusíku (VE_N) začátkem květu se pohyboval v průběhu tří let od 30,0 do 57,7 kg sušiny nadzemní hmoty na 1 kg přijatého dusíku. Kolísání mezi minimální a maximální hodnotou u jednotlivých ročníků se pohybovalo mezi 31 — 39 %, zatím co u jednotlivých variant hnojení v rámci ročníků bylo podstatně nižší a vyrovnanější. Průměrný výnosový efekt dusíku ve tříletém období činil 38,3 kg. Průměry v jednotlivých ročnících měly výrazné rozdíly. Stupňované hnojení dusíkem mělo jen malý vliv na uvedený výnosový efekt, přitom nejvyšší průměry byly vždy u nehnojené varianty.

Sledování závislosti VE_N (jakožto relativní měrné hodnoty využití živiny pro tvorbu výnosu) na poměru odebraných živin k dusíku ukázalo, že tento výnosový efekt u ročníků 1963 a 1964 stoupal se stoupajícím podílem fosforu v poměru k dusíku (N = 100, průměrný poměr N : P byl

Poměr živin (N = 100) *			
N : K	N : Ca	N : Mg	N : S
183,4–234,8	80,8–112,4	13,2–17,9	32,2–42,0
210,1	95,5	15,5	36,0
113,0–156,5	65,5–94,3	11,2–17,6	22,1–31,9
137,4	80,0	14,4	27,4
123,8–168,1	62,6–82,4	14,4–20,3	24,2–35,0
142,7	72,5	17,4	29,0
154,1	80,1	15,8	29,5
113,0 234,9	62,6 112,4	11,2 20,3	22,1 42,0

100:28,8 a nejvyšší průměr hnojařských variant 100:35,2). Tato pozitivní závislost je charakterizována vysoce průkaznými (99,9 % regresními přímkami jak v jednotlivých letech: $\hat{Y} = 0,247 + 1,462X$ ($b = 1,46^{+++}$) a $\hat{Y} = 5,795 + 1,236X$ ($b = 1,236^{+++}$), tak při společném hodnocení: $Y = 4,297 + 1,289X$ ($b = 1,289^{+++}$), včetně tohoto srovnání v průměrech variant dusíkatého hnojení (obr. 1): $\hat{Y} = 0,326 + 1,477X$ ($b =$

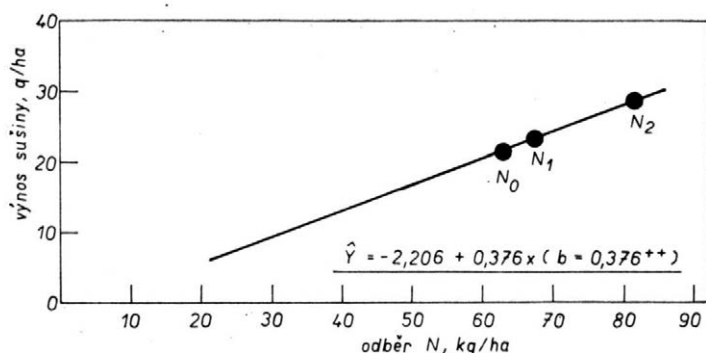


1. Závislost výnosového efektu dusíku (VE_N) na poměru odebraného N:P u máku začátkem květu (AVM — II. Opava 1963–1964). — Dependence of the yield effect of nitrogen (VE_N) on the ratio of up-taken N:P in poppy at the early flowering stage (AVM II. Opava 1963–1964)

= 1,477⁺⁺⁺). Uvedené důkazy svědčí o tom, že využití dusíku pro tvorbu výnosu sušiny nadzemní hmoty máku začátkem květu bylo limitováno fosforem, který se dostal do relativně hlubšího minima než ostatní sledované živiny.

Limitující funkce fosforu byla patrna i ve vztahu k využití některých dalších živin (v r. 1963 S a 1964 K, Ca, Mg), jejichž pozitivní závislost na fosforu charakterizují vysoce průkazné (99,9 %) regresní přímky závislosti VE uvedených živin na jejich poměru k P.

Ze studia využití živin pro tvorbu výnosu v roce 1965 vyplynulo, že do limitující funkce při využití ostatních živin (P, K, Ca, Mg a S) se dostal dusík, jak to charakterizují regresní přímky závislosti výnosového efektu (VE) těchto živin na jejich poměru k N, a to s vysokou průkazností (99,0 až 99,9 %). Potvrzuje to pozitivní lineární závislost výnosu sušiny na množství odebraného dusíku, vyjádřená regresní přímkou s vysokou průkazností (99,9 %): $\hat{Y} = 201,15 + 31,728 X$ ($b = 31,728^{+++}$). Tato závislost byla také vysoce průkazná (99 %) u průměrů variant stupňovaného hnojení dusíkem (obr. 2) s těmito parametry regresní přímky: $\hat{Y} = -2,206 + 0,376 X$ ($b = 0,376^{++}$).



2. Vztah mezi odběrem dusíku a výnosem sušiny nadzemní hmoty máku začátkem květu (AVM — II. Opava 1965). — Relation between nitrogen uptake and poppy above-ground dry matter yield at the early flowering stage (AVM — II. Opava 1965)

K hodnocení údajů o obsahu minerálních živin v r. 1965 je však třeba poznamenat, že odběr vzorku rostlin byl opožděn o 5 dnů vlivem velmi rozdílného nástupu začátku kvetení u variant hnojení s vysokou dávkou dusíku a bez N (mimořádný ročník — viz tab. I). Tím došlo k dalšímu zředění živin, které u máku poměrně rychle postupuje (rychleji u fosforu než dusíku) i během kvetení (Schreier 1974). Proto se naskytá otázka, zda i v tomto roce nebyl pro tvorbu výnosu máku ve fázi začátku květu limitující živinou přece jenom fosfor, neboť ve sledovaném souboru pokusů tomu odpovídá nejnížší průměrná koncentrace fosforu a také poměr N : P.

V předložené práci jsou hodnoceny výsledky rozborů 60 vzorků máku, odebraných ve fázi začátku květu z polyfaktoriálního polního pokusu (AVM — II. Opava) v průběhu tří let.

Uvedené hodnoty a studiem jejich vztahů získané výsledky u máku nebyly v tomto směru dosud publikovány, a proto v následujícím hodnocení z hlediska známých obecně formulovaných pravidel nebyl možný odkaz na příslušné konkrétní údaje jiných autorů. Přesto si myslíme, že některé uváděné hodnoty budou mít více než pouze informativní charakter.

Nalezená závislost VE_N na poměru N : P (také VE dalších živin na jejich poměru k P) na téměř stanovišti vedle sebe ve dvou po sobě následujících letech identifikovala příjem fosforu jako limitující pro využití přijatých živin. Dokladem tohoto vztahu jsou parametry regresních rovnic s 99,9 % průkazností jak u jednotlivých ročníků, tak i jejich společného hodnocení, včetně průměrných hodnot u stupňovaných dávek dusíkatého hnojení (obr. 1).

Vzhledem k tomu, že vzestupná větev závislosti nedosáhla v daných případech zlomu, kdy přechází v horizontální větev (Baier 1968), na níž leží hodnoty maximálního výnosového efektu dusíku (VE_N), lze usuzovat na to, že až do průměrného poměru N : P = 100 : 35,2 je pro mák ve fázi začátku květu fosfor v relativním minimu vůči dusíku a že vyvážený poměr těchto živin bude pravděpodobně ležet nad hodnotou 100 : 35,2.

Výskyt limitujícího účinku fosforu v letech následujících po sobě na jednom stanovišti řepářského výrobního typu se středně zásobenou půdou P (vzhledem k uvedenému pH) a bez výrazných klimatických rozdílů není ojedinělým, ale nejčastějším případem rozhodujícího vlivu fosforu ve výživě máku, jak ukázalo studium řady polních pokusů (Schreier 1974). Tyto příklady podporují Pázlerem (cit. Kolařík 1959) demonstrovanou značnou náročnost máku na příjem fosforu.

Pozitivní lineární závislost výnosu sušiny na přijatém množství dusíku, zjištěná při relativním nedostatku této živiny vůči ostatním živinám je v souladu s tézemi Baiera (1968, 1970) o využití přijatých živin ve fotosyntetické produkci a podporuje tak jejich obecnou platnost.

Literatura

- BAIER, J.: On the Utilization of Nutrients for Photosynthetic Production. For Socialist Agricultural Science, 1 : 1-14. 1968, č. 1, s. 1-14.
 BAIER, J.: Soustava hnojení. Studijní materiály pro postgraduální studium výživy rostlin a hnojení. Praha 1970. VŠZ.
 KOLAŘÍK, J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha, SZN 1959.
 KOPPOVÁ, A. — PIRKL, J. — KALINA, J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. Vědecké práce ÚVÚRV Praha - Ruzyně, 1955, č. 1, s. 119-127.
 LINSE, H. — KÜHN, H. — KLINGST, A.: Die Beziehung zwischen Nährstoffgaben. Bodenkultur, 1962, č. 13, s. 133-144.
 SCHREIER, J.: Vyšetření podmínek využití živin na tvorbu výnosu máku. [Kandidátská disertační práce.] Archiv VÚTPL — VSO Opava 1974.

Došlo dne 7. 4. 1975

SCHREIER J. (Výzkumná stanice olejin, Opava). *Využití přijatých živin na tvorbu výnosu u máku začátkem květu*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 987-994, 1975.

Hodnocení výsledků anorganických rozborů 60 vzorků nadzemní hmoty máku začátkem květu z polního pokusu s agrotechnikou a výživou máku v Opavě z roku 1963 až 1965 známou metodou vzájemných vztahů odebraných živin při tvorbě výnosu ukázalo: 1. Průměrná koncentrace živin v sušině činila 2655 mg N, 635 mg P, 3933 K, 2098 Ca, 423 Mg a 784 mg S na 100 g sušiny. — 2. Průměrný poměr živin N : P : K : Ca : Mg : S byl 100 : 24 : 154,1 : 80,1 : 15,8 : 29,5, přičemž v podmínkách charakterizovaných relativním nedostatkem fosforu byly poměry N : P širší (průměr 100 : 28,8) a při relativním nedostatku dusíku užší (průměr 100 : 19,5). Stupňovaným hnojením N se poměry N : P zužovaly. — 3. Využití dusíku pro tvorbu výnosu bylo v prvních dvou pokusných letech výrazně závislé na relativním příjmu fosforu. S rozšiřováním poměru N : P stoupal výnosový efekt dusíku (VE_N) a dosáhl v průměrech variant hnojení hodnoty 100 : 35,2.

mák; výnosový efekt N; koncentrace živin v sušině rostlin začátkem květu

ШРАЙЕР Й. (Научно-исследовательский институт масличных культур, Опава). *Использование принятых действующих веществ на образование урожая у мака в начале цветения*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 987-994, 1975.

Оценка результатов неорганических анализов 60 образцов надземной массы мака в начале цветения из полевого опыта по агротехнике и питанию мака в Опаве 1963—1965 годов по методу взаимоотношений принятых действующих веществ при образовании урожая показала: 1. Средняя концентрация действующих веществ в сухом веществе составляла 2655 мг азота, 635 мг фосфора, 3933 мг калия, 2098 кальция, 423 мг магния и 784 мг серы на 100 г сухого вещества. — 2. Среднее соотношение действующих веществ N : P : K : Ca : Mg : S было 100 : 24 : 154,1 : 80,1 : 15,8 : 29,5, причем, в условиях, характеризующихся относительным недостатком фосфора соотношение N : P было шире (в среднем 100 : 28,8), а при относительном недостатке азота уже (в среднем 100 : 19,5). С возрастанием доз удобрения азота соотношение N : P сужалось. — 3. Использование азота для образования урожая в первые два опытных года зависело от относительного приема фосфора. С расширением соотношения N : P возрастал урожайный эффект азота (VE_N), который в средних вариантах достиг величины 100 : 35,2.

мак; урожайный эффект азота; концентрация действующих веществ в сухом веществе растений в начале цветения

Adresa autora:

Ing. Jan Schreier, CSc., VÚTPL - Výzkumná stanice olejin, 746 01 Opava

STUDIUM KOMBINOVANÉHO PŮSOBNÍ CHEMICKÉHO A FYZIKÁLNÍHO MUTAGENU U SLUNEČNICE

Z. STEHNO, A. KOVÁČIK

STEHNO Z., KOVÁČIK A. (Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně). *Study of the Combined Effect of the Chemical and Physical Mutagens in Sunflower*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 995-1001, 1975.

The following results were derived from the study of the effect of the chemical and physical mutagens in sunflower: 1. The maximum NMM concentration used in the trial (1.0 mM) showed severe lethal effects under field conditions. 2. The emergence rate of exposed seeds decreased with rising gamma-radiation doses in all variants. 3. Morphological changes were induced by gamma radiation. 4. Flowering time was delayed in all exposed variants in comparison with the control. 5. In the M₂ generation no significant differences from the control were found in the proportion of husks and in oil content. 6. Significant differences occurred in the length of vegetation period, in plant height, and in the diameter of anthodium.

sunflower; mutagenesis

Ve šlechtitelské praxi je možno pro získávání výchozího materiálu pro šlechtitelské postupy využít též metody indukované mutagenese. Dva ze základních typů mutagenů se značně liší ve svých účincích. Fyzikální mutageny indikují především chromozomální aberace, zatímco chemické mutageny, a zvláště monofunkční alkylační agens, vyvolávají převážně mutace genové.

Studiem kombinovaného působení obou typů mutagenů se zabývali již někteří autoři. Výsledky různých kombinací však nejsou jednoznačné. Wallace (1963) sledoval kombinované působení mutagenů u ovsa. Studoval předběžně ovlivnění EI a DES před aplikací gama-záření. Nalezl mnohem větší mutační frekvenci, než by očekával z frekvencí indukovaných jednotlivými mutageny. Podobných výsledků dosáhl Aastveit (1968), který sledoval účinky kombinovaného působení gama-záření a EMS u ječmene. Aditivní působení X-paprsků, po kterých následovalo ovlivnění EMS ječmene, zjistil Favret (1963).

Radiobiologickými účinky akutního gama-záření u slunečnice se ve svých pracech zabývali Kováčik, Skalská (1968, 1969 a, b, c). Jako nejpřesnější kritérium radiobiologických účinků akutního gama-záření stanovili procento sušiny v zelené hmotě. Maximální účinnost gama-záření byla zjištěna při použití dávky 3000 r na nažky o vlhkosti 35 %. Větší nebo menší podíl oplodí se podstatně neuplatňoval při změně radiosensitivity akutně ozářených nažek.

Razoriteleva, Beleckij, Ždanov (1970) zjistili, že samostatně aplikovaná N-nitroso-N-metylmočovina indukovala až v 70 % případů mutace. Mutační spektrum však autoři charakterizují jako značně úzké. Surovikin (1973) ve své práci konstatuje, že chemické mutageny vesměs snižovaly obsah tuku ve slunečnicových nažkách.

MATERIÁL A METODY

Laboratorní a polní pokusy byly založeny ve sklenících a plochách ÚGŠ-VÚRV v Praze - Ruzyni v letech 1972 a 1973.

Jako výchozího materiálu bylo použito nažek slunečnice odrůdy 'Bučianská olejná'. Bylo vytvořeno 24 variant po 90 nažkách, které byly ovlivněny jednak samotnými mutageny a dále různými kombinacemi akutního gama-záření a N-nitrozo-N-metylmochoviny (NMM).

Uspořádání variant bylo následující:

0,1 mM roztok NMM	0,6/1000	2000/0,1
0,6 mM roztok NMM	0,6/2000	2000/0,6
1,0 mM roztok NMM	0,6/3000	2000/1,0
1000 r gama záření	1,0/1000	3000/0,1
2000 r gama záření	1,0/2000	3000/0,6
3000 r gama záření	1,0/3000	3000/1,0
0,1/1000	1000/0,1	Kontrola
0,1/2000	1000/0,6	
0,1/3000	1000/1,0	

Poznámka: Označení 0,1/1000 představuje ovlivnění 0,1 mM roztokem NMM a následující ozáření 1000 r gama-záření; 1000/0,1 je uspořádání reciproké.

NMM byla aplikována ve formě roztoku po dobu 24 hod. při teplotě 25 °C. Po skončení namáčení se nažky 2 hod. promývaly v tekoucí vodě. Varianty, u kterých byl chemomutagen použit až po ozáření, byly před ozářením máčeny v čisté vodě rovněž po dobu 24 hod. při teplotě 25 °C. Cílem bylo dosáhnout stejných vlhkostních poměrů v době ozáření. Jako kontrola sloužily neovlivněné nažky o stejné vlhkosti. Vlastní ozáření bylo provedeno v ŮEB v Praze-Vokovicích na Gamacellu 220 při intenzitě zářiče 112 500 r/hod. Vlhkost nažek v době ozařování dosáhla 41,4 %.

Takto ovlivněné nažky byly v každé variantě rozděleny na tři části a vysety ve třech opakováních na pole do sponu 60 X 60 cm. Sled variant v opakováních byl zcela náhodný. V M₁ generaci byla provedena cytologická kontrola. Jako cytologické metody bylo použito Feulgenovy nukleární reakce bez předpůsobení. V M₂ generaci byly hodnoceny fenologické a hospodářské charakteristiky variant a testována průkaznost rozdílů průměrů proti variantě kontrolní.

Dávky mutagenů použité v pokusu byly voleny jednak na základě literárních údajů (Bartoševič 1966, Kováčik, Skalská 1968, Makarova 1966), a dále na základě výsledku předběžného testu v laboratorních podmínkách. Test nevykazoval podstatné snížení klíčivosti ani u koncentrace 1,0 mM NMM.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hodnocení polní vzcházivosti v M₁ generaci. V polních podmínkách nejvyšší koncentrace NMM vyvolala silné snížení vzcházivosti. To se především projevilo ve variantách kombinovaných s gama-zářením, které nevzešly vůbec, nebo vzešlo pouze několik rostlin (tab. I). Ve variantách, kde byla aplikována jako první NMM, lze pozorovat její nižší toxicitu v koncentraci 0,6 mM. V reciprokém uspořádání se zvyšující se koncentrací klesá vzcházivost, což odpovídá výsledkům Šarmy (1966).

Při hodnocení vzcházivosti z hlediska aplikovaného gama-záření lze konstatovat její pokles se zvyšující se dávkou, což odpovídá závěrům Kováčika, Skalské (1968). Pro tento trend není rozhodující, zda je ozáření aplikováno před nebo po NMM.

Hodnocení počtu dní do kvetení v M₁ generaci. Za morfologické změny byly pokládány deformované listy, fasciální větvení lodyhy, deformovaný tvar úboru atp. Z tabulky I je vidět, že samotný chemomutagen v nižších koncentracích morfologické změny nevyvo-

Varianta ovlivnění mM roztok/r	Počet vyšetřých nažek	Počet vzejitých rostlin	Vzcházivost %	Vzcházivost, rozdíl proti kontrolě %	Výskyt morfologických změn %	Průměrný počet dnů do kvetení	Rozdíl proti kontrolě
0,1	90	40	44,43	88,14	0,0	76,0	101,2
0,6		51	56,66	112,40	0,0	76,4	101,7
1,0		12	13,33	26,44	14,3	83,5	111,2
1000		53	58,86	116,76	13,3	75,4	100,4
2000		19	21,10	41,86	50,0	80,8	107,6
3000		10	11,10	22,02	57,1	76,0	101,2
0,1/1000		25	27,76	55,07	4,2	78,2	104,1
0,1/2000		7	7,76	15,39	14,3	79,0	105,2
0,1/3000		9	10,00	19,84	75,0	76,5	101,8
0,6/1000		33	36,66	72,72	18,1	77,9	103,7
0,6/2000		7	7,76	15,39	37,5	78,5	104,5
0,6/3000		4	4,43	8,79	66,7	77,2	102,8
1,0/1000		—	—	—	—	—	—
1,0/2000		2	2,22	4,40	50,0	88,5	117,8
1,0/3000		2	2,22	4,40	100,0	87,0	115,8
1000/0,1		39	43,33	85,96	13,3	77,0	102,5
1000/0,6		35	38,86	77,09	19,2	78,0	103,9
1000/1,0		6	6,66	13,21	60,0	92,1	122,6
2000/0,1		20	22,22	44,08	42,9	79,4	105,7
2000/0,6		15	16,66	33,05	58,3	82,3	109,6
2000/1,0		—	—	—	—	—	—
3000/0,1		12	13,33	26,44	75,0	78,0	104,0
3000/0,6		5	5,53	10,97	80,0	80,6	107,3
3000/1,0	90	—	—	—	—	—	—
Kontrola		240	121	50,41	100,00	75,1	100,0

lal, pouze nejvyšší koncentrace zapříčinila výskyt těchto změn. Značné procento deformací nastalo po použití akutního gama-záření, u kterého se současně se zvyšující dávkou toto procento zvětšuje, a to i v kombinovaných variantách.

Hodnocení počtu dnů do kvetení v M₁ generaci. V tab. I lze zjistit, že u všech ovlivněných variant došlo k prodloužení doby do počátku kvetení ve srovnání s kontrolou, což pro chemomutageny uvádí Soldatov (1971) a konkrétně pro NMM Šarma (1966).

Cytologická kontrola semen získaných v M₁ generaci. Základem cytologického hodnocení bylo zjišťování anafází, ve

II. Výskyt atypických anafází u nažek M₁ generace. — The occurrence of atypical anaphases in the achenes of the M₁ generation

Ovlivnění mM roztok/r	Počet anafází	Počet anafází s chromozómovými můstky	Výskyt anafází s chromozómovými můstky %
0,1	94	30	31,9
0,6	160	29	18,1
1,0	127	30	23,6
1000	162	35	21,6
2000	39	2	5,1
3000	38	6	15,8
0,1/1000	134	31	23,1
0,1/2000	82	15	18,3
0,1/3000	25	5	20,0
0,6/2000	68	7	10,3
0,6/2000	275	37	13,3
0,6/3000	15	3	20,0
1,0/2000	15	3	20,0
1,0/3000	66	22	33,3
1000/0,1	147	17	11,5
1000/0,6	148	29	19,6
1000/1,0	139	24	17,3
2000/0,1	65	14	20,5
2000/0,6	110	23	20,9
3000/0,1	78	22	28,2
3000/0,6	86	16	19,6
Kontrola	333	19	5,7

kterých se vyskytovaly chromozómové můstky. Byl zjištěn počet buněk v anafázi mitotického dělení celkem a z toho počet anafází atypických, s chromozómovými můstky. Na základě údajů tab. II je možno uvést, že maximální procento výskytu atypických anafází se pohybovalo kolem 30 %. Georgiejeva – Todorova (1969) uvádí pro X-záření a hodnocení bezprostředně po ovlivnění hodnoty podstatně vyšší. U nažek s vysokým výskytem atypických anafází však lze předpokládat i letální účinky. Pozoruhodné je nízké procento defektních anafází, zvláště ve srovnání neprůkaznosti rozdílů průměru od kontroly u znaků hodnocených v M₂ generaci.

Testování průkaznosti rozdílů ovlivněných variant proti kontrole v M₂ generaci.

V generaci M₂ byl u pokusného materiálu sledován počet dnů do hvězdičky, počet dnů do počátku kvetení, konečná výška rostlin, průměr úboru, podíl slupek a olejnatost jader. Z údajů tab. III je patrné, že se mezi variantami, včetně kontrolní, nenacházejí průkazné rozdíly u podílu slupek a olejnatosti jader. Toto zjištění odpovídá značně vysokému

IV. Testování průkaznosti rozdílů v M₂ generaci. — Tests for the significance of differences in the M₂ generation

Hodnocený znak	Hodnoty F _{tab.}		Hodnoty F _{exp.}
	P = 5 %	P = 1 %	
Počet dnů do hvězdičky	1,6	1,9	2,02**
Počet dnů do kvetení	1,8	2,4	4,94**
Výška rostlin	1,6	1,9	6,79**
Průměr úboru	1,6	1,9	2,61**
Podíl slupky	1,6	2,0	1,35
Olejnatosť jader	1,6	2,0	1,32

IV. Testování průkaznosti rozdílů v M₂ generaci. — Tests for the significance of differences in the M₂ generation

Ovlivnění mM roztok/r	Počet dnů do hvězdičky $\bar{x}$	Počet dnů do kvetení $\bar{x}$	Výška rostliny $\bar{x}$ (cm)	Průměr úboru $\bar{x}$ (cm)
0,1	53,64	78,52	142,08	22,94
0,6	52,76	77,00	125,89**	20,61*
1,0	52,59	78,40	148,24**	21,88
1000	54,72**	79,00	146,42**	24,73
2000	52,75	79,65	132,58	21,88
3000	55,81**	82,56**	117,39**	20,94
0,1/1000	54,97**	77,16	137,68	22,77
0,1/2000	54,20**	79,88	146,61**	22,46
0,1/3000	53,64	74,60**	109,08**	20,45*
0,6/1000	51,06**	75,80*	134,04	21,40
0,6/2000	52,81	76,39	131,14	23,80
0,6/3000	53,82	78,06	136,00	24,86
1,0/2000	53,44	79,07	171,44**	24,20
1,0/3000	55,63**	82,00*	152,56**	19,63
1000/0,1	54,81**	80,80*	136,92	24,35
1000/0,6	54,00	78,57	130,97	21,52
1000/1,0	55,71**	84,90**	112,68**	22,30
2000/0,1	54,25*	79,17	133,23	22,36
2000/0,6	54,66**	81,67**	132,27	20,91*
3000/0,1	53,83	78,10	136,26	23,26
3000/0,6	54,88**	80,22**	154,68**	21,80
Kontrola	52,68	78,16	135,93	23,27

podílu variability, zaviněnému u olejnatosti jader prostředím (Kováčik, Škaloud 1973).

U zbývajících znaků byla dále testována průkaznost rozdílů průměrů ovlivněných variant proti variantě kontrolní (tab. IV). Ve znacích počtu dnů do hvězdičky a počtu dnů do počátku kvetení nevykázal chemický mutagen samostatně aplikovaný průkazné rozdíly, rychlost nástupu růstových fází nebyla tedy průkazně ovlivněna. Naproti tomu ionizující záření ve své největší dávce 3000 r způsobilo průkazné prodloužení doby jak do hvězdičky, tak do počátku kvetení. U kombinovaných variant, kde bylo jako prvé aplikováno gama-záření a dodatečně chemomutagen, lze zaznamenat tendenci k prodloužení doby do hvězdičky a do kvetení, a to u obou znaků současně. Situace u variant vystavených nejprve chemomutagenu a následovně záření je složitější. V této skupině variant bylo zjištěno i průkazné zkrácení doby do hvězdičky a do kvetení proti kontrole.

Z dosažených výsledků pokusu se zdá pravděpodobné, že rychlost nástupu růstových fází hvězdičky a kvetení je ovlivněna spíše ionizujícím gama-zářením než aplikací NMM. Pro výše jmenovaný materiál a popsané podmínky se jako vhodné pro urychlení nástupu růstových fází jeví kombinace nízkých dávek chemického mutagenu a gama-záření, aplikovaných v pořadí NMM, gama-záření.

Ve výšce rostlin indukují jak chemický, tak fyzikální mutagen průkazné rozdíly proti kontrole ve značném počtu variant, a to ve směrech zvýšení i snížení konečné výšky.

Naproti tomu u průměru úboru byly zjištěny pouze tři průkazné rozdíly při hladině průkaznosti $P = 5\%$. U všech tří průkazně ovlivněných variant došlo ke zmenšení průměru úboru.

Literatura

- AASVEIT, K.: Effects of combinations of mutagens on mutation frequency in barley. In: Mutations in Plant Breeding II. IAEA. Vienna 1968, 5.
- BARTOŠEVIČ, Ju. E.: Srovnatelnost izučení genetické aktivity N-nitrozoethylmočoviny s fyzickými i chemickými mutageny. In: sb. Supermutageny 1966. Moskva, Nauka 1966, s. 23-33.
- FAVRET, E. A.: Genetic effects of single and combined treatment of ionizing radiations and EMS on barley seeds. Barley genetics, 1963, č. 1, s. 68.
- GEORGIJEVA-TODOROVA, J.: Vlivy na X-1'ci v'rchu chromozomnité aberaci u *Helianthus annuus* L. Genetika i selekcija, 2, 1969, č. 6, s. 469-476.
- KOVÁČIK, A. — SKALSKÁ, R.: Vliv vlhkosti nažek slunečnice na reakci akutního gama záření Co^{60} . Genetika a šlechtění, 1968, č. 4, s. 108-114.
- KOVÁČIK, A. — SKALSKÁ, R.: Předběžné testy účinku gama záření Co^{60} na rostlinu slunečnice. Genetika a šlechtění, 1969, č. 5, s. 23-28.
- KOVÁČIK, A. — SKALSKÁ, R.: Vliv oplodí po akutním gama ozáření nažek na radiosensibilitu slunečnice. Genetika a šlechtění, 1969, č. 5, s. 271-276.
- KOVÁČIK, A. — SKALSKÁ, R.: Působení doby od akutního gama záření Co^{60} do výsevu nažek na počáteční vývoj a růst slunečnice. Genetika a šlechtění, 1969, č. 5, s. 115-119.
- KOVÁČIK, A. — ŠKALOUD, V.: Studium kombinační schopnosti liniových kříženců slunečnice a jejich heterosního efektu. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně 1973. ÚGŠ-VÚRV.
- MAKAROVA, S. I.: Někotoryje zakonomernosti dejstvija N-nitrozoalkilmočoviny na rastenija. In: Sb. Supermutageny 1966. Moskva, Nauka 1966, s. 116-120.
- RAZORITELEVA, E. K. — BELECKIJ, Ju. D. — ŽDANOV, Ju. A.: Genetičeskaja perioda mutacij podsolnečnika inducirovannych N-nitrozo-N-metylmočovinoj. Genetika, 6, 1970, č. 8, s. 102-107.

SOLDATOV, K. I.: Vlivy chemickejch mutagenov na chozajstvenno cennyje priznaki podsolnečnika. In: sb. Chimičeskij mutageny i selekcija. Moskva, Nauka 1971, s. 350-356.

SUROVIKIN, V. N.: Izmenčivost' nekotorych selekcionnyh priznakov podsolnečnika inducirovannaja chimičeskimi mutagenami v M₂. Bjueten naučno-techničeskoj informacii po masličnym kulturam. VNIIMK, Krasnodar, 1973, vyp. č. 2, s. 3-6.

SARMĀ, B.: Srovnění dejství N-nitrozoetilmočeviny s rozličnými fizičeskimi i chimičeskimi mutagenami na goroch Pisum sativum L. In: sb. Supermutageny. Moskva, Nauka 1966, s. 143-159.

WALLACE, A. T.: Increasing the effectiveness of ionising radiations in induced mutations at the vital locus controlling resistance to the fungus *Helminthosporium victoriae* in oats. In: The Use of Induced Mutations in Plant Breeding 1963, Roma s. 237.

Došlo dne 7. 4. 1975

STEHNO Z., KOVÁČIK A. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha-Ruzyně). *Studium kombinovaného působení chemického a fyzikálního mutagenu u slunečnice*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 995-1001, 1975.

Cílem předložené práce bylo studium působení chemického a fyzikálního mutagenu u slunečnice. Z výsledků vyplývá: 1. Maximální použitá koncentrace NMM 1,0 mM vykazovala v polních podmínkách silně letální účinky. 2. Vzháživost ovlivněného osiva se ve všech variantách snižovala se stoupající dávkou gama-záření. 3. Morfologické změny byly indukovány gama-zářením. 4. U všech ovlivněných variant došlo k prodloužení doby od počátku kvetení ve srovnání s kontrolou. 5. V M₂ generaci se u podílu slupek a olejnatosti jader neprojevily průkazné rozdíly ve srovnání s kontrolou. 6. Průkazné rozdíly byly zjištěny v délce vegetace, výšce rostlin a průměru úboru.

slunečnice; mutageneze

СТЕГНО З., КОВАЧИК А. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага - Рузыне). Изучение комбинированного действия химического и физического мутагенов у подсолнечника. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 995-1001, 1975.

Целью предлагаемой работы является изучение действия химического и физического мутагенов у подсолнечника. Из результатов вытекает: 1. Примененная максимальная концентрация NMM 1,0 мм в полевых условиях оказывали сильное летальное действие. 2. Всхожесть обрабатываемых семян во всех вариантах понижалась с возрастающей дозой гамма-излучений. 3. Морфологические изменения были индуцированы гамма-излучением. 4. У всех обрабатываемых вариантов наступило удлинение периода до начала цветения по сравнению с контролем. 5. В поколении M₂ у доли лузги и масляности семян не проявились достоверные различия по сравнению с контролем. 6. Достоверные различия были установлены в продолжительности вегетации, высоте растений и диаметре корзинки.

подсолнечник; мутагенез

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Stehno, doc. ing. Anton Kováčik, DrSc., Ústav genetiky a šlechtění, VÚRV, 161 06 Praha-Ruzyně

Upozorňujeme naše čtenáře na edici

STUDIJNÍ INFORMACE — řada ROSTLINNÁ VÝROBA

Studijní informace vycházejí v těchto řadách:

Všeobecné otázky v zemědělství
Zemědělská politika
Zemědělská ekonomika
Rostlinná výroba
Půdoznalství, meliorace, výživa rostlin
Ochrana rostlin
Živočišná výroba
Veterinářství
Zemědělská technika
Lesnictví
Základní vědy v zemědělství

Objednávky k pravidelnému odběru jednotlivých řad Vám vyřídí ÚVTI,
120 56 Praha 2, Slezská 7.

AGROTECHNICKÉ A BIOLOGICKÉ ZVLÁŠTNOSTI HOŘČICE HABEŠSKÉ — *BRASSICA CARINATA* (BRAUN)

J. VAŠÁK

VAŠÁK J. (University of Agriculture, Praha-Suchbát). *Biological Peculiarities of Brassica carinata (Braun) and its Special Requirements for Cultural Practices*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 1003-1012, 1975.

Three-year trials were carried out at two test sites. The results show that delayed seeding entails a decrease of seed yield, oil content, 1000-kernel weight, and the number of plants per 1 m². A higher seeding rate and desiccation increased seed yield; oil content remained unchanged. The 1000-kernel weight is positively influenced by seeding rate; desiccation influences 1000-kernel weight negatively. Inter-row spacing did not prove any significant effect. The value of commercial characteristics determined by individual analysis increased with dropping plant number per 1 m². The composition of fatty acids was not changed either by seeding rate or by inter-row spacing.

Brassica carinata; environment; cultural practices; yield and seed quality elements; fatty acid composition

Brassica carinata (Braun) — hořčice habešská (syn. hořčice hnědá), je amfidiploid mezi druhy *B. nigra* a *B. oleracea* (Morinaga 1934, cit. Mc. Davey 1955). Somatický počet chromozómů ($2n = 34$) poprvé stanovil Karpečenko (1929).

Pěstování hořčice habešské je v současné době omezeno především na Etiopii, kde se pěstuje na 140–200 tis. hektarech a je zde hodnocena jako hlavní semenná olejovina (Holovský 1972). Podle sdělení dr. Wolfa (Appelqvist 1970) jde o velmi perspektivní druh s výbornými agronomickými vlastnostmi.

S introdukcí do ČSSR jsme začali v roce 1970 (Bechyně 1972). Předběžné zkušenosti ukazují, že jde o perspektivní jarní olejninu s průměrnými výnosy semen 10–20 q/ha při olejnatosti 35–39 % a s poněkud lepším složením mastných kyselin než mají naše odrůdy ozimé řepky (Vašák Bechyně 1974, Bechyně, Vašák 1974).

Hodnocením vlivu agrotechnických opatření na užitkové znaky hořčice habešské se zabývali Bechyně a Vašák (1974). Podle jejich výsledků nižší výsevek a raný výsev průkazně zvyšuje hodnoty těchto znaků; vliv sponu nebyl již tak jednoznačný. Další údaje uvádí Fousová (1973) a u ozimé řepky Voškeruša (1969).

Výnos a kvalita semen hořčice habešské jsou v sestupném pořadí nejvíce ovlivňovány termínem výsevu, desikací, výsevku a nejméně meziřádkovou vzdáleností (Bechyně a Vašák 1973, 1974). Požadavek na raný výsev je známý i u jiných jarních olejnin — u hořčice bílé (Nordestgaard 1971), jarní řepky a řepice (Fábry 1966, Scott a ost. 1973), hořčice černé a sareptské (in Voškeruša 1965) atd. Účinek desikace na výnos semene uvádí u hybridu *B. carinata* × *B. napus* Fousová (1973). Určením vhodného výsevku u brukvovitých

Termín výsevu		Raný					
Mezírádková vzdálenost (cm)		40		20		40 × 20	
Výsevek ¹⁾ (kg/ha)		7	14	7	14	7	14
Číslo varianty		1	2	3	4	5	6
Počet rostlin (ks/m ²)	Uhříněves 1972	78	140	85	150	91	140
	N. Strašecí 1972	75	102	110	158	83	117

¹⁾ V roce 1971 nebyl hodnocen vliv výsevu a desikace.

olejnin se zabýval Voronin (1972) a některé údaje uvádí také Voškeruš (1965). U všech olejnin z čeledi *Brassicaceae* je značně aktuální otázka mezírádkové vzdálenosti, přestože její vliv na výnosy i olejnatost je nízký (Larsen, Nordestgaard 1971). Další údaje uvádí např. Bohle (1972), Jirásek (1971), Fousová (1973).

Složení mastných kyselin vykazuje pod vlivem vnějšího prostředí poměrně malou variabilitu (Appelqvist 1961). Z agrotechnických opatření má větší vliv doba výsevu než mezírádková vzdálenost (Gross a Stefansson 1966, Fiby 1972).

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly založeny v letech 1971, 1972, 1973 na pokusných stanicích VŠZ Praha v Uhříněvsi (výr. typ řepařský) a v Novém Strašecí (výr. typ bramborářský). Pokus byl založen metodou znárodněných bloků; v roce 1971 byly 4 opakování a v letech 1972, 1973 tři opakování.

V prvním pokusném roce byl pro nedostatek osiva hodnocen pouze vliv termínů výsevu a mezírádkových vzdáleností, kdežto v letech 1972 a 1973 byl pokus rozšířen o vliv různých výsevků a desikaci přípravkem Reglone (tab. I). V roce 1973 byl porost v Novém Strašecí poškozen při letecké desikaci ozimé řepky, takže údaje jsou neúplné a mají orientační charakter. V tabulce II jsou uvedeny agrotechnická a fenologická data porostů v jednotlivých letech.

Osivo pocházelo ze sbírek CDA Research Station, Saskatoon, Sask. Canada a po rozmnožení a selekci byla pro pokus vybrána rodina č. 7 (hmotnost tisíce semen 3,4 g, užitná hodnota osiva 90 %). Pokus byl ošetřován běžnými pokusnickými metodami; sklizňová plocha jedné parcelky činila 12 m².

V době sklizně bylo z každé parcely odebráno k individuálním rozborům po 20 rostlinách, u kterých byla hodnocena délka lodyhy a její průměr v místě děložních lístků, počet větví, šesulí a hmotnost semen na jedné rostlině.

Po sklizni byl při hromadných rozbořech stanoven celkový výnos semen (q/ha při 12% vlhkosti), olejnatost (% ze sušiny semen) a hmotnost tisíce semen (g) — VTS. Dále byl u každé parcelky zjištěn průměrný počet rostlin na m². Složení mastných kyselin je stanoveno pouze pro raný výsev v roce 1972 a pro lokalitu Uhříněves.

Obsah oleje byl zjišťován extrakční metodou, kterou uvádí Troëng (1955). Získaný olej byl interesterifikován alkoholózou s alkalickým katalyzátorem na metylestery mastných kyselin, které byly dále použity pro vlastní stanovení (Hougen a Bodo 1973).

K metanalýze bylo použito 0,4 N roztoku sodíku v metanolu. Mastné kyseliny jsme stanovili na plynovém chromatografu Chrom 2 s plamenionizačním detekto-

Pozdñi						Desi- kace ¹⁾
40		20		40 × 20		Desikováno Kontrola
7	14	7	14	7	14	
7	8	9	10	11	12	
53	125	80	100	54	127	
70	86	93	123	70	113	

II. Agrotechnická a fenologická data porostů *B. carinata*. — Data on the cultural practices and phenology in *Brassica carinata*

Lokalita	Termín výsevu	Pokusný rok	Datum výsevu	Objevení dřelových listů	Ukončení prodlužování a začátek kvetení	Odkvět	Datum desikace	Datum sklizení
N. Strašecí	raný	1971	29. 4.	10. 5.	30. 6.	21. 7.	—	7. 9.
		1972	6. 4.	26. 4.	15. 6.	10. 7.	23. 8.	28. 8.
		1973	24. 4.	10. 5.	21. 6.	9. 7.	—	—
	pozdñí	1971	11. 5.	21. 5.	8. 7.	29. 7.	—	22. 9.
		1972	28. 4.	10. 5.	28. 6.	17. 7.	23. 8.	12. 9.
		1973	10. 5.	29. 6.	29. 6.	20. 7.	—	—
Uhřetěves	raný	1971	5. 5.	14. 5.	1. 7.	24. 7.	—	2. 9.
		1972	23. 3.	14. 4.	1. 6.	22. 6.	9. 8.	15. 8.
		1973	3. 4.	27. 4.	11. 6.	28. 6.	24. 8.	29. 8.
	pozdñí	1971	14. 5.	22. 5.	7. 7.	28. 7.	—	2. 9.
		1972	25. 4.	5. 5.	22. 6.	17. 7.	24. 8.	31. 8.
		1973	27. 4.	7. 5.	28. 6.	16. 7.	5. 9.	11. 9.

rem, 1,5 m kolonou s náplní 12% Reoplexu na chromosorbu W 60/80 mesh při teplotě kolony 190 °C a průtoku nosného plynu N₂ 30 ml/min. Výpočet byl proveden na základě poměrného zastoupení složek.

Výsledky byly zpracovány analýzou rozptylu podle standardních programů na samočinném počítači Minsk 22 při 95% hladině významnosti ve výpočetním ústavu VŠZ v Praze.

III. Vliv agrotechnických opatření na výnos a olejnatost semen *B. carinata*. — The effect of cultural practices on seed yield and oil content in *Brassica carinata*

Znak		Výnos semen (q/ha)						Olejnatost (% suš. semene)					
Lokalita		Uhříněves			N. Strašecí			Uhříněves			N. Strašecí		
Rok		1971	1972	1973	1971	1972	1973 ¹⁾	1971	1972	1973	1971	1972	
Termín výsevu raný		4,7 ⁺	21,3 ⁺	20,3 ⁺	6,7	12,0 ⁺	11,7 ⁺	34,5 ⁺	39,7	35,8 ⁺	39,4	36,4 ⁺	
pozdní		2,3	18,0	16,3	7,1	9,4	5,5	31,3	39,3	33,1	37,9	34,7	
Výsevek (kg/ha)													
7		—	19,0	17,5	—	10,5	8,5	—	39,4	34,4	—	35,8	
14		—	20,3 ⁺	19,1 ⁺	—	10,9 ⁺	8,7	—	39,6	34,6	—	35,3	
Šířka řádků (cm)													
40		3,6	20,1	18,2	7,5	10,7	9,7	32,9	39,3	34,6	38,4	35,0	
20		3,9 ^o	19,7	18,8	6,8	10,4	7,5	33,2	39,4	34,5	38,4	35,8	
40 × 20		2,9	19,3	17,9	6,4	10,9 ^o	8,5	32,6	39,8	34,3	39,1	35,1	
Desikace provedena													
kontrola		—	20,6 ⁺	18,8 ⁺	—	11,4	—	—	39,5	34,5	—	35,4	
		—	18,7	17,9	—	10,0	—	—	39,5	34,5	—	35,8	
Celkový průměr		3,5	19,7	18,3	6,9	10,7	8,6	32,9	39,5	34,5	38,6	35,6	

+ průkazně nejvyšší hodnota

° průkazně vyšší hodnota pouze oproti nejnižšímu průměru

1) výsledky mají orientační charakter

IV. Vliv agrotechnických opatření na hmotnost tisíce semen a počet rostlin *B. carinata*. — The effect of cultural practices on 1000-kernel weight and on the number of plants in *Brassica carinata*

Znak		Hmotnost tisíce semen (g)					Počet rostlin (ks/m ²)					
Lokalita		Uhřetěves			N. Strašecí		Uhřetěves			N. Strašecí		
Rok		1971	1972	1973	1971	1972	1971	1972	1973	1971	1972	1973
Termín výsevu	raný	2,56 ⁺	3,60 ⁺	4,79 ⁺	3,35	3,69 ⁺	81,1 ⁺	114,0 ⁺	81,9 ⁺	67,8 ⁺	107,6 ⁺	1201,1
	pozdní	2,33	3,52	3,80	3,38	3,50	40,0	89,8	56,3	44,7	92,6	115,4
Výsevek (kg/ha)	7	—	3,60 ⁺	4,32	—	3,56	—	73,5	57,6	—	83,6	97,2
	14	—	3,52	4,26	—	3,63	—	130,3 ⁺	80,7 ⁺	—	116,3 ⁺	138,3 ⁺
Šířka řádků (cm)	40	2,37	3,51	4,27	3,20	3,60	60,3	99,0	68,2	64,4 ⁺	83,3	99,8
	20	2,52	3,64 ⁺	4,36	3,27	3,59	55,0	103,8	68,8	53,1	121,3 ⁺	144,6 ⁺
	40 × 20	2,45	3,54	4,24	3,62 ⁺	3,59	57,9	103,0	70,5	51,1	95,8	108,8
Desikace provedena kontrola			3,52	4,22	—	3,52	—	—	—	—	—	—
			3,60 ⁺	4,37	—	3,67 ⁺	—	—	—	—	—	—
Celkový průměr		2,45	3,56	4,29	3,36	3,59	61,0	101,9	69,2	56,2	100,1	117,8

⁺ průkazně nejvyšší hodnota

V. Vliv agrotechnických opatření na hodnoty užitkových znaků *B. carinata*, Uhříněves. — The effect of cultural practices on the values of the commercial characteristics of *Brassica carinata* — Uhříněves

Znak	Rok	Agrotechnická opatření							Celkový soubor	
		Termín výsevu		Výsevek (kg/ha)		Meziřádková vzdálenost ¹⁾ (cm)				
		raný	pozdní	7	14	40	20	40 × 20	průměr	var. koef.
Délka lodyhy (cm)	1971	153,4	157,3 ⁺	—	—	151,5	155,4	153,4	155,4	12,9
	1972	100,6	136,1 ⁺	101,0	100,2	102,1	99,5	100,3	118,4	17,4
	1973	112,3	138,4 ⁺	114,7 ⁺	110,0	111,7	113,6	111,7	125,2	13,7
Průměr lodyhy (mm)	1971	6,5	7,4 ⁺	—	—	5,9	7,0 ⁺	6,5	6,9	36,5
	1972	4,1	4,5 ⁺	4,4 ⁺	3,9	4,1	4,2	4,1	4,3	27,0
	1973	6,1	6,3 ⁺	6,9 ⁺	5,4	6,0	6,6	5,8	6,2	59,9
Počet větví (ks)	1971	7,1	7,8 ⁺	—	—	—	7,5 [°]	6,9	7,5	36,9
	1972	6,0	6,7 ⁺	6,4 ⁺	5,5	5,8	6,2 ⁺	5,8	6,3	28,6
	1973	8,1	8,++	8,6 ⁺	7,5	7,9	8,2	8,1	8,4	29,3
Celkový počet šedulí (ks)	1971	73,5	85,9 ⁺	—	—	67,2	79,7 [°]	73,6	79,7	49,7
	1972	62,2	77,1 ⁺	78,3	46,0	61,8	66,0	58,7	69,9	52,3
	1973	115,0	130,0 ⁺	132,7 ⁺	97,3	107,6	124,5 [°]	112,9	122,3	51,4
Hmotnost semen (g)	1971	0,8	0,8	—	—	0,7	0,9	0,8	0,8	57,3
	1972	2,3	2,9 ⁺	2,9 ⁺	1,7	2,3	2,5 [°]	2,1	2,6	57,3
	1973	3,5 ⁺	4,4 ⁺	4,1 ⁺	3,0	3,2	4,0 ⁺	3,3	3,9	62,0

¹⁾ údaje platí pouze pro raný výsev, + průkazně nejvyšší hodnota, ° průkazně vyšší hodnota oproti nejnižšímu údaji.

VÝSLEDKY

Vliv agrotechnických opatření na výnos semen, olejnatost, hmotnost semen (VTS), počet rostlin na m² je uveden v tabulce III a tabulce IV.

Z výsledků je patrný pozitivní vliv raného výsevu na všechny sledované znaky. Difference mezi jednotlivými variantami jsou většinou statisticky průkazné. Také vyšší výsevek průkazně zvyšuje výnos semen a počet rostlin na m²; hmotnost tisíce semen a olejnatost nevykazuje průkazné rozdíly mezi jednotlivými výsevky. Šířka řádků neměla na sledované znaky jednotný vliv; docházelo k malému zvyšování VTS u dvouřádků a 20cm řádků, které měly zároveň nejvyšší počet rostlin na m². Diference mezi jednotlivými variantami byly ve většině případů neprůkazné. Na výnos semen a VTS má průkazný účinek desikace, která v prvním případě hodnotu znaku zvyšuje a v druhém naopak snižuje. Na olejnatosti se desikace neprojevila, pouze v jednom případě došlo k neprůkaznému zvýšení obsahu oleje semen z kontrolních parcel.

Vliv agrotechnických opatření na hodnoty užitkových znaků *B. cari-*

VI. Vliv agrotechnických opatření na hodnoty užitkových znaků *B. carinata*, N. Strašecí. — The effect of cultural practices on the values of the commercial characteristics of *Brassica carinata* — Nové Strašecí

Znak	Rok	Agrotechnická opatření								
		Termín výsevu		Výsevek (kg/ha)		Meziřádková vzdálenost (cm)			Celkový soubor	
		raný	pozdní	7	14	40	20	20 × 40	průměr	var. koef.
Délka lodyhy (cm)	1971	100,5	141,3 ⁺	—	—	98,5	102,9°	100,2	120,9	20,2
	1972	106,0	115,8 ⁺	105,1	106,9	105,3	107,3	105,4	110,9	13,7
	1973	98,0 ⁺	92,2	97,8	101,2 ⁺	97,9°	97,9°	94,9	95,1	13,3
Průměr lodyhy (mm)	1971	4,9	6,7 ⁺	—	—	4,9	5,0	4,9	5,8	30,3
	1972	5,2	5,6 ⁺	5,++	5,0	5,4 ⁺	5,1	5,0	5,4	26,1
	1973	4,6 ⁺	4,3	4,9 ⁺	4,3	4,6	4,5	4,6	4,5	28,8
Počet větví (ks na rostl.)	1971	6,3	7,3 ⁺	—	—	6,2	6,6°	6,1	6,8	27,3
	1972	6,1	7,0 ⁺	6,3 ⁺	5,9	6,3°	6,1	5,9	6,6	22,8
	1973	6,7 ⁺	5,2	7,0 ⁺	6,4	6,9	6,6	6,7	6,0	34,0
Celkový počet šesulí (ks na rostl.)	1971	64,2	71,5 ⁺	—	—	63,5	68,0	61,2	67,8	56,1
	1972	79,3	92,0 ⁺	82,3	76,3	92,2 ⁺	71,5	74,2	85,7	56,5
	1973	55,0 ⁺	30,3	63,0 ⁺	46,9	56,1	49,8	59,0	42,6	79,3
Hmotnost semen (g na rostl.)	1971	1,5	2,1 ⁺	—	—	1,4	1,6	1,5	1,8	74,4
	1972	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7 ⁺	1,4	1,3	1,5	89,3

¹⁾ údaje platí pouze pro raný výsev

⁺ průkazně nejvyšší hodnota

[°] průkazně vyšší hodnota oproti nejnižšímu údaji

nata je uveden v tabulce V (Uhříněves) a v tabulce VI (N. Strašecí). V tabulce I je uveden pro jednotlivé varianty počet rostlin na 1 m².

Pozdní termín výsevu vykazuje všeobecně vyšší hodnoty sledovaných užitkových znaků. Výjimkou byl rok 1973 (lokalita N. Strašecí), kde byl opačný efekt. Diference mezi termíny jsou vesměs statisticky průkazné. Průkazně se projevovale i různá norma výsevu; vyšší hodnoty byly u nižšího výsevku. Délka lodyhy nebyla výsevem ovlivněna. Nejvyšší hodnoty užitkových znaků byly většinou u nejužších řádků, což platí zvláště pro lokalitu Uhříněves. Údaje pro N. Strašecí jsou nejednotné. Nejnižší variační koeficienty jsou u délky rostlin a nejvyšší byly pro váhu semen a celkový počet šesulí.

Složení mastných kyselin olejů ze semen *B. carinata* je uvedeno v tabulce VII. Nejvíce byla zastoupena kys. eruková (46,4 %) a poměrně hodně je kys. linolové (17,1 %) a linolenové (13,1 %). Množství kys. olejové a eikosenové činí asi 10 %. Kys. palmitové bylo pouze 3,3 %.

Různý výsevek a odlišné meziřádkové vzdálenosti neměly na složení

		K. palmitová		K. olejová	
		x(%)	V%	x(%)	V%
Výsevek nižší		3,31	—	9,87	—
výšší		3,26	—	10,26 ⁺	—
Meziřádková vzdálenost (cm)	40	3,10	21,69	9,76	14,14
	20	3,26	21,09	10,24	9,90
	20 × 40	3,49	19,63	10,19	10,64
Celkový soubor		3,29	21,05	10,07	12,22

⁺ průkazně nejvyšší hodnota.

masťných kyselin výraznější vliv. Průkazné, ale velmi malé difference byly zjištěny u kys. olejové (výsevek) a eikosenové (výsevek i meziřádková vzdálenost). Nejnížší variabilitu vykazovala kys. eruková ($V = 5,8\%$).

DISKUSE

Ze získaných výsledků je patrný pozitivní vliv raného termínu výsevu na výnos semen a olejnatost. Tyto údaje souhlasí s výsledky celé řady autorů (viz literární přehled). Vyšší olejnatost u raného výsevu je možné vysvětlit příznivějšími (nižšími) teplotami při tvorbě semen a delší vegetační dobou, jak také uvádí Canvin (1965) a Stefansson (1970).

Průkazný byl také vliv termínů výsevu na váhu tisíce semen, což koresponduje s výsledky Bechyněho a Vašáka (1973, 1974). Pozdní termín výsevu průkazně snížil počet rostlin na m^2 , neboť podmínky pro klíčení a vzcházení rostlin jsou u pozdního výsevu méně příznivé. Převažující vliv mají vlhkostní podmínky; proto jsou také difference mezi výsevy v N. Strašecí (humidnější podmínky) nižší.

Vyšší výsevek se kladně promítl ve výši výnosů, a to především zvýšením počtu rostlin na m^2 . Domníváme se, že běžně doporučený výsevek 6–10 kg/ha pro jarní brukvovité olejninu (např. Voškeruš a 1965) je příliš nízký. Na olejnatost neměla výše výsevku vliv; u 14 kg normy výsevu poněkud klesala hmotnost tisíce semen.

Meziřádková vzdálenost nemá výraznější vliv na žádný ze sledovaných znaků, takže případné zmenšování meziřádkové vzdálenosti by nemělo snižovat ani výnosy, ani olejnatost. Perspektivně výhodná by byla náhrada kultivace selektivními herbicidy, jak uvádí např. Jirásek (1971).

Desikace má jednoznačně pozitivní efekt na výnos semen, přičemž olejnatost se nemění. Tento účinek je možné vysvětlit nižšími sklizňovými ztrátami (zmenšuje se podíl nevymláčených šesulí), což se ovšem projevuje ve snížení hmotnosti tisíce semen.

Hodnoty jednotlivých užitkových znaků jsou v negativní korelaci s počtem rostlin na plošný metr, jak také uvádí Voškeruš a 1969).

K. linolová		K. linolenová		K. eikosenová		K. eruková	
x(%)	V%	x(%)	V%	x(%)	V%	x(%)	V%
17,10	—	13,25	—	9,55	—	46,65	—
17,12	—	13,10	—	9,95 ⁺	—	46,19	—
17,47	9,42	13,33	9,80	9,89 ⁺	9,36	45,69	5,62
16,82	11,44	12,95	14,81	9,65	11,73	46,71	6,72
17,01	8,16	13,19	8,78	9,71	8,21	46,87	4,67
17,10	9,74	13,15	11,29	9,75	9,78	46,42	5,76

Poškození porostů v roce 1973 v N. Strašecí se projevilo v opačných výsledcích. Na délku rostlin neměla hustota porostu vliv; projevil se zde účinky termínů výsevu, což je možné vysvětlit nevhodnou fotoperiodou při pozdním výsevu — převažuje vegetativní růst nad tvorbu generativních orgánů.

Na složení mastných kyselin neměl výsvek ani meziřádková vzdálenost vliv. Také Fiby (1972) uvádí podobné zjištění. Mastné kyseliny s osmnácti uhlíky vykazují celkově vyšší variabilitu než kyselina eruková (C 22), což je zvláště patrné u kys. olejové. Tyto rozdíly je možné zdůvodnit tím, že z kys. olejové se tvoří jak polyenové osmnáctiuhlíkaté kyseliny, tak i mastné kyseliny s dvaceti a dvaceti dvěma uhlíky.

Hořčice habešská se podle předložených výsledků jeví jako perspektivní olejina, která by po prošlechtění mohla nahradit méně výnosné jarní olejiny. Selektce se bude muset zaměřit především na zkrácení vegetační doby, toleranci k pozdějšímu výsevu a na zvýšení počtu semen v šesuli.

Literatura

- APPELQVIST, L. A.: Recent plant breeding research Svalöf. 1961.
 APPELQVIST, L. A.: Lipids in Cruciferae VII. Z. Pfl. - Zücht., 64, 1970, s. 340-356.
 BECHYNĚ, M.: Výzkumné úkoly u jarních olejnin na pokusné stanici KRV. Výsl. práce pok. st. KRV VŠZ N. Strašecí, 1972, s. 33-34.
 BECHYNĚ, M. — VAŠÁK, J.: Variabilita v biologických a užitkových vlastnostech *Brassica carinata*. (Braun). Sborník VŠZ Praha, řada A, 1973, s. 169-180.
 BECHYNĚ, M. — VAŠÁK, J.: Problematika organizace porostu při tvorbě kvality a výnosu hořčice habešské a máku. Konference 55 let VŠZ v Brně, září 1974, v tisku.
 BOHLE, H.: Bestellung und Düngung. Dtsch. landwirtsch. Presse. 95, 1972 (16).
 CANVIN, D. T.: The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops. Can. J. Botany, 43, 1965, s. 63-69.
 FÁBRY, A.: Příspěvek k biologii a agrotechnice jarních olejnin. Sborník VŠZ Praha, 1966, s. 367-377.
 FIBY, J.: Průzkum kvality oleje řepkového semene. Rostl. výr., 18, 1972, s. 579-591.
 FOUSOVÁ, M.: Možnosti praktického využití meziprodukčních hybridů rodu *Brassica*. [Dipl. práce.] Praha, 1973, VŠZ.
 GROSS, A. T. H. — STEFANSSON, B. R.: Effect of planting date on protein, oil and fatty acid composition of rape seed and turnip rape. Can. J. Pl. Sci., 46, 1966, s. 389-395.

- HOLOVLASKÝ, J.: Contribution to cultivation of *Brassica carinata* Braun in Ethiopia. Sborník VŠZ Praha, práce ITSZ, 1972, s. 67-83.
- HOUGEN, F. W. — BODO, V.: Extraction and methanolysis of oil from rapeseed for fatty acid. analysis. J. Am. Oil Chem. Soc., 50, 1973, s. 230-234.
- JIRÁSEK, V.: Provozní zkušenosti s novou agrotechnikou ozimé řepky. Sborník ref. k problem. šlechtění a pěstování olejnin v Opavě, 1971, s. 89-94.
- KARPEČENKO, G. D.: A contribution to the synthesis of a constant hybrid of three species. Proc. USSR Cong. Genet., 1929, č. 2, s. 277-294.
- LARSEN, A. — NORDESTGAARD, A.: Raekkeafstandsforsog i vinterraps 1966-1969 (s angl. souhrnem). Tidsskr. Pl. Avl., 75, 1971, s. 90-95.
- MC DAVEY, V.: Cultivated Brassicaceae. Information available to the breeder. Překlad ÚVTI Praha, 1955.
- NORDESTGAARD, A.: Satids — og raekkeafstandsforsog i gul sennep 1967-1970. (s angl. souhrnem). Tidsskr. Pl. Avl. 75, 1971, s. 672-682.
- SCOTT, R. K. a ost.: The effect of sowing date and season on growth and yield of oilseed rape (*Brassica napus*). J. Agric. Sci. Camb., 81, 1973, s. 277-285.
- STEFANSSON, B. R.: Influence of temperature and soil on seed composition. Int. Rapeseed conf. St. Adèle - sept. 1970.
- TROENG, S.: Oil determination of oil seeds by gravimetric routine method. J. Am. Oil Chem. Soc., 32, 1955, s. 124-126.
- VASÁK, J. — BECHYNĚ, M.: Možnosti zavádění nových druhů jarních olejnin. Úroda, 1974, č. 22, s. 21-22.
- VORONIN, B.: Normy vysevu semjan gorčicy. Zern. Choz., 1972, č. 7 : 42-43.
- VOŠKERUŠA, J.: Propracování syntézy faktorů agrotechniky vysokých výnosů ozimé řepky. [Záv. zpráva.] Opava 1969.
- VOŠKERUŠA, J. a kol.: Pěstování olejnin v ČSSR. Praha 1965, SZN.

Došlo dne 18. 4. 1975

VASÁK J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol). *Agrotechnické a biologické zvláštnosti hořčice habeské — Brassica carinata (Braun)*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 1003-1012, 1975.

Výsledky tříletých pokusů konaných ve dvou lokalitách prokázaly, že se zpožděním výsevu klesá výnos semen, olejnatost, hmotnost tisíce semen a počet rostlin/m². Vyšší výsevek a desikace zvyšovaly výnos semen; olejnatost se neměnila. Hmotnost tisíce semen je pozitivně ovlivňována normou výsevu, ale negativně desikací. Meziřádková vzdálenost neměla na sledované znaky průkazný vliv. Hodnota užitkových znaků z individuálního rozboru rostlin vzrůstala se snižováním počtu jedinců/m². Složení mastných kyselin nebylo výsevem a meziřádkovou vzdáleností ovlivněno.

Brassica carinata; vnější prostředí; agrotechnika; prvky výnosu a kvality semen; složení mastných kyselin

ВАШАК Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол). *Агротехнические и биологические особенности Brassica carinata (Braun)*. Rostlinná výroba (Praha) 27 (9) : 1003-1012, 1975.

Результаты трехлетних опытов, проводимых в двух местах, показали, что с запоздавшим севом понижается урожай семян, масличность, вес тысячи семян и число растений на м². Высшая норма высева и десикация повышали урожай семян; масличность оставалась без изменения. Вес тысячи семян положительно зависит от нормы высева и отрицательно от десикации. Расстояние между рядами на изучаемые признаки не оказывало достоверное влияние. Показатели продуктивных признаков из индивидуального анализа возрастали с понижением числа растений на м². Состав жирных кислот не зависел от нормы высева и междурядного расстояния.

Brassica carinata; внешняя среда; агротехника; элементы урожая и качества семян; состав жирных кислот

Adresa autora:

Ing. Jan Vašák, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha-Suchdol

ŠTÚDIUM VHODNOSTI ODRÔD A HYBRIDOV SLNEČNICE OLEJNATEJ

M. DERCO, A. VRTALÍK

DERCO M.,* VRTALÍK A.** (Research Institute of Irrigation Farming, Bratislava,* Central Agricultural Control and Testing Institute, Bratislava**). *A Suitable Variety of Sunflower as an Important Factor of the Increase of Seed and Oil Yield*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 1013-1020, 1975.

A valuable contribution to a greater increase of oil yield per area unit can be provided by new varieties and hybrids which should be characterized by the following traits: high seed yield, high oil content in seeds, low husk content, excellent health condition, suitability for mechanized harvesting, and ability to utilize high rates of nutrients and water. Some foreign varieties and hybrids already have many of these traits ('VNIIMK 6540', 'Mayak', 'Record', 'Romson 52', and 'Romson 53'); these varieties have been tested in Czechoslovakia in recent years. In comparison with the 'Slovenská sivá' variety, all of them were characterized by a small difference in seed yield and by much better values in many other indices: they had a 1000-kernel weight higher by ca. 20 g, seed oil content by ca. 12%, and huskiness lower by ca. 15%. In order to reduce the difference between ecological and physiological yield, it will be necessary to learn their requirements for cultural practices and to carry out some practical organizational measures: to add accuracy to regionalization in sunflower, to introduce specialization and concentration in sunflower-growing, to provide required specialists and the necessary machines for specializing enterprises.

sunflower; variety; hybrid; cultural practices; seed yield; oil yield

V priebehu niekoľkých desiatok rokov zanikali extenzívne odrody, pretože postupne sa zvyšovala úroveň hospodárenia, zvyšovala sa kultúra poľnohospodárstva. Skupina odrôd priemerne intenzívnych mala svoje opodstatnenie v rastlinnej výrobe ešte pred niekoľkými rokmi. Podobne tomu bolo a ešte stále je so skupinou priemerne intenzívnych odrôd, ktoré v rôznych krajinách sveta existujú. Ich pestovanie je plne opodstatnené hlavne tam, kde sa nedosahuje vysoká úroveň výroby a hlavne v tých ekologických podmienkach, kde napríklad nedostatočné vlhkostné pomery budú limitovať presadzovanie sa intenzívnych odrôd (Starzycki 1973). Prudké zlepšovanie vegetačných podmienok kultúrnych plodín signalizuje, že už v neďalekej budúcnosti budú musieť byť odrody výkonnejšie, aby boli schopné hospodárne využívať ekologické podmienky.

Výkonnosť z hospodárskeho hľadiska, ako najdôležitejšiu vlastnosť, realizuje odroda v celom komplexe anatomicko-morfologických znakov a fyziologicko-biologických vlastností (Boháč 1967). Okrem výkonnosti sa zohľadňujú pri výbere a šľachtení aj ďalšie geneticky podmienené vlastnosti a znaky, ktoré výkonnosť podmieňujú a ovplyvňujú. Pri slnečnici olejnej je to otázka zvyšovania olejnatosti a znižovania šupkatosti nažiek, odolávania chorobám a parazitom (Pustovojt 1966). Ďalej schopnosť hospodárneho využívania investícií vkladných do úpravy podmienok. Tieto pozitívne vnútorné vlastnosti v súčinnosti s vonkajší-

mi činiteľmi vedú k prejavu sa maximálneho efektu odrody. Skutočná výkonnosť vyšľachtenej odrody sa objektívne posudzuje na základe výsledkov štátnych odrodových skúšok, ktoré nechýbajú v žiadnom poľnohospodársky vyspelom štáte.

Čo sa týka slnečnice olejnej, je táto plodina veľmi rozšírená v juhovýchodnej Európe a Južnej Amerike. Predovšetkým Európa a hlavne ZSSR má najväčšiu zásluhu na skultúrnení slnečnice a zlepšení jej hospodárskych vlastností. V ZSSR patrí osobitná zásluha P u s t o v o j t o v i (1966), ktorý venoval tejto otázke 55 rokov života a odovzdal do množenia a praxe okolo 20 nových odrôd. V posledných rokoch boli v ZSSR vyšľachtené viaceré odrody s obsahom oleja v nažkách 52–53 %, ako 'Luč', 'Saljut', 'Zarja', 'Voschod', ktoré dosahujú úrodu nažiek 1,64–2,17 t.ha⁻¹ (D v o r j a d k i n 1972, Z a d o r o ž n y j 1972). Podľa výsledkov zo Španielska sú sovietske odrody doposiaľ geneticky neprekonané a dobre sa prispôbujú miestnym podmienkam (C a d a h i a C i r c u e n d e z 1972). Niektoré sovietske odrody slnečnice skúšané v Bulharsku ('VNIIMK 6540', 'Peredovik', 'Smena' a 'Majak') ukázali na svoje prednosti aj v tamjších podmienkach. Zo skúšaných odrôd poskytla najvyššiu úrodu odroda 'Majak' (prevýšila odrodu 'VNIIMK 6540' o 5,4 %, odrodu 'Peredovik' o 5,1 % a 'Smenu' o 7,6 %). Výsledky boli ovplyvnené hlavne odlišným priebehom meteorologických podmienok v oblastiach (M i t k o v a i. 1968). Iné tam skúšané odrody pri závlahe poskytli, v porovnaní s bulharskými odrodami, najvyššiu úrodu nažiek: 'Armavirska' 3,5–3,6 a 'VNIIMK 6540' 3,6 t.ha⁻¹, pričom najvyššia úroda oleja sa dosiahla pri odrode druhej (C a l o v 1963).

Vo Francúzsku už 10 rokov sa zaoberá šľachtením organizácia INRA a CETIOM. V registri povolených odrôd je zapísaných 5 odrôd: 'Issanka', 'INRA 4701', 'INRA 7702' a sovietska odroda 'Peredovik' (R o l l i e r 1972).

Najnovší objav cytoplazmatickej samčej sterility pri slnečnici sľubuje vyšľachtenie nových vysokovýkonných hybridov (Z i m m e r 1972). Hybridy slnečnice sú v dôsledku heterózneho efektu úrodnejšie a vyznačujú sa vyšším obsahom oleja v nažkách ako štandardné odrody. Ukazujú na to už takto získané hybridy vo Francúzsku, USA, Kanade a Rumunsku (C h l e b u t i n a a L a z a r i č e v a 1972). Popredné hybridy poskytli v ZSSR úrodu oleja 1,04 t.ha⁻¹, čo je v porovnaní so štandardnými odrodami viac o 14,4 % (P o g o r l e c k i j 1972). Nedávno vyšľachtené odrody a hybridy v RSR: 'Record', 'HS 52', 'HS 53', 'HS 54', 'HS 55', 'Sintetic 4' a 'Sintetic 10' sa vyznačujú vysokým obsahom oleja, zaručujú približne rovnaký obsah oleja v nažkách, takže pri uprednostňovaní daného hybridu do praxe treba prihliadať na ich agronomické vlastnosti (F i l i p e s c u a D u m i t r a c h e 1972). V súčasnosti sú na celom svete rozšírené sovietske a rumunské jednolíniové hybridy (K o v á č i k 1975). Poznatky zo Španielska ukazujú, že pre ukončenie vývinového cyklu vyžaduje slnečnica, pestovaná na semeno, teplotnú sumu 2600–2850 °C. Pri veľmi skorých hybridoch je možné v tamjších podmienkach získať úrodu semien za 67–98 dní, pri poloskorých za 105–125 dní a pri neskorých za 140 dní (G a r c i a a B a d i a s 1971).

V našich podmienkach nemá slnečnica tak bohatú tradíciu ako v štátoch južnej a juhovýchodnej Európy. V r. 1953 dosiahla slnečnica u nás najvyššiu výmeru 13 000 ha, na ktorej ploche sa pestovali vtedy takmer

výlučne dve domáce odrody — 'Slovenská sivá' (povolená v r. 1946) a 'Bučianska olejnatá' (povolená v r. 1956). Pre ich nízku olejnatosť postupne zo sortimentu vypadali, najskôr 'Bučianska olejnatá' a neskôr i 'Slovenská sivá' a na ich miesto nastúpila sovietska odroda 'VNIIMK 6540' (povolená v r. 1961). Výmena domáceho sortimentu intenzívnejšou sovietskou odrodou bola dôsledkom výsledkov sústavne získavaných v štátnych odrodových skúškach. Náhrada odrody 'Slovenská sivá' odrodou 'VNIIMK 6540' umožnila v priemere za viac rokov získať o 0,37 t.ha⁻¹ viac oleja (Vrtalík 1975). V päťdesiatych rokoch sa venovala určitá pozornosť slnečnici olejnej aj z hľadiska výskumu: šľachtením sa u nás zaoberal Kováčik (1957) a agrotechnikou Derco (1961), z ktorých výsledkov boli už vykonané zovšeobecnenia pre praktické využitie (Fábry a i. 1975, Derco 1975). V rámci šľachtiteľského programu by mali v krátkej budúcnosti vzniknúť nové typy odrôd a hybridov, t. j. nízkeho vzrastu, ktoré by boli schopné znášať vysoký obsah pôdnej vody a živín. Výška rastlín by nemala presahovať 100 cm, čo by znamenalo pestovať slnečnicu pri hustote porastu 100 000–200 000 rastlín na hektári (Kováčik 1975). Existencia takého typu hybridu by si každopádne vyžiadala zmeniť už výskumom ustálené parametre agrotechnických prvkov, ktoré sa vzťahujú na typ odrody o výške rastlín cca 180 cm.

MATERIÁL A METÓDY

Výskum vhodnosti odrôd slnečnice olejnej sa vykonáva u nás na Ústrednom kontrolnom a skúšebnom ústave poľnohospodárskom, ktorý má k tomu vyčlenené štyri stanice: Vrakúňa, Báhoň, Pohronský Ruskov a Haniska. Pretože na uvedených staniciach nebol každoročne sledovaný celý sortiment, sústredili sme sa na výsledky získané v posledných 10 rokoch (1964–1973) na dvoch staniciach (Báhoň a Pohronský Ruskov) s odrodami, ktoré umožnili získať výsledky aspoň z trojročného pokusného obdobia.

Charakteristika podmienok stanovišťa: Báhoň — výrobná oblasť kukuričná, podoblasť jačmenná, nadmorská výška 159 m, poloha rovinatá, pôdny druh hlinito-flóvitá zemina, pH 6,19. Priemer vegetačných hodnôt (IV.–IX.) teplôt vzduchu 16,3 °C a zrážok 360 mm. Pohronský Ruskov — výrobná oblasť a podoblasť nezmenená, nadmorská výška 131 m, pôdny druh hlinitá zemina, pH 6,8. Priemer vegetačných hodnôt (IV.–IX.) teplôt vzduchu 16,1 °C a zrážok 334 mm.

Skúšané odrody: V priebehu 10 rokov sa počet skúšaných odrôd a hybridov pohyboval v rozpätí 4–6, z ktorých najčastejšie sa vyskytovali: 'Slovenská sivá', 'VNIIMK 6540', 'VNIIMK 8931', 'Majak', 'Record'. Aby bolo možné získať priemerné hodnoty aspoň z troch rokov, boli tieto odrody hodnotené podľa staníc v troch skupinách (tabuľka I): I — 'Slovenská sivá' a 'VNIIMK 6540' (1964–1971), II — 'Slovenská sivá', 'VNIIMK 6540' a 'VNIIMK 8931' (1969–1971), III — 'VNIIMK 6540', 'Majak' a 'Record' (1970–1973). V roku 1973 boli zaradené do pokusov ďalšie odrody a hybridy: 'Romson 52', 'Romson 53' (RSR) a 'INRA' (Francúzsko). O získaných dvojročných výsledkoch (1973–1974) bude taktiež zmienka.

Agrotechnika: Dávky živín sa menili podľa rokov v závislosti na stave živín v pôde na danej lokalite. Najčastejšie sa pohybovali okolo týchto hodnôt: N 30, P 50 a K 150 po prepočte na prvky. Spon 600 × 400 mm, sejba a zber ručný. Úroda nažiek bola korigovaná na štandardnú sušinu 88 %.

Sledované ukazovatele: Z celého súboru sledovaných ukazovateľov biomorfologických (rastové fázy, zdravotný stav, veľkosť úboru, pancierovitost šupiek a i.) bolo možné hodnotiť hmotnosť 1000 nažiek, olejnatosť a šupkatosť nažiek, výšku rastlín a dĺžku vegetačného obdobia. Úrodu nažiek a oleja uvádzame ako priemer za pokusné obdobie bez doplnenia o preukaznosť rozdielov.

I. Úroda nažiek a oleja odrôd slnečnice olejnej podľa pokusných miest v priemere za rôzne dlhé pokusné obdobia. — Seed and oil yield in sunflower according to test sites, on an average for test periods of different lengths

Odroda	Báhoň			Pohronský Ruskov			Priemer za stanice		
	Úroda nažiek t. ha ⁻¹	Olejnatosť nažiek %	Úroda oleja t. ha ⁻¹	Úroda nažiek t. ha ⁻¹	Olejnatosť nažiek %	Úroda oleja t. ha ⁻¹	Úroda nažiek t. ha ⁻¹	Olejnatosť nažiek %	Úroda oleja t. ha ⁻¹
a) Priemer za 8ročné pokusné obdobie (1964 – 1973)									
Slovenská sivá	2,59	34,8	0,90	2,77	33,6	0,93	2,76	32,9	0,91
VNIIMK 6540	2,60	45,9	1,19	2,48	45,5	1,12	2,50	45,7	1,14
b) Priemer za 3ročné pokusné obdobie (1969 – 1971)									
Slovenská sivá	3,23	34,4	1,11	3,36	33,6	1,12	3,30	34,0	1,12
VNIIMK 6540	3,10	46,2	1,43	2,93	44,4	1,30	3,02	45,3	1,36
VNIIMK 8931	2,88	46,2	1,33	3,03	43,7	1,32	2,97	44,9	1,33
c) Priemer za 4ročné pokusné obdobie (1970 – 1973)									
VNIIMK 6540	2,43	46,2	1,12	2,48	44,0	1,09	2,45	45,1	1,10
Majak	2,34	47,5	1,11	2,55	43,9	1,11	2,44	45,7	1,11
Record	2,52	47,3	1,19	2,48	45,2	1,12	2,50	46,2	1,15

VÝSLEDKY

Úrodnosť skúšaných odrôd a hybridov (tabuľka I).

Pomerne v najdlhšom období sa nachádzali dve odrody – domáca 'Slovenská sivá' (posledný rok skúšania 1971) a sovietska odroda 'VNIIMK 6540'. Z 8ročných výsledkov (1964–1973) vyplynulo, že kým na jednej stanici (Báhoň) nebolo podstatnejšieho rozdielu v úrodách nažiek, na stanici Pohronský Ruskov bol tento rozdiel už výraznejší v prospech odrody 'Slovenská sivá' (0,29 t.ha⁻¹). V dôsledku toho bola ovplyvnená i priemerná úroda nažiek zo stanice v prospech domácej odrody. Pomerne veľký rozdiel v olejnatosti nažiek (11,1 a 11,9 %) podľa staníc výrazne zmenil poradie výkonnosti obidvoch odrôd v prospech odrody 'VNIIMK 6540', ktorá prevýšila odrodu 'Slovenská sivá' v úrode oleja o 0,23 t.ha⁻¹.

Z 3ročných výsledkov (1969–1971) skúšania troch odrôd, z ktorých jedna bola nová ('VNIIMK 8931') vyplynulo, že sa potvrdili výsledky o výške olejnatosti odrody 'Slovenská sivá' a 'VNIIMK 6540' z predchádzajúcej skupiny, pričom väčšie rozdiely sa vyskytli v úrode nažiek. Na ich vznik pravdepodobne vplývala väčšia starostlivosť zo strany výskumu pri zabezpečovaní žiadúcej úrovne agrotechnických prác. V rámci tejto skupiny patrí, z hľadiska výšky úrod, jednoznačne prvenstvo domácej odrode, ktorá v priemere za stanice poskytla vyššiu úrodu. Odroda 'VNIIMK 8931' sa vyrovnala olejnatosťou odrode 'VNIIMK 6540' iba

II. Hodnoty niektorých biometrických ukazovateľov odrôd slnečnice olejnej podľa pokusných miest v priemere za rôzne dlhé pokusné obdobie. — Values of some biometric indices of sunflower according to test sites, on an average for test periods of different lengths

Odroda	Báhoň				Pohronský Ruskov				Priemer za stanice			
	Hmotnosť 1000 nažiek g	Šupkatosť nažiek %	Výška rastlín mm	Dĺžka veget. obdobia dní	Hmotnosť 1000 nažiek g	Šupkatosť nažiek %	Výška rastlín mm	Dĺžka veget. obdobia dní	Hmotnosť 1000 nažiek g	Šupkatosť nažiek %	Výška rastlín mm	Dĺžka veget. obdobia dní
a) Priemer za 8ročné pokusné obdobie (1964 — 1973)												
Slovenská sivá	56,2	42,0	1577	133	59,0	40,9	1841	146	56,7	41,5	1709	139
VNIIMK 6540	75,4	25,8	1575	133	75,8	24,8	1915	147	75,6	23,2	1745	140
b) Priemer za 3ročné pokusné obdobie (1969 — 1971)												
Slovenská sivá	53,1	39,2	1680	164	57,2	40,2	1960	142	55,1	39,6	1820	153
VNIIMK 6540	78,6	26,6	1710	164	75,4	29,2	2056	142	77,0	27,4	1880	153
VNIIMK 8931	77,9	25,3	1807	130	74,5	24,2	2160	142	76,2	24,7	1982	136
c) Priemer za 4ročné pokusné obdobie (1970 — 1973)												
VNIIMK 6540	73,4	25,8	1715	133	79,8	32,4	2000	148	71,6	26,8	1856	144
Majak	65,6	26,4	1802	134	67,8	29,6	2125	159	66,7	27,1	1963	146
Record	69,9	25,3	1790	134	65,6	24,4	2245	152	67,7	25,1	2017	148

v Báhoňi a nedosiahla ju v Pohronskom Ruskove, v dôsledku čoho ponechala prvenstvo v úrode oleja aj v tejto druhej skupine odrôd odrody 'VNIIMK 6540'.

Zo 4-ročných výsledkov (1970–1973) skúšania troch odrôd, z ktorých ostala ako štandard najlepšie osvedčená odroda z predchádzajúcich dvoch skupín odroda 'VNIIMK 6540' a dve odrody boli nové 'Majak' a 'Record', sa opäť potvrdili výsledky o olejnatosti nažiek pri odrode 'VNIIMK 6540' z predchádzajúcich skupín (priemer 45,1 %), že pri nižšej úrode nažiek sa dosiahla priemerná úroda tejto odrody 1,10 t. ha⁻¹ oleja. Dve odrody novozaradené do skúšok boli oproti štandardu o niečo výkonnejšie a z nich naznačila na svoje prednosti hlavne rumunská odroda 'Record', a to zásluhou vyššej olejnatosti nažiek – v priemere o 0,5 %, v dôsledku čoho sa dosiahla vyššia úroda oleja o 0,04 t. ha⁻¹.

Z odrôd a hybridov skúšaných v období 1973 – 1974 na 2 staniciach (Vrakuňa a Haníška) poskytli nasledujúce úrody semena: sovietska odroda 'VNIIMK 6540' 2,54 a rumunské odrody a hybridy – 'Record' 2,77, 'Romson 52' – 2,82 a 'Romson 53' – 2,73 t. ha⁻¹. Tieto výsledky naznačujú, že s nástupom hybridov slnečnice je treba rátať s možnosťou dosahovania vyššej úrody nielen nažiek, ale i oleja z jednotky plošného obsahu. Úroda nažiek 2,8 t. ha⁻¹ z nezávlahových podmienok je už pomerne vysoká a pri olejnatosti nažiek cca 44 % predstavuje už úrodu oleja 1,23 t. ha⁻¹. Takéto množstvo už ďaleko prevyšuje vytúženú hranicu dosiahnuť v praxi úrodu 1,0 t. ha⁻¹ oleja.

Čo sa týka stanovišta úrody oleja získané vo všetkých troch skupinách odrôd, naznačili na miernu prednosť stanovišta na stanici Báhoň, t. j. vyznačujúcou sa ťažšou pôdou a väčšou priemernou teplotou vzduchu v porovnaní s druhou stanicou.

b) Biomorfologická charakteristika skúšaných odrôd a hybridov (tabuľka II)

Všetky skúšané odrody a hybridy vykazovali približne rovnakú dĺžku vegetačného obdobia (okolo 140 dní) a rovnaký habitus (výška rastlín okolo 180 cm). V závislosti na dĺžke pokusného obdobia medzi nimi sa vyskytovali menšie diferencie. Výraznejšie rozdiely boli však v podieloch nažiek. Všetky zahraničné odrody a hybridy sa jednoznačne vyznačovali väčšou hmotnosťou 1000 nažiek, t. j. takmer o 20 g, nižšou šupkatosťou nažiek takmer o 15 % a vyššou olejnatosťou nažiek takmer o 12 % oproti odrode 'Slovenská sivá'. Toto sú zásadné rozdiely, odhliadnúc od ostatných fyziologicko-morfologických vlastností a znakov, medzi odrodami extenzívneho a intenzívneho typu slnečnice olejnej.

DISKUSIA

Týchto niekoľko výsledkov získaných v odrodových skúškach ŤKSÚP-u za posledných 10 rokov v podmienkach kukuričnej výrobnjej oblasti bez závlahy ukazuje na cestu k podstatnejšiemu zvýšeniu úrody oleja z jednotky plošného obsahu. Keď predpokladáme, že ešte v súčasnosti prevláda v praxi odroda 'Slovenská sivá' vyznačujúca sa nízkou olejnatosťou nažiek (cca 34 %), strácame pri jej priemernej úrode v praxi 1,66 t. ha⁻¹ nažiek 319 kg. ha⁻¹ oleja len tým, že prax často posudzuje výkonnosť odrody iba podľa výšky úrody nažiek.

Cesta k hranici 1,0 t. ha⁻¹ oleja v praxi je otvorená a v našich pod-

mienkach dosažitelná aj bez závlahy. V závlahových podmienkach je možné dosiahnuť túto hranicu oveľa rýchlejšie, udržať úrody nad ňou aj v rokoch s extrémnym počasím, prípadne rýchlejšie tieto zvyšovať ako bez závlahy. Po tejto stránke naše výsledky súhlasia s tvrdením CADAHIA a CICUENDEZA (1972) o vysokej plastičnosti sovietskych odrôd, potvrdzujú údaje MITKOVA a i. (1968) o vysokej výkonnosti odrody 'Majak', resp. údaje CALOVA (1963) o vysokej výkonnosti odrody 'VNIIMK 6540'. Súčasne sa potvrdili náhľady ďalších autorov (CHLEBUTINA a LAZAREVIČEVA 1972, POGORLECKIJ 1972, FILIPESCU a DUMITRACHE 1972, KOVÁČIK 1975) o perspektíve zavádzania hybridov slnečnice, ktoré oproti odrodám sú výkonnejšie. Získané výsledky ďalej potvrdzujú aj náhľad rumunských autorov (FILIPESCU a DUMITRACHE 1972), že pri približne rovnakom obsahu oleja v nažkách výkonných hybridov bude potrebné zohľadňovať pri voľbe daného hybridu do praxe ich agronomické vlastnosti. Nazdávame sa, že mali na zreteli aj ich požiadavky na agrotechniku, prostredníctvom ktorej je možné pri nich odkrývať skryté rezervy a postupne znižovať rozdiely medzi úrodou ekologickou a fyziologickou. Dosiahnuté výsledky ďalej súhlasia s údajom DERCO (1975), ktorý upozornil, že v podmienkach s malou výmerou plôch, akou sa vyznačuje u nás aj slnečnica olejnatá, bude potrebné na ceste k pozdvihnutiu úrovne výroby oleja na poli v širokej praxi venovať pozornosť nasledujúcim činiteľom: rajonizácii, koncentracii plôch tak, aby v 8-honovom osevnom postupe zaberala slnečnica jeden hon (12,5 % zastúpenie v štruktúre), vybavenosti podnikov potrebnými špecialistami a mechanizmami a nakoniec i pozberevej úprave.

Literatúra

- BOHÁČ, J.: Šľachtenie rastlín a semenárstvo. Bratislava 1967.
- CADAHIA CICUENDEZ, J. R.: Variedades de girasol. Agriculture, 1972, č. 478, s. 75-77.
- CALOV, J.: Sortov opit sas slnčogled pri polivni uslovija. Izv. inst. carevicata — Kneža, ASN, r. 6, 1963, str. 93-99.
- DERCO, M.: Agrotechnika vysokých úrod slnečnice olejnej. ČSAZV, ÚVTI, Praha 1961.
- DERCO, M.: Slnečnica — naša významná olejina. Pôda a úroda, 1975, č. 4, s.
- DVORJADKIN, N. I.: Rezervy povyšeniya urožajnosti podsolnečnika v SSSR. Dokl. VASCHNIL, 1972, č. 6, s. 11-13.
- FÁBRY, A. a iní. Řepka, hořčice, mák a slunečnice. Praha, SZN, 1975.
- FILIPESCU, H. — DUMITRACHE, V.: Influenta regiunii de culture asupra conditului de ulei la noile soiuri si hybrizi do florea — soarelei experimentati in R. Romania. Probl. agric., 1972, č. 8, s. 17-25.
- GARCIA BADIAS, J.: El girasol Oleaginoso. Madrid 1971.
- CHLEBUTINA, I. K. — LAZARIČEVA, S. G.: Perspektivy vzdelyvaniya gibridov podsolnečnika za rubežom. Sel. Choz. za Rubež., Rasteniyev., 1972, č. 12, s. 28.
- KOVÁČIK, A.: Nový spôsob kastrácie slnečnice. Poľnohosp., 1957, č. 5, s. 987-998.
- KOVÁČIK, A.: Orientácia na sebestačnosť (interview s E. Voržákovou). Roľn. Nov., 1975, č. 75, s. 4.
- MITKOV, T. a i.: Proučvane na savetskite visokomasleni sortove slnčogled v Blgarija. Izv. Darž. sort. komisija, M-o zemed., 1968, č. 4, s. 5-24.
- POGORLECKIJ, B. K.: Produktivnost gibridov podsolnečnika. Ve: Naučno-techničeskij bjuletin Vsesojuznogo selekcionno-genetičeskogo instituta, VASCHNIL, Odesa, 1972, s. 15-17.
- PUSTOVOJT, V. S.: Izbrannyje trudy. Selekcija, semenovodstvo i nekotoryje voprosy agrotechniki podsolnečnika. Moskva 1966.
- ROLLIER, M.: Études variétales de tournesol. Bull. C. E. T. I. O. M., 1972, č. 46, s. 3-9.

STARZYCKI, S.: Problematyka hodowli roślin w okresie intensyfikacji produkcji roślinnej w PRL. Post. Nauk. rol., 1973, č. 2, s. 35-44.
VRTALÍK, A.: Orientácia na sebestačnosť (interview s E. Voržákovou). Roľn. Nov., 1975, č. 75, s. 4.
ZADOROŽNYJ, A. M.: Novyje sorta podsolnečnika. Zer. Choz., 1972, č. 10, s. 45.
ZIMMER, D. E.: Sunflowers — interesting curiosity or crop of the future? Crops Soils Mag., 1974, č. 8, s. 14-17.

DERCO M.,¹ VRTALÍK A.² (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava¹; Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Bratislava²). *Štúdium vhodnosti odrôd a hybridov slnečnice olejnej*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 1013-1020, 1975.

V práci sa poukazuje, že k podstatnejšiemu zvýšeniu úrody slnečnicového oleja z jednotky plošného obsahu môžu v súčasnosti vydatne prispieť nové odrody a hybridy, ktoré by sa vyznačovali týmito vlastnosťami: vysoká úroda nažiek, vysoký obsah oleja z nich a nízky obsah šupiek, výborný zdravotný stav, vhodnosť pre mechanizovaný zber a schopnosť zhodnocovania vysokých dávok živín a vody. Mnohými z týchto vlastností sa už vyznačujú niektoré zahraničné odrody a hybridy: 'VNIIMK 6540', 'Majak', 'Record', 'Romson 52' a 'Romson 53', ktoré boli u nás v posledných rokoch predmetom skúšania. Všetky odrody a hybridy sa vyznačovali oproti domácej odrode 'Slovenská siva' malým rozdielom v úrodách nažiek, ale prevyšovali ju v mnohých ukazovateľoch: vykazovali vyššiu hmotnosť 1000 nažiek cca o 20 g, obsah oleja v nažkách cca o 12 % a obsah šupiek v nažkách cca o 15 %. Pre zníženie rozdielu medzi ekologickou a fyziologickou úrodou bude potrebné poznať nároky odrôd na agrotechniku a vykonať v praxi niektoré organizačné opatrenia: spresniť rajonizáciu slnečnice, uplatniť koncentráciu plôch a vybaviť špecializujúce sa podniky hlavne potrebnými odborníkmi a adekvátnym strojovým parkom.

slnečnica olejnatá; odroda; hybrid; agrotechnika; úroda nažiek; úroda oleja

ДЕРЦО М.* ВРТАЛИК А.** (Научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, Братислава,* Центральный контрольно-испытательный институт сельского хозяйства, Братислава**). Правильный отбор сорта подсолнечника масличного — важный фактор повышения урожая семян и выхода масла. Rostlinná výroba (Praha) 21 (9) : 1013-1020, 1975.

Значительному повышению выхода масла на единицу площади могут в настоящее время существенно помочь новые сорта и гибриды, которые отличались бы богатым урожаем семян с высокой масличностью и низкой лузжистостью, отличным состоянием здоровья растений, пригодностью для механизированной уборки и оплачиваемостью высоких доз питательных веществ, а также воды. Многие из зарубежных сортов и гибридов уже обладают некоторыми указанными признаками, а именно: 'ВНИИМК 6540', 'Маяк', 'Рекорд', 'Ромсон 52' и 'Ромсон 53', которые у нас в течение последних лет подвергались испытаниям. По сравнению с отечественным сортом 'Словенская сива' у всех этих сортов и гибридов установлена небольшая разница в урожае семян, а по многим другим показателям они ее превышали: по весу 1000 семян — приблизительно на 20 г, по масличности семян — приблизительно на 12 %, а лузжистость семян у них была примерно на 15 % ниже. Для сокращения разницы между экологическим и физиологическим урожаям и нужно изучить требования этих сортов и гибридов подсолнечника к агротехнике и осуществить на практике некоторые организационные мероприятия, а именно: уточнить районирование подсолнечника, одновременно проводить концентрацию и специализацию, обеспечить специализирующиеся предприятия кадрами нужных специалистов и оснастить эти предприятия соответствующим машинным парком.

подсолнечник масличный; сорт; гибрид; агротехника; урожай семян; выход масла

Adresa autorov:

Doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., Výskumný ústav závlahového hospodárstva, 800 00 Bratislava, Podunajské Biskupice, Vrakuňská cesta,
Ing. Alexander Vrtalík, Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, 800 00 Bratislava, Matúškova 97

Kováčik A.: Význam olejnin v řešení problému lidské výživy . . .	921
Švihra J., Banai Tóth P.: Rastovo-produkčný proces ozimnej repky (<i>Brassica napus</i> L.) v podmienkach južného Slovenska . . .	923
Voškeruša J.: Příspěvek k výživě ozimé řepky — využití močoviny při hnojení ozimé řepky . . .	929
Fábry A., Berdych V., Hannich K., Blažek P.: Minimalizace přípravy půdy při pěstování ozimé řepky (<i>Brassica napus</i> var. <i>arvensis</i> f. <i>biennis</i>) . . .	937
Bechyně M.: Změny v obsahu mastných kyselin v semenech jarní řepky vyvolané chronickým gama-zářením . . .	951
Fábry A., Černý J., Hannich K., Vyvadilová M.: Vliv chronického záření na tvorbu genotypů řepky . . .	965
Zukalová H., Bechyně M.: Změny morfologických charakteristik tobolek a semen, olejnatosti a složení mastných kyselin v průběhu zrání máku . . .	977
Schreier J.: Využití přijatých živin na tvorbu výnosu u máku začátkem květu . . .	987
Stehno Z., Kováčik A.: Studium kombinovaného působení chemického a fyzikálního mutagenu u slunečnice . . .	995
Vašák J.: Agrotechnické a biologické zvláštnosti hořčice habešské — <i>Brassica carinata</i> (braun) . . .	1003
Derco M., Vrtalík A.: Štúdium vhodnosti odrod a hybridov slnečnice olejnatej . . .	1013

СОДЕРЖАНИЕ

Ковачик А.: Значение масличных культур в решении проблемы питания людей . . .	921
Шви́гра Я., Банаи Тот П.: Ростово-продуктивный процесс озимого рапса (<i>Brassica napus</i> L.) в условиях южной Словакии . . .	928
Вошкеруша Я.: О питании озимого рапса. Использование мочевины при удобрении озимого рапса . . .	935
Фабры А., Бердых В., Ганних К., Блажек П.: Минимализация подготовки почвы при выращивании озимого рапса (<i>Brassica napus</i> var. <i>arvensis</i> f. <i>biennis</i>) . . .	948
Бехыне М.: Изменения в содержании жирных кислот в семенах ярового рапса, вызванного хроническим гамма-излучением . . .	962
Фабры А., Черны Я., Ганних К., Вывадилова М.: Влияние хронического излучения на образование новых генотипов рапса . . .	976
Зукалова Г., Бехыне М.: Изменения морфологических характеристик коробочек и семян, масличности и состава жирных кислот в ходе созревания мака . . .	985
Шрайер Й.: Использование принятых действующих веществ на образование урожая у мака в начале цветения . . .	994
Стегно З., Ковачик А.: Изучение комбинированного действия химического и физического мутагенов у подсолнечника . . .	1001
Ва́шак Й.: Агротехнические и биологические особенности <i>Brassica carinata</i> (Braun) . . .	1012
Дерцо М., Врталик А.: Правильный отбор сорта подсолнечника масличного — важный фактор повышения урожая семян и выхода масла . . .	1020

CONTENT

Kováčik A.: The importance of oil-bearing crops in solving the problem of human nutrition	921
Švihra J., Banai Tóth P.: The Growth-Production Process of Winter Rape (<i>Brassica napus</i> L.) under the Conditions of Southern Slovakia	923
Voškeruša J.: A Contribution to the Study of Winter Rape Nutrition: the Use of Urea in Winter Rape Fertilization	929
Fábry A., Berdych V., Hannich K., Blažek P.: Minimization of Soil Preparation for the Growing of Winter Rape (<i>Brassica napus</i> var. <i>arvensis</i> f. <i>biennis</i>)	937
Bechyně M.: Changes in the Content of Fatty Acids in Spring Rape Seeds Induced by Chronical Gamma-Radiation	951
Fábry A., Černý J., Hannich K., Vyvadilová M.: The Effect of Chronical Radiation on the Formation of New Rape Genotypes	965
Zukalová H., Bechyně M.: Changes of the Morphological Characteristics of Pods and Seeds, Oil Content, and Fatty Acid Composition in the Course of Poppy Ripening	977
Schreier J.: The Utilization of Up-Taken Nutrients for the Formation of Yield in Poppy at the Early Flowering Stage	987
Stehno Z., Kováčik A.: Study of the Combined Effect of the Chemical and Physical Mutagenes in Sunflower	995
Vašák J.: Biological Peculiarities of <i>Brassica carinata</i> (Braun) and its Special Requirements for Cultural Practices	1003
Derco M., Vrtalík A.: A Suitable Variety of Sunflower as an Important Factor of the Increase of Seed and Oil Yield	1013

INHALT

Kováčik A.: Bedeutung der Ölpflanzen in der Lösung des Problems der menschlichen Ernährung	921
Švihra J., Banai Tóth P.: Wachstumsproduktionsprozeß des Winter- raps (<i>Brassica napus</i> L.) in den Bedingungen der Südslowakei	(res. E/923)
Voškeruša J.: Beitrag zur Winterrapsernährung — Harnstoffausnützung bei Winterrapsdüngung	(res. E/929)
Fábry A., Berdych V., Hannich K., Blažek P.: Minimisierung der Bodenvorbereitung bei Winterrapsanbau (<i>Brassica napus</i> var. <i>arvensis</i> f. <i>biennis</i>)	(res. E/937)
Bechyně M.: Mit chronischer Gamma-Strahlung hervorgerufene Änderun- gen des Gehalts an Fettsäuren in Sommerrapsamen	(res. E/951)
Fábry A., Černý J., Hannich K., Vyvadilová M.: Einfluß der chronischen Strahlung auf Bildung neuer Rapsgenotypen	(res. E/965)
Zukalová H., Bechyně M.: Änderungen der morphologischen Charakte- ristiken von Kapseln und Samen, Ölgehalt und Zusammensetzung der Fett- säuren während der Mohnanreifung	(res. E/977)
Schreier J.: Ausnutzung der aufgenommenen Nährstoffe auf Ertragsbil- dung bei Mohn anfangs der Blüte	(res. E/987)
Stehno Z., Kováčik A.: Untersuchungen der kombinierten Einwirkung des chemischen und physikalischen Mutagens bei Sonnenblume	(res. E/995)
Vašák J.: Anbautechnische und biologische Besonderheiten von Senf- <i>Brassi- ca carinata</i> (Braun)	(res. E/1003)
Derco M., Vrtalík A.: Untersuchung der Eignung von Sorten und Hybri- den der Ölsonnenblume	(res. E/1013)

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