



ROSTLINNÁ VÝROBA

CUKROVKA

**K šedesátému výročí založení
Výzkumného ústavu řepářského
v Semčicích**

8

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

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

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

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1972

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

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

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

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

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

Výsledky výzkumu u cukrovky v období 1951 — 1971

Experimentální práce u cukrovky byla v posledních létech zaměřena především na výzkum šlechtitelských metod, agrotechniku, velkovýrobní způsoby pěstování a sklizně a ochranu proti škůdcům a chorobám. Přitom se věnovala značná pozornost udržování a zlepšování povolených odrůd.

Cílevědomou šlechtitelskou prací se podařilo vyšlechtit odrůdu krmné cukrovky 'Rubra', která zaručuje vyšší výnosy kořene o více než 20 % oproti 'Dobrovické A' a vyšší výnos sušiny o 5 — 8 %. Získaly se geneticky jednoklíčkové materiály, u kterých se stabilizuje jednosemennost a postupně se zvyšuje produktivnost. Odrůda je přihlášena do státních odrůdových zkoušek od r. 1972. Výsledků pokusů s heterozí se využívá v udržovacím šlechtění odrůd 'Dobrovická A' a 'Dobrovická C'. Na základě výsledků experimentální práce byly vypracovány metodiky pro šlechtění geneticky jednoklíčkové cukrovky, šlechtění v závlahových podmínkách a udržovacího šlechtění s neperiodickou obměnou šlechtitelského materiálu.

V systému podzimního zpracování půdy se prokázala účelnost provedení mělké zaorávky, hnojení a rané hluboké orby s hrubým urovnáním povrchu půdy. Neprokázaly se přednosti extrémně hluboké orby přes 40 cm. Na jaře před setím vyhovuje k úpravě lůžka pro klíčení minimum pracovních operací, s mělkým předsetovým kypřením kombinátory. Intenzita hnojení má přímý vztah k zásobenosti půd živinami (nejvyšší čerpání živin z tzv. staré půdní síly) a délce vegetační doby. Průměrné dávky dusíku se doporučují ve výši 120 — 150 kg/ha (vyšší dávka při delší vegetační době), s poměrem $N : P_2O_5 : K_2O = 1,2 : 0,8 : 1,5 - 1,7$. Je účelné zaorávat na podzim 2/3 fosforečných a draselných hnojiv, nebo použít zásobního hnojení. Byl vypracován systém mechanické úpravy osiva diploidních odrůd, umožňující dosažení jednoklíčkovosti okolo 60 %, při klíčivosti min. 75 %. Prokázala se účelnost obalování osiva, zvláště geneticky jednoklíčkového. Rozpracovala se technika výsevu tak, že je možná alternativní volba vzdálenosti výsevu podle zvolené technologie pěstování. Pokusy prokázaly, že nedílnou součástí velkovýrobní technologie pěstování je použití selektivních herbicidů v boji proti plevelům. Doporučily se vhodné typy přípravků pro podmínky ČSSR a způsob jejich použití individuálně, ve směších, nebo při dvojí aplikaci.

Vypracovala se soustava strojů pro komplexní mechanizaci prací u cukrovky, včetně agrotechnických požadavků, v přímé návaznosti na způsoby pěstování i sklizně. Prokázala se účelnost použití přesného výsevu, mechanického předjednocení porostů a dvoufázové sklizně. Zavedením herbicidů poklesly nároky na obdělávání cukrovky v řádku i meziřádkách. Experimentální práce se postupně rozvíjela tak, že pro současné období i příští léta jsou k využití následující technologie pěstování: se sníženou potřebou práce (jednocení a okopávka jako dvě samostatné pracovní operace), s minimální potřebou práce (jednocení se spojuje s okopávkou v jednu pracovní opera-

cl), bez ruční práce (konečná vzdálenost výsevu 11 — 15 cm, porost bez ruční práce). Proti tradičnímu pěstování cukrovky, kdy byla potřeba ruční práce 230 — 250 hod./ha, poklesla potřeba práce u technologie se sníženou potřebou na 100 — 130 hod./ha, u technologie s minimální potřebou na 50 — 60 hod./ha.

Cukrovku lze pěstovat i bez ruční práce ve velmi dobrých podmínkách agrotechniky. Obecně se stanovilo, v jakých podmínkách lze využít jednotlivých prvků velkovýrobní technologie, s možností volby vzdálenosti výsevu ve vztahu k polní vzházivosti a účinnosti herbicidů.

Posuzováno celkově, zajišťují výzkumně propracované způsoby technologie výroby cukrovky za průměrného průběhu povětrnosti dosažení průměrných hektarových výnosů cukrovky nad 400 q/ha, s úsporou práce při obdělávání od 80 do 100 %.

V řepném semenářství se podařilo komplexně mechanizovat pěstování a sklizeň sazečky. Použití herbicidů v semenačce snížilo podstatně nároky na její obdělávání. Prokázaly se výhody dvoufázové i přímé sklizně semenačky po předchozí desikaci. Technologie výroby osiva se zproduktivnila, vypracované způsoby pěstování i sklizně umožňují zvýšit výnosy i kvalitu osiva.

Výzkum ochrany proti cerkospoře chemickými přípravky prokázal v případě silného výskytu ekonomickou účinnost. Při výzkumu maločlence čárkovitého byly zpřesněny bionomické údaje a stanovena efektivnost zásahu různými mořícími přípravky. Tím se zkvalitnila ochrana. U řepných viróz se stanovila základní kritéria ochrany proti hlavnímu přenašeči (mšice maková), jejichž dodržováním lze snížit výskyt virové žloutenky až o 90 %. Stanovila se účinnost mšice makové jako přenašeče viru mozaiky řepy; zjištění umožňují zkvalitnění ochranných opatření.

Na úseku výzkumu odolnosti cukrovky proti virózám byl získán materiál se zvýšenou tolerancí vůči virové žloutence, který je využíván ve šlechtění. Provedla se inventarizace u hádátka řepného v řepářských oblastech ČSR a zmapování intenzity jeho výskytu jako podklad pro uvažovanou specializaci a koncentraci rostlinné výroby.

Výsledky vědeckovýzkumné činnosti se uplatnily v zemědělské praxi takto:

- produktivní odrůda 'Dobrovická A' se pěstuje na 90 % ploch,
- rozšiřuje se pěstování nové odrůdy krmné cukrovky 'Rubra',
- začíná se s využitím genetiky jednoklíčkových materiálů (speciálně ve slovenských podmínkách odrůda 'H-Slovmona'),
- využívá se doporučených systémů zpracování půdy a hnojení,
- zavedla se mechanická úprava osiva a jeho přesný výsev,
- rozšiřuje se používání nových technologií pěstování za použití herbicidů, se sníženou a minimální potřebou ruční práce i bez ruční práce,
- pěstování a sklizeň cukrovky se komplexně mechanizuje,
- realizují se ochranná opatření proti hlavním škůdcům a chorobám.

Výsledky experimentální práce přispěly ke stabilizaci osevních ploch, zvyšování výnosů a snížení potřeby ruční práce. Doporučení pro využití výsledků byla shromážděna především v metodikách velkovýrobní technologie pěstování a sklizně cukrovky a v oborové normě „Technologie výroby cukrovky“. Vědeckovýzkumná činnost je v současné době koordinována Výzkumným ústavem řepářským v Semčicích a vychází především z požadavků zajištění vysoké produkce cukrovky s vyloučením ruční práce, při

minimálních ztrátách ve výrobě. Ve šlechtění je zaměřena na výzkum šlechtitelských metod umožňujících zvýšení produktivnosti jednoklíčkové cukrovky a studium světového sortimentu a jeho využití ve šlechtění. V agrotechnice jsou dále propracovávány postupy umožňující zvyšování výnosů kořene i cukru vyloučením potřeby ruční práce při pěstování a dosahování dobré kvality osiva. V ochraně se výzkum zaměřuje na rezistenci proti virové žloutence a biologickou i chemickou ochranu proti hlavním škůdcům a chorobám. V mechanizaci se práce orientují na výzkum funkčních elementů, umožňujících zvyšování kvality práce a zvyšování výkonnosti jednotlivých strojů. Sleduje se efektivní využití cukrovky v cukrovarnickém průmyslu i v živočišné výrobě.

Ing. Jiljí Fiedler, CSc.

V. STEHLÍK

STEHLÍK V. *Sixty Years of the Beet-Breeding and Research Efforts in Semčice*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 783-794, 1972.

A survey of the results of the scientific and research efforts over the past 60 years, from the establishment of the breeding station in Semčice up to the present activities of the institute. Historical review of the development of breeding work with the Dobrovická varieties and all efforts made in the period from 1912 to 1951 (i. e. to the year of the establishment of the Research Institute of Beet-Growing). Research in the cultivation practices and technological processes of sugar-beet growing, mechanically treated and genetically monogerm seed, newly-bred fodder-beet varieties, optimum conditions for the development of beet, genetic work, production of beet seed, morphology, anatomy and physiology of beet, beet development, diseases, pests, weeds, co-ordinating activities within research efforts, breeding of cereals and flowers, popularization of the results of efforts and the co-operation with farm practice.

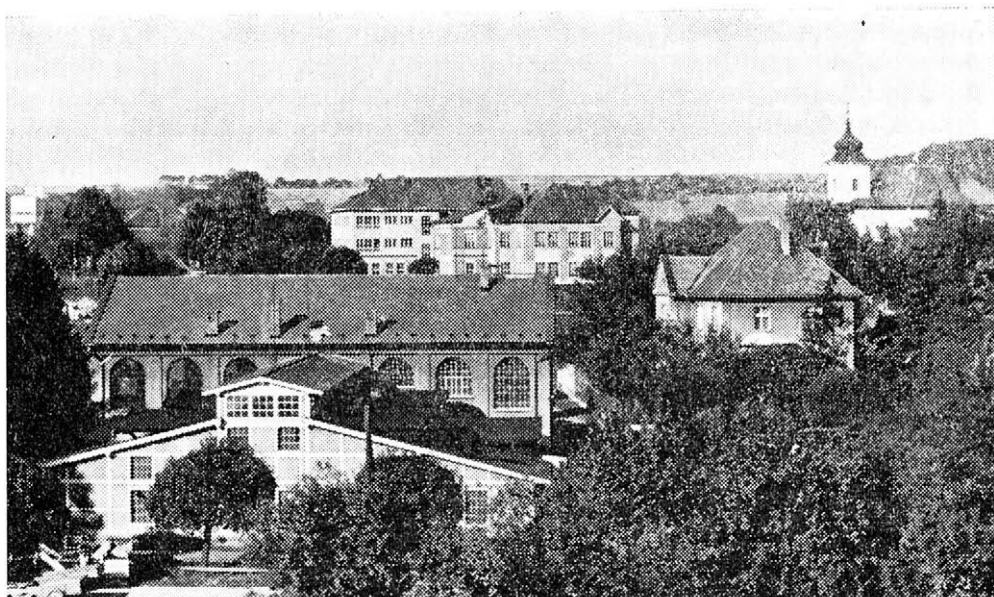
Rok 1912 byl pro šlechtění a výzkum cukrovky u nás velmi významný, protože se v tomto roce na popud dr. Karlíka, Proskowtze a ing. Crona ustavila Společnost pro pěstování řepového semene v Rakousku-Uhersku. Účelem bylo osamostatnění našeho průmyslu od dovozu drahého a často nevhodného zahraničního, zvláště německého semene. Společnost si smluvně zajistila dodávku sazečkového semene od právě vybudované moderní šlechtitelské stanice v Semčicích na panství Thurn-Taxisckém, vedené šélfchemikem dobrovického cukrovaru Bartošem. Díky výborným výsledkům, které prokázala dobrovická odrůda ve zkouškách Hospodářsko-botanické výzkumné stanice v Táboře a cukrovarské stanice v Praze, bylo možno ji prohlásit za vhodnou pro naše poměry. Zajištěný odbyt semene v celém Rakousku-Uhersku a spolupráce s cukrovarnickými výzkumnými stanicemi ve Vídni a v Praze umožnily rozvoj šlechtění a výzkumu v Semčicích. Tento rozvoj byl ještě více urychlen, když r. 1924 přešla stanice do majetku Československého průmyslu cukrovarnického, který ji vlastnil až do zestátnění r. 1948. Nadaný a pilný chemik V. Bartoš byl již v době výstavby stanice v Semčicích pokrokovým šlechtitelem. R.1902 zavedl rodinové šlechtění s individuálním výběrem a horkou vodní digesci při zkoušení řep. Sepsal již r. 1904 knihu „Řepa a její šlechtění“. Spolu s V. Stehlíkem, který nastoupil šlechtitelskou dráhu ještě do nedobudované stanice r. 1913 a přinesl genetické a šlechtitelské znalosti z university v Halle n/S., snažili se zlepšit stávající metody a dosáhnout produktivnosti nejlepších německých odrůd. Na základě zpětného průzkumu původu rostlin bylo zavedeno oceňování podle původu. Sledování potomstev kmenových matek cizího původu vedlo k jejich používání jako opylovačů. Víceleté kmenové matky byly po přezkoušení potomstva používány jako opylovači nejlepšího materiálu, čímž se tato metoda podobala dnešním moderním metodám hromadného křížení. Na základě studia variability, korelace a regrese váhy a cukernatosti (Stehlík 1924) bylo přezkoušeno dřívější používání čísla hodnoty převzatého z Německa. Ukázalo se, že je daleko

lepší oceňování řep podle skutečné produkce (násobek váhy a cukernatosti). Byly zavedeny nové hranice výběru podle produkce cukru a tyto vyloučily dříve přeceňované vysoce cukernaté malé řepy. Zlepšení šlechtitelských metod i chemicko-technologického provozu zavedením Staňkovy kruhačky pro braní vzorku a zlepšení metodik polních zkoušek vedly k správnému výběru rodin a tím i k vzestupu produktivnosti dobrovické odrůdy. Ještě v letech dvacátých byl kladen příliš velký důraz na individuální selekci na jaře. Za tím účelem bylo třeba po sklizni do ledna až března vzorně uchovávat na poli vybrané řepy. Hrobkovalo se v hliněných krechtech, kde docházelo k značným změnám ve složení řep vlivem teplot a vlhkosti. Byla provedena řada výzkumů o složení řep za různých poměrů ukládaných (Bartoš — Stehlík 1919).

Teprve r. 1932 novými rozsáhlými pokusy, při nichž byly zjišťovány zdánlivé ztráty (rozdíl podzimní a jarní polarizace) a skutečné ztráty (rozdíl obsahu cukru v gramech na podzim a na jaře), bylo možno získat vědecký podklad k správnému ukládání řep (Stehlík 1933, 1941, 1950). Na základě těchto zkoušek byly vybudovány betonové kryty pro 150 tisíc řep. Dřívější ztráty 0,4–0,5 % byly sníženy na 0,2 %, hlavně však byly stejnoměrné. Důležité výzkumy v letech dvacátých se týkaly také dědičnosti velikosti klubiček a klíčivosti (včetně tvrdoklubičkatosti). Byly prováděny i pokusy s vyluštěnými semeny od různých kmenových matek (Stehlík 1928, 1929). Tak byla během tří generací značně zlepšena kvalita řepového semene. V pozdějších letech ve Výzkumném ústavu řepářském byla zkoušena i papírová chromatografie pro hodnocení semene (Pospíšil 1957) a zvláště bylo hodnoceno i osivo (Fiedler 1970).

NOVOŠLECHTĚNÍ DOBROVICKÝCH ODRŮD

Roku 1928 přes odpor cukrovarníků, kteří nechtěli opustit starý směr normálního, méně výnosného typu, bylo zavedeno šlechtění směru výnosného i cukernatého. Výběrem vhodných rodin a jedinců za pomoci nového systému hraničních hodnot byl vyšlechtěn jednak výnosný typ 'Dobrovická V' s produkcí kořene i cukru vyšší než 'Dobrovická N' a dále odrůda 'Dobrovická C' s vyšší cukernatostí a čistotou šťávy, ale o něco nižším výnosem než 'Dobrovická N'. Tlak zahraničních produktivních odrůd byl tehdy velký a proto se musela zvednout produkce dobrovických odrůd ještě výše. To však nebylo možno z původního materiálu a bylo třeba sáhnout k nakřížení řady zahraničních odrůd do stávajícího materiálu (cyklické křížení). Nejvhodnější partneři byli využiti k dalšímu zlepšení odrůd 'Dobrovické V' a 'Dobrovické C'. Tak vznikly dvě novošlechtění: odrůda 'Dobrovická A' a 'Dobrovická SC'. Odrůda 'Dobrovická A' byla od r. 1939 ve srovnávacích pokusech jako první ve výnosu kořene a cukru až dodnes. I když zvítězila v mezinárodních pokusech r. 1943 a 1944 v Belgii ve výnosu cukru mezi 48 evropskými odrůdami, nebyla vlivem okupantů zavedena do praxe a teprve až po osvobození r. 1946 byla povolena. Od té doby zaujala u nás první místo ve výnosu kořene i cukru a rozšířila se v posledních letech až na 95 % celkové výměry oseté cukrovkou. Z hlediska šlechtitelského byla zajímavá i odrůda 'Dobrovická SC', která v prvním roce oficiálních zkoušek r. 1939 vykazovala nejen nejvyšší cukernatost, ale bezmála stejný výnos cukru, jako 'Dobrovická A', vlivem značného počátečního heterózního efektu. V r. 1944 byla v mezinárodních pokusech v Belgii na prvním místě v cukernatosti a čistotě šťávy. Neudržela si však původní heterózní efekt a proto nebyla dále pěstována. Její šlechtitelský materiál byl převeden do odrůdy 'Zapotilova C', která po válce



1. Výzkumný ústav řepářský v Semčicích. — Research Institute of Sugarbeet Growing, Semčice

ztratila všechnen materiál. K tomu, aby byla vyšlechtěna výnosná odrůda, vhodná i pro Anglii, bylo zapotřebí vyšlechtit nevybíhavou odrůdu. V třicátých letech byly proto založeny podrobné zkoušky jarovizace semene. Celý semenný materiál kmenových matek byl po několik let zachlazován v lednici 1 měsíc a jarovizované semeno bylo zkoušeno na pokusných polích. Vybíhavé rodiny byly vylučovány a odrůda 'Dobrovická A' byla potom značně odolná proti vybíhání, dokonce i při zkouškách v Anglii. Naše systémy šlechtění řepy byly popsány v knize Stehlík a kol. „Šlechtění kulturních rostlin“ r. 1959. Mimo to byla napsána řada prací v tomto oboru (Benc 1963, Petrák 1968, 1969, Sládek 1963, 1966, Stehlík 1960, 1967, 1970).

V třicátých letech byla v Maďarsku šlechtěna ozimá řepa, které byla dělána velká reklama i v Bruselu na mezinárodní konferenci. Odkoupili jsme osivo několika rodin a zkoušeli jsme ho po 5 let u nás. Ukázalo se, že se jednalo o nekalou reklamu a že u nás tato řepa nepřečká tužší zimu a po mírné zimě vyhání do semene. Naše pokusy s přezimováním vlastního materiálu také selhaly. V řepném semenářství zkoušel v několikaletých pokusech přezimování sazeček Havránek ve více oblastech v ČSR. Pokus se zdařil jen v některých letech a jen v ojedinělých případech, proto tento způsob nebyl u nás zaveden do široké praxe.

ZKOUŠKY OSMOTICKÉHO TLAKU

V letech 1931—1933 se uskutečnily rozsáhlé zkoušky osmotického tlaku odrůd a hlavně také semen kmenových matek. Tehdy hlásal Hafekost, že je možno pomocí zkoušek klíčivosti v 0,1—0,5 molárním roztoku cukru zjistit produktivitu odrůd i kmenových matek (rodin). V tom směru byly vyzkoušeny nejen semena odrůd, ale i velká řada semen kmenových matek a tyto výsledky

byly porovnány s přesnými polními zkouškami produkce cukru. Ukázalo se, že u osmotického tlaku značnou roli hrají nejen genetické vloh, ale i způsob sklizně, stáří semene, tvrdoklubičkatost a způsob uchování semene. Bylo proto od využití těchto zkoušek upuštěno. Výsledky nebyly publikovány.

LOKALIZACE CUKRŮ A NECUKRŮ V ŘEPĚ

Podrobné víceleté práce v lokalizaci cukru a ostatních látek v řepě na podzim při sklizni vyústily v návrhu schématu (převzatého světovou literaturou) rozložení cukru v bulvě, doposud v literatuře nesprávně uváděného. Zkouškami složení řepy v různých fázích vývoje v prvním i druhém vegetačním roce byla prokázána závislost ukládání cukru i ostatních látek na průběhu celého života rostliny, včetně vývoje asimilačního aparátu, až po vytvoření semene (Stehlík 1923, 1924, 1925). Na základě těchto prací byl pozměněn způsob odebrání vzorků jednotlivých řep pro rozbory. Místo průbojníkem braného vzorku byl vystřouhán segment celé řepy. V té době byla zkoušena také Šanderova konduktometrická metoda stanovení rozpustného popele v řepě (Stehlík — Šandera — Šandrová 1935). Tento způsob zkoušek byl zaveden jak při podzimních zkouškách rodin, tak při individuální selekci na jaře. Podobně i zkoušky stanovení amidického čísla metodou Staňka — Pavlase v cukrovce (Stehlík — Černý 1934) vedly k zavedení těchto zkoušek v šlechtitelském provozu, stejně jako zkoušky konduktometrické. Oboje zkoušky mají světový primát ve šlechtění řepy. Vedle těchto vědeckých rozborů lokalizace látek v kořenu řepném byly studovány i složky dřene (Černý 1941) a použití biselenitu k zjištění redukčních cukrů (Černý 1943). Několik vědeckých prací se týkalo výzkumu kvality cukrovky (Stehlík 1967, 1969).

EKOLOGIE VZCHÁZEJÍCÍ ŘEPY S OHLEDEM NA VZNIK SPÁLY ŘEPNÉ

Rozsáhlé pětileté studie ekologie vzcházející řepy byly zaměřeny na vnější vlivy působící na vzchod řepy, zvláště s ohledem na mikroorganismy spolupůsobící při vzniku spály řepné. Byly zkoušeny i vnitřní vlivy, včetně studie dědičnosti náchylnosti ke spále (Stehlík 1918), dále vlivy tvrdoklubičkatosti a možnost loupání semene nebo preparace koncentrovanou kyselinou sírovou, vlivy povětrnosti, půdy a mikroorganismů i možnost máčení a moření semene.

Byl studován i výskyt jednotlivých mikroorganismů na semeno i v půdě (Stehlík — Neuwirth 16 publikací 1928—1931).

STIMULACE VÝVOJE ŘEPY A PŘÍPRAVA OSIVA

Vlivem novodobých názorů na možnosti stimulace růstu pomocí různého ovlivňování osiva byly v několika etapách zkoušeny různé zásahy. Prvým z nich bylo ozařování semene rentgenovými paprsky (Stehlík 1915). Byl zjištěn určitý vliv, mizící však do sklizně řepy. R. 1928 byly zkoušeny vlivy máčení semene ve vodě a vysušení a stimulační účinky některých rtuťnatých mořidel (Stehlík — Neuwirth 1928). R. 1942 byly zkoušeny různé hormonizační prostředky jak na vývoj ovlivněného semene, tak postřikem listů na produktivnost a jakost řepy (Stehlík — Pázler 1942). Ovlivňování semene se neprojevovalo a při postřiku chrástu byla sice zvýšena produkce, ale postřik nebyl ekonomický. Velmi důležité a pro praxi cenné byly Fiedlerovy zkoušky přípravy semene, vyšlé z půdních návrhů jarovizace semene (Burián), ale značně zjednodušené bez jarovizování osiva a zvyšující produkci řepy cca o 3 %.

základě těchto zkoušek bylo připravováno po několik let značné množství semene k setí s dobrými výsledky (Fiedler 1957, 1958, 1959). Tento způsob přípravy byl přednesen i na mezinárodním zasedání I. I. R. B. (Stehlík 1957) a byl zkoušen i v cizině. Způsoby stimulace prováděl později Zavadil (1968) zvláště s ultrazvukem.

ZALOŽENÍ VÝZKUMNÉHO ÚSTAVU ŘEPAŘSKÉHO

Některé ze shora uvedených výzkumů byly uskutečňovány již v r. 1951 ve Výzkumném ústavu řepářském, zřízeném ze semenářské stanice, zabývající se šlechtěním a množením řepového semene. Vedle stávajícího oddělení šlechtění řepy, obilnin a květin bylo zřízeno oddělení biologické, agrotechnické, fytopatologické, biochemické a studijní s knihovnou. Založení řepářského ústavu znamenalo nový významný krok ve výzkumu řepy, jak o tom bude pojednáno dále. Přibráním nových kádrů a jejich vyškolení na vědecký stupeň a vybudováním nového dvoupatrového křídla původní budovy se zasedacím sálem, laboratořemi a skleníky se zařadil ústav mezi nově v ČSAZV budované ústavy. Od vzniku ústavu byly systematicky plánovány výzkumné úkoly, které byly uzavírány řádnými závěrečnými zprávami.

POČÁTEČNÍ VÝZKUMY V AGROTECHNICE A V MECHANIZACI PĚSTOVÁNÍ ŘEPY

Po zřízení ústavu a přijetí nových výzkumníků jsme brzy poznali, že v odrůdě 'Dobrovické A' je prozatím dostatečná záruka produktivity, ale že v praxi shledáváme značný úpadek, resp. malou pokrokovost v agrotechnice řepy a že je nutno zaměřit náš výzkum právě na tento obor, abychom vrátili naše řepářství na bývalou relativně vysokou úroveň proti ostatním evropským státům. V tom směru vedoucí agrotechnického oddělení Havránek spolu s dalšími spolupracovníky, zvláště zlepšovatelem a mechanizátorem Barbořákem, vykonali ohromný kus práce nejen přímou konstrukcí některých obdělávacích strojů (prosekače, postřikovače, hrobkovače atd.), ale hlavně instruktážemi a přednáškami ve všech řepářských krajích. Tehdy ústavní pracovníci vykonali velmi mnoho v přenášení nejnovějších zkušeností v agrotechnice a mechanizaci řepy do zemědělské praxe. Později k tomu přistoupila i spolupráce s pracovníky nově zřízeného Výzkumného ústavu zemědělské techniky. Roku 1948 vyšla knížka Stehlíka „Mechanizace práce u cukrovky“. Od r. 1951 byl Havránek s spolupracovníky zaměřen výzkum na tento obor. R. 1956 vyšla kniha Stehlík, Havránek, Benc „Řepářství“, kde zpracoval novodobou agrotechniku Havránek.

NOVÁ TECHNOLOGIE PĚSTOVÁNÍ CUKROVKY

Systematicky se novou agrotechnikou po odchodu Havránka zabýval vedoucí oddělení Fiedler spolu se svými spolupracovníky Recmaníkem, Nyplem, Jirků a dalšími. V tom směru vykonalo agrotechnické oddělení velký kus průkopnické práce. Fiedler napsal r. 1963 ve spolupráci s Medkem z Výzkumného ústavu zem. techniky knihu „Mechanizace pěstování a sklizně cukrovky“ a s kolektivem dalších pracovníků knihu „Pěstování a sklizeň cukrovky“. V r. 1964 vyšla ve Studijních informacích jeho práce „Velkovýrobní technologie pěstování cukrovky“ a v r. 1970 ve spolupráci s Myšákem a Višínským vyšla v metodikách pro zavádění výsledků výzkumu

do praxe publikace „Velkovýrobní technologie pěstování a sklizně cukrovky“. Ve všech těchto spisech a velké řadě dalších vědeckých sdělení byly uveřejněny výsledky výzkumu, zabývající se velkovýrobní technologií a mechanizací (Fiedler 1962, 1965, 1968, 1970, Fiedler — Mojžíš 1968 a Fiedler — Nyppl 1962, 1966). Dále byly uveřejněny výsledky pokusů s různými obrušovanými osivy (Fiedler 1963, 1964 a Fiedler — Jirků 1962, 1963, 1969), geneticky jednoklíčkovými osivy (Fiedler 1965), přípravou půdy a setím (Fiedler 1966, 1968), kulturou (Fiedler 1966, 1968), výživou (Fiedler 1967, 1969) a herbicidy (Fiedler 1965, 1967, 1968, 1969, 1970 — Fiedler — Mojžíš 1968 a Fiedler — Smrž 1971). Četné varianty výzkumu byly zaměřeny na pěstování s minimální potřebou práce a s vyhlídkou na kulturu bez ruční práce. Ze všech těchto výzkumných prací ověřovaných v poloprovozu i v praktickém pěstování řepy (Fiedler 1967, Fiedler — Vinduška 1963, Fiedler — Čech — Hyžík 1966) je vidět, že oddělení agrotechniky plně zajišťuje výzkum v tomto oboru. Výsledky jsou publikovány nejen doma, ale i v zahraničí, zvláště v IIRB v Bruselu, kde je Fiedler členem od r. 1967. V poslední době byly zkoušeny i vlivy opakovaného pěstování cukrovky na digesci a výnos cukru, na chemismus půdy a na fyzikální vlastnosti půdy (Veselý 1970).

TECHNICKÉ JEDNOKLÍČKOVÉ OSIVO (SEGMENTOVANÉ A OBRUŠOVANÉ)

Pro novou technologii setí bylo nutné zabývat se jak technickou, tak genetickou jednoklíčkovostí semene cukrovky. Od r. 1941 bylo zkoušeno různé obrušované (segmentované) jednoklíčkové osivo z ciziny (Stehlík 1946). Později se začalo vyrábět i u nás a těmito otázkami se zabýval Fiedler se svými spolupracovníky. Zkoušen byl jak vliv různého obrušování a kalibrace klubiček na hodnotu osiva, tak zvláště jednoklíčkovost a vzházivost i ostatní požadavky, včetně obalování, působící na správné setí a pravidelné vzházení rostlin (Fiedler 1959, 1960).

GENETICKY JEDNOKLÍČKOVÉ OSIVO

Od r. 1955 byly zkoumány možnosti vyšlechtění jednoklíčkového semene řepy. Vlastní pokusy se sledováním sovětských jednoklíčkových odrůd a jejich dalším šlechtěním započal r. 1958 Maier, vedoucí genetického oddělení, který na tomto úkolu pracuje doposud. Tento úkol vyžadoval řadu křížení s originálními sovětskými odrůdami, zvláště s 'Bělocerkevskou' a v posledních letech i zkoušky s materiálem z USA. Výkonnost jednoklíčkového materiálu získaného křížením 'Bělocerkevské jednosemenné' s 'Dobrovickou A' dosáhla produkce 90 až 92 % oproti 'Dobrovické A'. Byly studovány poměry přenášení jednotlivých vlastností při zpětných kříženích. Toto křížení a další šlechtění záleží ve velmi složitém zpětném křížení s přísným vylučováním nevhodných forem a získání materiálu se stále stupňovanými vlastnostmi, zvláště jednoklíčkovosti, výnosu kořene a cukru i kvality řepy (poklesu popelovin) a snížení náchylnosti k větvení kořenů, vybíhání a vláknitosti (dřevnatosti). V posledních letech se již pracuje na autosterilitě potřebné při správné výrobě hybridů s produktivními víceklíčkovými odrůdami. Vedle dovezených pylově sterilních linií a komplementárních opylovačů z USA byly nalezeny i vlastní cytoplasmaticky pylově sterilní materiály v 'Dobrovické A'. Nyní jsou vyhledávány komplementární opylovači. V r. 1971 byl v sortovních pokusech ÚKZÚZ zkoušen získaný jednosemenný ma-

teriál a bude v něm pokračováno až do povolení odrůdy. Vyšlechtěním a povolením vhodné jednoklíčkové odrůdy bude ukončen jeden z nejdůležitějších podkladů pro zavedení minimální potřeby ruční práce při pěstování cukrovky. Při dokončení úplné mechanizace práce asi v letech osmdesátých přejdeme i u nás na plně strojovou kulturu cukrovky bez ruční práce. Výsledky šlechtění a využití geneticky jednoklíčkové řepy byly publikovány v několika pracích (Maier 1958, 1963, Maier — Fiedler 1961, Fiedler 1965).

NOVOŠLECHTĚNÍ KRMNĚ CUKROVKY

Velmi cennou práci s křížením cukrovky s krmnými řepami a polocukrovkami za účelem získání nové odrůdy krmné cukrovky prováděl Maier (1966). Jím vyšlechtěná odrůda 'Rubra' je dnes nejvýkonnější krmnou cukrovkou s vysokým obsahem sušiny i cukru, dobrou uchovatelností a u nás dosahovaným nejvyšším výnosem celkové sušiny u řepných odrůd. Je velkou ztrátou, že se její pěstování v praxi zatím více nerozšířilo.

OPTIMÁLNÍ PODMÍNKY VÝVOJE ŘEPA

Velmi důležitým výzkumem byly dlouholeté studie zjišťování optimálních podmínek vývoje řepy. K tomu účelu byly po několik let prováděny přesné nádobové zkoušky a zkoušky s přenesenými půdami, přesně přirozeně vrstvenými o hloubce 150 cm, ze čtyř půdních typů do betonových boxů a velké polní zkoušky na různých typech půd. V těchto víceletých pokusech byly zkoušeny vlivy délky vegetační doby (Tymich 1934), vliv prostoru (sponu) na velikost a kvalitu řep (Stehlík 1955), nádobové a polní pokusy s výživou řepy (Stehlík 1953, 1956) a nádobové i polní pokusy se zavlažováním (Stehlík 1954). Výsledkem těchto pokusů byly zkoušky s celkovým zlepšováním prostředí (Stehlík 1954), které ukázaly nejen jak na tyto měněné podmínky reaguje řepa zvětšováním nebo zmenšováním listové koruny a poměrem listů ke kořenu, podílem hlavy na váze bulvy, výnosy chrástu, kořene a cukru i jakosti kořene (technologickou hodnotou) vyjádřenou v korigovaném výtěžku (výrobou bílého zboží). Podařilo se nám vypěstovat řadu abnormálně velkých řep, dokonce i o váze 7005 g s digesí 13,8 % a obsahem digesčního cukru 967 g. Na větších parcelách s dvojitou orníci (uměle navezenou) byl získán výnos blížící se 2000 kg kořene na 1 aru a 160 kg cukru na 1 aru. Na zkušebních polích o rozloze větší než 5 ha bylo možno třikrát za třicet let získat výnos cukru vyšší než 100 q na 1 ha, přičemž nejvyšší byl 132 q/ha (645 q kořenů s digesí 20,57 %). V praxi vedly tyto zkoušky k teoretickému ověřování vynikajících výsledků v Prosenickém hnutí v letech padesátých, kdy bylo dosaženo i výnosu přes 1000 q na 1 ha. Na mnoha místech byl tehdy překročen výnos cukru 100 q na 1 ha. Možnost optimálních hodnot u jednotlivých řep i na 1 ha byla v praxi vícekrát prokázána. Tak např. při řídkém sponu nebo mezerovitosti byly dosahovány váhy některých jedinců i přes 10 kg, ovšem daleko cennější bylo dosažení vysokého výnosu a kvality při plném stavu řep. Jako doplněk shora uvedených prací byly studovány příčiny abnormálních zjevů, jako výskyt vyběhlic, záplavy, neúrody, krupobití, poklesy digesce atd. (Stehlík 1929, 1930, 1939, 1956, 1970, Stehlík — Souček 1931, Sládek — Pospíšil 1959).

GENETICKÉ PRÁCE

Podrobně byly studovány kříženci cukrovky s krmnou řepou (Stehlík, Brusel 1932) a kříženci s planými řepami (*Beta maritima* a *B. trigyna*), tři práce české (Stehlík 1935, 1949, 1972) a 1 francouzská (Stehlík 1947).

Výsledky těchto prací vedly k vyšlechtění dvou polocukrovek a ke zlepšení vlastností dobrovických odrůd přibráním krve planých odrůd. Přitom byly sledovány formy plané řepy přímořské (*B. marimita*) v jejich původních stanovištích na břehu Atlantického oceánu ve Francii a na Adriatickém pobřeží v Jugoslávii a přivezené formy porovnány pěstováním na našich polích s cukrovkou (Stehlík 1941, 1943). Pokusně byly sledovány i plané druhy *B. patellaris* a *B. lomatomogona* a křížení cukrovky se salátovou řepou. Vedle těchto prací byly v letech 1942–1945 zavedeny cytologické práce za účelem šlechtění polyploidních řep a sledováním mezidruhových křížení *B. vulgaris* × *B. trigyna*. Po válce byly tyto práce přerušeny odchodem vídeňské cytologické pracovnice Nietschové. Znovu byly obnoveny Bencem v r. 1953 za účelem šlechtění polyploidní řepy. V r. 1953 byly zkoušeny i vegetativní hybridizace cukrovky a krmné řepy (Fiedler 1954). Z nových metodik bylo studováno využití hromadného křížení u cukrovky (Benc 1963) a výzkum kombinační schopnosti při využití heterozy i výzkum testovacích metod (Benc 1970). Novodobé metodiky jsou popsány ve vysokoškolských skriptech (Stehlík 1968).

VÝZKUM PĚSTOVÁNÍ ŘEPOVÉHO SEMENE

Zvláštní pozornost byla věnována i otázkám množení řepového semene, a to jak vědeckým (vývoji sazeček, přezimování, ztrátám na cukru, vývoji semenice a způsobům zrání semene), tak praktickým návodům pěstování semene (agrotechnice pěstování, potírání škůdců, způsobům sklizně a uchování i manipulace se semenem). Vedly celé řady brožur s praktickými návody na pěstování (Bartoš 1902 – 1930 a Stehlík 1932 – 1946) byly studovány i speciální otázky (Stehlík 1929 – 1959). Stehlík sepsal také knihu „Pěstování řepového semene“ (vyšla r. 1951), kde jsou uvedeny jak výsledky výzkumu, tak i praktické návody k pěstování semene a příslušná statistika. V nejnovější době se otázkám pěstování řepového semene věnovala řada pracovníků VÚŘ (Jirků 1957, 1958, Petrák 1957, Nyppl 1966, 1968). Nyppl v celé řadě agrotechnických pokusů s pěstováním řepového semene studoval a prakticky prováděl i desikaci listů při sklizni semene (Nyppl 1969).

MORFOLOGIE, ANATOMIE A FYZIOLOGIE ŘEPY

Ve šlechtění bylo nutné zabývat se podrobně morfologií listů řepných. Tato byla studována již Bartošem (1904) a později podrobně Stehlíkem (1936 – 38), Fiedlerem (1955, 1956) a Petrákem (1958, 1959). Rozsáhlé studie normálních i abnormálních zjevů u tvorby listů ze stanoviska morfologického, anatomického i fyziologického byly zaměřeny i na utváření listové koruny a jejího vlivu na kořen a jeho složení na správné šlechtění, výživu i agrotechniku cukrovky (Stehlík 1930, 1939, 1940, 1941). Velmi podrobně byla studována morfologie řepného kořenu s ohledem na anatomii a chemické složení. Zvláště důkladně byl zkoumán genetický a ekologický vliv na utváření bulvy řepné (Stehlík 1939, 1940, 1941, 1958). Nejnovější studie se týká kořenů planých řep a vlivu kultury na utváření bulvy i abnormit u této (Stehlík 1972). Studovány byly i fyziologické poměry u listů a kořenů, tvorba cukru a jeho ukládání jako podklady pro šlechtění cukrovky (Fiedler 1955, Stehlík 1960, 1967). Také byly studovány všeobecné fyziologické poměry (Stehlík 1962, Zavadil 1963).

Výzkumný ústav cukrovarnický sleduje podrobně již 50 let v měsíci srpnu a září vývoj cukrovky v celé řepařské oblasti ČSSR za spolupráce cukrovarských chemiků. Pro šlechtitelské a výzkumné účely bylo třeba znát také vliv počátečního vývoje od června do srpna i konečnou fázi vývoje v měsíci říjnu. Za tím účelem byly od r. 1935 do r. 1971 zkoušeny řepy dvakrát měsíčně od 15. června do 31. října každoročně ze 3—5 zkušebních polí, vyrostlé v přesném sponu 45 X 25 cm. Tím bylo možno ohodnotit vliv jarního vývoje i podzimního dozrávání na morfologii a váhu listů a morfologii, váhu a složení řepného kořene. Studovány byly vlivy jednotlivých ročníků (vodní srážky, teplota a sluneční svit) na vývoj řepy a porovnávány s výsledky celostátních cukrovarských zkoušek i s výsledky sklizní (Stehlík — Sládek 1954).

STUDIUM CHOROB, ŠKŮDCŮ A PLEVELŮ ŘEPY

Od samého počátku založení stanice ještě v Dobrovicích byly studovány i zjevy týkající se chorob a škůdců (Bartoš 1898, 1899). Po vybudování stanice v Semčicích s příslušnými laboratořemi a založení fytopatologického oddělení VÚR a ve spolupráci s pracovníky Výzkumného ústavu cukrovarnického byly podrobně sledovány a popsány různé zjevy ve fytopatologii řepy. Ze škůdců byli studováni zvláště drátovci a štítonoši (Stehlík 1916, 1922), myši (Cron 1932), roztoči (Novák 1961), mýra gama (Novák 1960), malolenci (Novák 1963), mšice maková (Smrž 1963, 1964, 1971), květilky (Novák, Gahér 1960), háďátka (Vinduška 1967, 1969, 1970), Veselý 1970). Z chorob byla studována podrobně spála (Stehlík, Neuwirth 1926—1930), *Bac. Betae* (Chod 1960), *cercospora* (Benc, Lappar 1961, 1963, Veselý 1970). Velmi podrobně byly sledovány virové choroby (Benc 1954, Smrž 1960, 1962, 1964, 1966, 1969, Petrák 1963, 1965, Jermoljev, Chod, Smrž 1964, 1965, 1966, Smrž, Jermoljev, Chod 1963, 1970, Smrž Kvíčala, Blanco 1970). Studie virů se týkaly přenašečů, determinace, inhibice, ale i šlechtění na toleranci. Všeobecné úvahy o ochraně řepy byly vícekrát uveřejněny (Novák 1958, 1959, 1961, Novák — Chod 1958, Smrž 1961).

Boj proti plevelům byl sledován po stránce agrotechnické (Recmaník 1958), ale hlavně v poslední době rozsáhlými pokusy agrotechnického oddělení s herbicidy (Fiedler 1965, 1967, 1968, 1970, Chod 1958). Ze šlechtitelského stanoviska byla sledována odolnost řepy vůči nepříznivým vlivům a chorobám. Tak byla zjištěna určitá náchylnost některých rodin vůči spále řepné (Stehlík 1917), odolnost vůči cercosporióze (Benc 1963, Benc, Lappar 1963) a tolerance vůči virózám (Petrák 1966). Moření osiva bylo několikrát otázkou výzkumu od počátečních prací, kdy byla mořidla málo účinná (Stehlík, Neuwirth 1927) až po zdařilé využití mořidel v nejnovější době (Smrž 1965, 1967).

KOORDINACE HLAVNÍHO ÚKOLU V OBORU AGROTECHNIKY CUKROVKY

V r. 1971 podal Fiedler jako koordinátor hlavního úkolu 'Agrotechnika a velkovýrobní technologie cukrovky' podrobnou zprávu za r. 1966—1970. Zpráva se týkala tří dílčích úkolů, z nichž ve VÚR řešil Fiedler 'Studium možností pěstování cukrovky bez ruční práce se zřetelem k použití perspektivních odrůd' a Nyppl 'Studium možností pěstování sazečky a semenačky cukrovky

bez ruční práce'. Všechny plánované úkoly byly splněny. Pro novou pětiletku 1971—1975 předložil J. Fiedler studii komplexního výzkumného úkolu plánu rozvoje vědy a techniky na r. 1971—1975 'Výzkum nejefektivnějšího národohospodářského uplatnění cukrovky jako technické a krmné plodiny v podmínkách ČSSR'. V tomto úkolu řeší Maier 'Výzkum metod šlechtění jednosemenné cukrovky', Fiedler úkol 'Agrotechnika a velkovýrobní technologie pěstování cukrovky' a J. Smrž 'Výzkum nejdůležitějších škůdců a chorob cukrovky a ochrana proti nim'. Z ústavních pracovníků se dále zúčastní těchto výzkumů Petrák, Veselý a Vinduška. Důležitou vědeckou prací je monografická studie prognózy výroby cukrovky v ČSSR do r. 1990, předložená Fiedlerem.

ŠLECHTĚNÍ A VÝZKUM OBILNÁŘSKÝ

Od založení obilního oddělení r. 1913 bylo vedle vyšlechtění nových obilních odrůd pracováno i výzkumnicky. Toto oddělení vedl v letech 1913—1921 Stehlík, od r. 1922 do r. 1947 Tymich a od r. 1948 do r. 1971 Fadrhons. Stehlíkem a Tymichem byly vyšlechtěny odrůdy 'Dobrovická žito', 'Dobrovická pšenice P₂', 'G₁₀' a 'B II/19', 'Dobrovická jarka' a 'Dobrovický ječmen Hana Kargyn'. Od r. 1913 do r. 1922 byly výzkumnicky zpracovány různé provenience českých krajových přesívek na podkladě genetické analýzy (Stehlík — Tymich 1922, 1924) a řešena otázka sklovitosti (Stehlík 1927).

Po r. 1948 se pracovalo ve šlechtění obilnin pod vedením Fadrhonsa, který vyšlechl odrůdy ječmene 'Semčický hospodářský' a 'Merkur', první naši odrůdu odolnou proti padlí trávnímu s nadprůměrným výnosem zrna. Dále byla vyšlechtěna pšenice 'Draga' a další novošlechtění. Byla uveřejněna řada vědeckých pojednání, týkajících se mezidruhového křížení (Fadrhons 1947, 1957), šlechtění krátkostébelného žita (Fadrhons 1956), šlechtění pšenice na odolnost proti sněti mazlavé (Fadrhons 1955), na jakost pšenice (Fadrhons 1958), ječmene na odolnost proti padlí (Fadrhons 1962). Další Fadrhonsovy práce se týkaly odrůdových směsí pšenice ozimé (1964), vlivu počasí na tvorbu výnosu pšenice a ječmene (1965), vlivu prostředí na výnosové složky pšenice (1965), studie vyrovnanosti výnosu pšenice a ječmene (1968). Ze všeobecných otázek šlechtění uveřejnil Fadrhons příspěvek k metodám šlechtění obilnin (1968) a pojednání o konvergentním šlechtění (1968). Z uvedeného je vidět, že i v obilním šlechtění a výzkumu bylo v šedesátiletém období intenzívně pracováno.

Šlechtění květin: Tento nejmladší obor, založený v Semčicích až po druhé světové válce, vedený Zitou, se zabývá hlavně šlechtěním tulipánů a gladiolů. K tomu účelu jsou vybudovány vzorné úschovny s klimatizací pro cibule šlechtitelského materiálu. V tomto oddělení byly publikovány také práce o agrotechnice, sklizni a ošetřování tulipánů (Zita 1957, 1960) a o cibulovitých a hlíznatých květinách (Zita 1958).

POPULARIZACE VĚDECKÝCH PRACÍ A SPOLUPRÁCE S PRAXÍ

Pracovníci ústavu od samého začátku popularizovali výsledky svých prací ve velkém počtu sdělení a novinářských článků i v praktických návodech (metodikách, instruktážích, brožurách atd.). Své výsledky výzkumu šířili hlavně nepočetnými přednáškami na místních a oblastních schůzích i na okresních, kraj-

ských a celostátních konferencích, dále na polních kázáních a instruktážích s předváděním strojů i způsobu práce při pěstování řepy a řepné semenice. Pro učební pomůcky sepsali řadu knih i vysokoškolských skript a učebnic. Své výzkumy přednášeli i na řadě mezinárodních konferencí, hlavně na zasedání IIRB v Bruselu od r. 1932. V cizině přednášeli také o všeobecných poměrech v našem řepářství a šlechtění. Kniha návštěv v ústavu je důkazem, jak velký počet vynikajících odborníků z celého řepářského a cukrovarnického i šlechtitelského světa navštívil ústav, nevyjímaje ani vynikající osobnosti politické.

ROZVOJ ŠLECHTITELSKÉ STANICE, ZALOŽENÍ VÝZKUMNÉHO ÚSTAVU A JEHO DNEŠNÍ STAV

Od r. 1912 měla šlechtitelská stanice sloužit zásobování našeho průmyslu řepovým semenem. Díky vzorné organizaci množitelů bylo možno sklidit r. 1912 — 3894 q semene, r. 1923 — 26 156 q a r. 1936 již 50 670 q. Přitom z původních 16 q semene na 1 ha stoupl výnos r. 1923 na 19,59 q a v r. 1936 na 27,26 q/ha. Průměr let 1931 — 1941 byl 21,69 q/ha. V předválečné době dosáhl vývoz semene do zahraničí přes 10 000 q ročně. V r. 1953 převzaly zestátněné semenářské podniky množení v českých zemích i Slovensku. Zatímco před válkou byly šlechtění a výzkum v Semčicích hrazeny z výnosu prodeje semene, po založení Výzkumného ústavu r. 1951 byly náklady zajištěny prostřednictvím ministerstva zemědělství, resp. Zemědělské akademie. Z přehledu výzkumných prací je patrné, že zřízením Výzkumného ústavu řepářského byl usměrněn přesně plánovaný výzkum šlechtění a pěstování cukrovky.

I když je třeba ještě mnohé dohánět, zvláště další výchovou a rozšířením kádrů a zajištěním biologického a biochemického oddělení i materiálním vybavením, aby se ústav vyrovnal našim předním vědeckým ústavům, možno tvrdit, že pro novodobou technologii pěstování bylo pracovníky ústavu velmi mnoho vykonáno. Ústav zachovává ve světě známou tradici bývalé šlechtitelské stanice, která přispěla k počátečnímu rozvoji našeho šlechtění a výzkumu cukrovky a dala našemu zemědělství řepné odrůdy světové pověsti.

STEHLÍK V. *Šedesát let šlechtění a výzkumu v Semčicích*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 783-794, 1972.

Přehled výsledků vědeckovýzkumné činnosti za posledních 60 let, od založení šlechtitelské stanice v Semčicích až po činnost ústavu v současné době. Historický přehled vývoje šlechtění dobrovických odrůd a prací od r. 1912 do r. 1951 (založení Výzkumného ústavu řepářského). Výzkum agrotechniky a technologie pěstování cukrovky, mechanicky upravené a geneticky jednodílkové osivo, novošlechtění krmné cukrovky, optimální podmínky vývoje řepy, genetické práce, pěstování řepového semene, morfologie, anatomie a fyziologie řepy, vývoj řepy, choroby, škůdci, plevele, koordinační činnost výzkumu, šlechtění obilovin a květin, popularizace výsledků práce a spolupráce s praxí.

СТЕГЛИК В. 60 лет селекционирования и научного исследования в Семчицах. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 783-794, 1972.

V работе приводится обзор результатов научно-исследовательской деятельности за последние 60 лет, от основания селекционной станции в Семчицах до работы института в наше время. Историческое обозрение развития селекции добровицких сортов и работ с 1912 по 1951 гг. (основание Научно-исследовательского института свекловодства). Исследования в области агротехники и технологии свеклосеяния, механически обработанный и генетически однопрост-

ковый семенной материал, новая селекция кормовой сахарной свеклы, оптимальные условия развития свеклы, генетические работы, выращивание свекольных семян, морфология, анатомия и физиология свеклы, ее развитие, болезни, вредители, сорняки, координационная деятельность научного исследования, селекция зерновых и цветов, популяризация результатов работ и сотрудничество с практикой.

Adresa autora:

Prof. dr. ing. Václav Stehlík, DrSc., člen korespondent ČSAV, Loučeň u Nymburka

Z. PETRÁK

PETRÁK Z. (Research Institute of Sugarbeet growing, Semčice). *Study of Heterosis in Sugarbeet Variety 'Dobrovická C'*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8): 795-802, 1972.

In the years 1961—1970 have been carried out tests of combination abilities of the 'Dobrovická C' breeding material. There were created combinations from the inbreeding lines and determined the hybrid vigour in root yield, sugar content and sugar yield. At the same time there was determined the inbreeding depression, too. In some lines was found a wider combination ability. The average effect in root and sugar yield, however, did not reach the average yield of all progenies tested in this period. There were no significant changes in sugar content. The average inbreeding depression in root and sugar content was more than 5%. There was no decrease in sugar content. The hybrid vigour in intervarietal hybrids was significantly higher than in linear ones. The results of combination ability tests and line material are used for further breeding work.

sugar beet; breeding material; hybrid vigour; inbreeding

Začátkem šedesátých let bylo začato ve Výzkumném ústavu řepářském v Semčicích u šlechtitelského materiálu odrůdy cukrovky 'Dobrovická C' s pracemi na využití heterozního efektu. Cílem těchto prací bylo jednak zlepšení výkonnosti odrůdy a jednak vytvoření předpokladů pro postupný přechod ze zavedeného a dosud užívaného postupu rodinového šlechtění na rodové.

Literatura pojednávající o různých aspektech heteroze je velmi obsáhlá. Všeobecně se má za prokázané, že heteroze je projevem optimální genové rovnováhy (Cerný 1966). Zjev sám je vysvětlován nahromaděním dominantních alel v hybridu a jeho heterozygotním stavem (Hrubý 1961). Čím vyšší stupeň heterozygotnosti v populaci odrůdy se udržuje, tím větší je předpoklad vyššího výkonu. Dostatečná variabilita v kombinační schopnosti u výchozího materiálu zajišťuje možnost výběru geneticky odchylných linií (Benc 1966).

O změnách ve výkonu v syntetické populaci se zmiňují Schneider (1944), Stehlík (1956, 1959), Barocka (1970) aj. Výběr zaměřený jedním směrem k zesílení jedné vlastnosti je sice v tomto směru účinný, má však za následek zhoršení v jiné vlastnosti, a proto se v moderních metodách šlechtění již málo osvědčuje (Orlovský 1967, Sedlmayr 1955).

Základním předpokladem pro využití heteroze je vytváření linií, tj. inzuchtování materiálu a porovnání jejich výkonu s výkonem hybridů. Schopnost linie předávat potomstvu vysokou produktivnost je označována jako kombinační schopnost, která je posuzována nejen jako kombinace použitého materiálu, ale i jako samostatná geneticky podmíněná vlastnost (Benc 1966). Předávání kombinační schopnosti dalšímu potomstvu předpokládají rovněž Johnson a Hayes (1940), Cowan (1943), Green (1948), Lonquist (1950, 1953), Mutzinger, Sprague a Cockerham (1959) aj.

Průvodním zjevem inzuchtování linií je pokles produktivnosti, tzv. deprese. Zmiňují se o ní Stehlík (1966), Filutowicz (Stehlík 1966), Kikindonov a k. (1971) aj. Podle výsledků celé řady pokusů zúžení genetické variability je největší v první inzuchtní generaci. V dalších je již slabší a deprese se zastavuje v 5. — 6. generaci (Stehlík 1966). Inzuchtované linie jsou však základním materiálem pro kombinační křížení.

Zvláštní případ heteroze vykazují kříženci mezi di- a tetraploidními liniemi (Magassy 1965, Stehlík 1966, Maissurien 1966, Szota 1971 aj.). Heterozní efekt je zde odvislý od poměru obou komponentů a vytvořených triploidních hybridů.

Podle různých autorů (Federer a Sprague 1947, Keller 1949, aj.) křížením zkoušené linie s jednou vhodně volenou linií z každé skupiny populace dostaneme v potomstvu přibližně stejný obraz o kombinační schopnosti linie v příslušném rozsahu. Linie vhodné pro testování musí obsáhnout celý rozsah genetické variability.

MATERIÁL A METODA

Před započítáním vlastní práce provedli jsme rozsáhlou studii původů šlechtitelského materiálu odrůdy 'Dobrovická C'. Všechna současná potomstva posledních tříletí zkoušek v roce 1957-1959 měla původ v 61 matkách z let prvních výběrů od r. 1929. Populace odrůdy se skládala z 61 rodokmenů. V průběhu celé řady následujících generací došlo vlivem soustavně prováděné selekce ke změnám v zastoupení uvnitř populace. Řada rodokmenů se buď zvětšila, nebo naopak zmenšila. Početně slabé rodokmeny jsou v materiálu zastoupeny značně nerovnoměrně.

Úplné podchycení kombinační schopnosti jednotlivých komponentů odrůdy by vyžadovalo při počtu 61 značný počet dialelních křížení (1830). Tento počet z hlediska praktické proveditelnosti jsme považovali za nepřiměřený. Jako základní kombinační materiál jsme vybrali 19 původů, které ve třech ročnících výběrů (1957—1959) tvořily 65—75 % celého složení populace. Reprezentativní potomstva každého z 19 původů (rodokmenů) byla množena v izolovaných školkách. Inzuchtování linií bylo ukončeno ve 3. generaci.

Vypěstovaný kořenový materiál linií byl vysázen do školek kombinačního křížení. Semenné školky jednotlivých párů byly vzájemně izolovány v souvislých koňopných pásech. Kromě semenných školek kombinačního křížení byly postupně množeny další linie, aby v období let 1961—1970 mohlo být vyzkoušeno všech 171 kombinací. Ve školkách, do kombinací bylo od každé linie vysázeno po 20 řepách se střídavým vysázením řep každého komponenta (páru).

Získané hybridní semeno i semeno inzuchtovaných linií po vyzkoušení na klíčivost bylo vyséváno do pokusů k ověření svého výkonu. V pokusných sériích (blocích) o 10 pokusných členech, se zařazenou kontrolou byl zjišťován výnos kořene ze 3 nebo 4 opakování. Z průměrného vzorku těchto opakování byla zjišťována cukrnatost a vypočten výnos polarizačního cukru. Jako kontrola byla v pokusech vždy používána odrůda 'Dobrovická C', stupeň množení Eg, ke které byl porovnáván výkon všech zařazených variant. Průkaznost rozdílů ve výnosu kořene pro každou pokusnou sérii byla stanovena analýzou variance.

Zkoušky kombinační schopnosti v roce 1961 byly vyhodnoceny ve Výzkumném ústavu řepářském v Semčicích a v Hlavní specializované šlechtitelské stanici v Bučanech. V dalších letech bylo pokračováno jen v Semčicích, poněvadž v Bučanech bylo zastaveno šlechtění části tohoto materiálu. Některé zkoušky výkonu kombinační schopnosti byly opakovány několikrát v různých podmínkách (půdních a klimatických) pro ověření výsledků a dosaženého heterozního efektu. V desetiletém období bylo provedeno 276 zkoušek kombinační schopnosti a 48 zkoušek linií na výnos kořene, cukrnatost a výnos polarizačního cukru.

Mimo vlastní rámec práce v posledních letech tohoto období byli zkoušeni meziodrůdoví hybridní odrůdy D.C se zahraničními odrůdami za účelem porovnání obojího heterozního efektu.

VÝSLEDKY

Pro posouzení kombinační schopnosti linií a dosaženého heterozního efektu jsme hodnotili všechny zkoušky potomstev panmiktické populace odrůdy za poslední dvacetiletí (1951–1970). Po přepočtení absolutních hodnot na relativní a jejich sumarizaci podle shodných původů (rodokmenů) byl výkon potomstev téhož původu porovnán s výkonem kombinační schopnosti linií.

Při značném počtu zkoušek a získaných výsledků a z důvodů přehlednosti a možnosti porovnání konečných hodnot použili jsme způsob výpočtu frekvence výnosu kořene a cukrnatosti, a to u potomstev i u liniových hybridů. Frekvenci výsledků jsme sestavili v hranicích 5 % třídního seskupení u výnosu kořene a 3 % pro cukrnatost. Vzájemné porovnání celkového efektu individuálního výběru s celkovým heterozním efektem linií je uvedeno v tabulkách I pro výnos kořene a II pro cukrnatost.

Z výsledků je zřejmé, že jak ve výnosu kořene, tak i v cukrnatosti průměrný efekt u kombinací nedosáhl celkového průměrného efektu potomstev. Ve výnosu kořene průměr kombinací k průměru potomstev činí 100,03 % : 101,48 %. U cukrnatosti kombinace k potomstvům je poměr 100,02 % : 101,30 %. Ve výnosu kořene se umísťuje větší podíl kombinací pod úroveň kontrolní D.C než

I. Výnos kořene heterozních kombinací a potomstev šlechtitelského materiálu odrůdy 'Dobrovická C'. — Root yield of heterosis combinations and progenies of the breeding material of the variety 'Dobrovická C'

Variační třídy (%)	Heterozní kombinace				Potomstva			
	třídní frekvence		celková frekvence		třídní frekvence		celková frekvence	
	absolutní	relativní	absolutní	relativní	absolutní	relativní	absolutní	relativní
1. 75,1–80,0	—	—			7	0,96		
2. 80,1–85,0	6	2,17			7	0,96		
3. 85,1–90,0	21	7,61			46	6,28		
4. 90,1–95,0	35	12,68			97	13,25		
5. 95,1–100,0	64	23,19	126	45,65	166	22,68	323	44,13
6. 100,1–105,0	91	32,97			165	22,54		
7. 105,1–110,0	39	14,13			132	18,03		
8. 110,1–115,0	14	5,08			65	8,88		
9. 115,1–120,0	6	2,17			32	4,37		
10. 120,1–125,0	—	—	150	54,35	15	2,05	409	55,87
celkem	276	100,00 %	276	100,00 %	732	100,00 %	732	100,00 %

$\bar{x}$ kombinací = 100,03 %
 s kombinací = 7,20 %
 $s_{\bar{x}}$ kombinací = 0,43 %
 v kombinací = 7,20 %

$\bar{x}$ potomstev = 101,48 %
 s potomstev = 8,55 %
 $s_{\bar{x}}$ potomstev = 0,32 %
 v potomstev = 8,43 %

II. Cukernatost heterozních kombinací a potomstev šlechtitelského materiálu odrůdy 'Dobrovická C'. — The sugar contents of heterosis combinations and progenies of the breeding material of the variety 'Dobrovická C'

Variační třídy (%)	Heterozní kombinace				Potomstva			
	třídní frekvence		celková frekvence		třídní frekvence		celková frekvence	
	absolutní	relativní	absolutní	relativní	absolutní	relativní	absolutní	relativní
1. 88,1–91,0	1	0,36			—	—		
2. 91,1–94,0	4	1,45			11	1,50		
3. 94,1–97,0	27	9,78			59	8,06		
4. 97,1–100,0	115	41,67	147	63,26	200	27,33	270	36,89
5. 100,1–103,0	97	36,14			288	39,44		
6. 103,1–106,0	25	9,06			148	20,22		
7. 106,1–109,0	6	2,18			19	2,60		
8. 109,1–112,0	1	0,36	129	46,74	7	0,95	462	63,11
Celkem	276	100,00 %	276	100,00 %	732	100,00 %	732	100,00 %

x kombinací = 100,02 %
 s kombinací = 2,91 %
 v kombinací = 2,91 %
 $s_{\bar{x}}$ kombinací = 0,18 %

x potomstev = 101,30 %
 s potomstev = 3,12 %
 $s_{\bar{x}}$ potomstev = 0,12 %
 v potomstev = 3,08 %

u potomstev. Menší procentický podíl kombinací je proto výnosnější kontroly. Vzájemný poměr frekvence kombinací a potomstev podle výnosu kořene je však málo výrazný ve srovnání s cukernatostí.

S nižší cukernatostí než kontrolní D.C, tj. pod 100 %, se umístil nadpoloviční počet kombinací, přesně 53,26 % proti přibližně třetinovému podílu potomstev, přesně 36,89 %. S vyšší cukernatostí než 100 % je pak 63,11 % potomstev, kdežto kombinací jen 46,74 %. S předešlými poměry jsou zde rozdíly dosti značné.

K posouzení vlastní kombinační schopnosti jednotlivých linií a dosaženého heterozního efektu ve výnosu kořene a v cukernatosti jsme porovnali frekvence těchto výsledků s výsledky zkoušených potomstev stejných původů. Výkon potomstev a linií byl sestaven do dvou výkonnostních tříd, tj. s hodnotami pod a nad 100 % ke kontrolní D.C. Výsledky jsou uvedeny v tabulce III.

Ve výkonu kořene u původu (rodokmenů) čís. 1, 5, 6, 13, 20, 21, 26, 28, 40 a 44 je shodná frekvence kombinací i potomstev v hodnotách pod a nad 100 %. Zvláště výrazná je shoda u rodokmenů čís. 5 a 13. Frekvence ostatních je více nebo méně rozdílná. V cukernatosti jsou poměry opět rozdílnější. Sounlasný poměr frekvence potomstev a kombinací byl zjištěn u původů čís. 13, 21, 28, 32, 37, 40 a 44. U dalších pak jsou rozdíly dosti významné, např. u čís. 1, 3, 5, 6, 11, 42, 56 a 57. Nejnapadnější jsou rozdíly u čís. 3, 11 a 57.

III. Srovnání výkonu heterózních kombinací a potomstev šlechtitelského materiálu odrůdy 'Dobrovické C' podle rodokmenů. — Comparison of the efficiency of heterosis combinations and progenies of the breeding material of the variety 'Dobrovická C' according to pedigrees

Označení původu (rodokmenu)	Výnos křene v %				Cukernatost v %			
	heter. kombinace frekvence %		potomstva frekvence %		heter. kombinace frekvence %		potomstva frekvence %	
	do 100	nad 100	do 100	nad 100	do 100	nad 100	do 100	nad 100
1.	46,2	53,8	35,9	64,1	56,4	43,6	34,4	65,6
3.	70,0	30,0	50,0	50,0	85,0	15,0	31,4	68,6
5.	40,0	60,0	35,3	64,7	51,4	48,6	20,6	79,4
6.	45,2	54,8	41,6	58,4	54,8	45,2	38,4	61,6
11.	44,4	65,6	51,9	48,1	72,2	27,8	23,1	76,9
13.	61,1	38,9	61,5	38,5	22,2	77,8	23,1	76,9
20.	45,5	54,5	37,2	62,8	51,5	48,5	33,6	66,4
21.	39,3	60,7	36,7	63,3	46,4	53,6	38,8	61,2
26.	46,7	53,3	40,2	59,8	50,0	50,0	21,5	78,5
28.	54,9	45,1	50,5	49,5	49,0	51,0	30,1	69,9
32.	50,0	50,0	33,3	66,7	35,0	65,0	44,4	55,6
37.	21,1	78,9	51,6	48,4	36,8	63,2	41,9	58,1
39.	50,0	50,0	35,6	64,4	50,0	50,0	37,8	62,2
40.	62,5	37,5	55,6	44,4	43,8	56,2	18,6	81,4
41.	50,0	50,0	26,9	73,1	53,1	46,9	46,2	53,8
42.	52,9	47,1	34,8	65,2	61,8	38,2	26,1	73,9
44.	42,9	57,1	37,5	62,5	46,4	53,6	31,3	68,7
56.	53,7	46,3	30,2	69,8	56,1	43,9	27,9	72,1
57.	56,5	43,5	37,0	63,0	65,2	34,8	30,9	69,1
Průměr	45,7	54,3	44,1	55,9	53,3	46,7	36,9	63,1

DISKUSE

Z uvedeného srovnání shodných nebo rozdílných výsledků ve výnosu kořene nebo cukernatosti podle frekvence kombinací a potomstev je možné konstatovat, že např. původy č. 1 a 5 jsou možným komponentem pro výnos kořene, anebo původy č. 13, 21, 37 a 40 zase pro cukernatost. Např. v populaci odrůdy se v tomto směru uplatňuje rodokmen č. 21, a to svým velmi dobrým poměrem výnosu kořene k cukernatosti, kromě řady dalších. U jiných je zase charakteristická převaha méně výnosných, ale cukernatých (č. 13), anebo naopak.

Ostatní frekvence výkonu kombinací a potomstev jsou nevýrazné. Rovněž u cukernatosti bylo znovu potvrzeno předešlé konstatování, že zde jsou rozdíly mnohem významnější. Odpovídá to konečně i celkovému poměru necukernatých a cukernatých kombinací a potomstev.

Vypočtené korelační a regresní koeficienty jsou u kombinací 2 až 3X větší než u potomstev. V obou případech jsou hodnoty negativní a vysoce průkazné. Stoupnutím některé z obou sledovaných vlastností 2 až 3X více klesá vlastnost druhá, v porovnání s normálním šlechtitelským materiálem.

Výnos kořene a polarizačního cukru inzuchtovaných linií byl v průměru snížen o 5 až 6 %, avšak inzuchtová deprese u celé řady linií byla větší než 10 %. U cukernatosti nedošlo k významnějším změnám a její průměr se prakticky rovnal cukernatosti kontrolní D.C.

Celkový efekt meziodrůdového křížení značně překonal efekt liniového křížení. Ve výnosu kořene a cukru činilo zvýšení 6,9 %, resp. 6,7 % proti D.C. Cukernatost zůstala na úrovni kontroly.

Výsledky zkoušek kombinační schopnosti linií odrůdy 'Dobrovická C' potvrdily, že při silné heterozygotnosti populace nedosáhl celkový průměrný efekt těchto kombinací výsledku, který je dosahován metodou rodinového výběru. Celkový průměrný výkon ve výnosu kořene, cukernatosti a výnosu cukru všech zkoušených kombinací se rovnal výnosu a cukernatosti kontrolní odrůdy, kterou byla elita (stupeň množení Eg). Uvedené zjištění plně souhlasí s dřívějšími výsledky zkoušek, které konal Stehlík (1959). Autor zjistil negativní výsledek při křížení dobrovických odrůd cukrovek, zatímco při křížení se zahraničními odrůdami byl získán zřetelný heterozní efekt.

V našich pokusech byly přesto zjištěny dosti značné rozdíly ve výkonu některých kombinací. Za velmi cenné je možno považovat ty kombinace, které v opakovaných zkouškách daly průkazný heterozní efekt, nebo jejichž průměrný výnos kořene a cukernatost odpovídaly dosaženým hodnotám u potomstev.

Zkušenosti získané studiem efektu heteroze u odrůdy 'Dobrovická C' mohly být využity při vlastní šlechtitelské práci. Selektce šlechtitelského materiálu byla zaměřena na potomstva těch původů, které se osvědčily jako komponenti v obou dvou sledovaných vlastnostech. Podkladem k tomu byly souhlasné výsledky potomstev a kombinací ve výnosu kořene nebo v cukernatosti.

Na závěr je možno konstatovat: 1. u inzuchtovaných linií byla zjištěna silná inzuchtová deprese; 2. u některých linií byla zjištěna širší kombinační schopnost, která se projevila heterozním efektem ve zvýšeném výkonu, tj. ve výnosu kořene a cukru, zatímco u cukernatosti nedošlo k významnějším změnám. Průměrný efekt kombinací byl však nižší výkonu potomstev; 3. heterozní efekt u meziodrůdových hybridů byl značně vyšší; 4. výsledky studia efektu heteroze byly využity pro cílevědomou šlechtitelskou práci; 5. získaný liniový materiál je využíván k další práci.

Literatura

- BAROCKA K. H., 1970, Zuckerrüben und Futterrüben (*Beta vulgaris*). Lehrbuch der Züchtung landw. Kulturpfl., 2.
BENC S., 1966, Kombinační schopnost a metody jejího hodnocení. Sborník z konference o liniovém šlechtění a heterozii rostlin: 101-122. Praha 1966.
COWAN J. R., 1943, The value of double-cross hybrids involving inbreds of similar and diverse genetic origin. Sci. Agr. 23 : 287.
ČERNÝ J., 1966, Genetická interpretace heteroze. Sborník z konference o liniovém šlechtění a heterozii rostlin: 23-38. Praha 1966.
FEDERER W. T., SPRAGUE G. F., 1947, A comparison of variance components in corn yield trials. J. Amer. Soc. Agron., 39 : 453.
GREEN J. M., 1948, Inheritance of combining ability in maize hybrids. J. Amer. Soc. Agron., 40 : 58.
HRUBÝ K., 1961, Genetika.

- JOHNSON I. J., HAYES H. K., 1940, The value in hybrid combination of inbred lines of corn selected from single crosses by the pedigree method of breeding. J. Amer. Soc. Agron., 32 : 479.
- KIKINDONOV T., POPOV I., ANTONOV I. a kol., 1971, Issledovaniye v svyazi s ispol'zovaniem geterozisa v selekcii sacharnoj svekly. Sovremennyye metody selekcii geterozisnykh sortov sacharnoj svekly : 11-25, Sofie 1971.
- LONQUIST J. H., 1950, The effect of selecting for combining ability within segregating lines of corn. Agronomy Journ., 42 : 503.
- MAISSURIEN N. A., 1966, Züchtung von Rübenhybriden mit Heteroziseffekt. L. Z. II., 14, 1969, 2 : 477.
- MAGASSY L., 1965, A répa heterózisnemesítésének néhány kérdése. Növénynemesítési és Növénytermesztési Kutató Intézet. P. B. A., 35, 2 : 285.
- MUTZINGER D. F., SPRAGUE D. F., COCKERHAM C. C., 1959, Diallel crosses of maize in experiments repeated over locations and years. Agronomy Journ., 51 : 346.
- ORLOVSKÝ N. I., 1967, Šlechtění cukrovky na kombinaci vysokých výnosů s vysokou kvalitou suroviny. These ref. konference o šlechtění cukrovky v Kijevě 1967. Překlad.
- SEDLMAYER K., 1965, Polyploidie Züchtung. Bodenkultur 8, 3 : 235.
- SCHNEIDER F., 1965, Die Züchtung der Betarüben. Handb. der Pflanzenzücht. 8, 3 : 235.
- STEHLÍK V., 1956, Pěstování rostlin, III. semenné okopaniny.
- , 1959, Šlechtění semenných okopanin. Šlechtění polních plodin II, část : 423.
- , 1966, Význam heteroze a liniového šlechtění rostlin. Sborník z konference o liniovém šlechtění a heterozi rostlin : 8-21. Praha 1966.
- SZOTA Z., 1971, Rezultaty opytov po geterozisu sacharnoj svekly. Sovremennyye metody selekcii geterozisnykh sortov sacharnoj svekly : 37-46. Sofie 1971.

Došlo dne 29. 3. 1972

PETRAK Z. *Studium heteroze u odrůdy cukrovky 'Dobrovická C'*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 795-802, 1972.

V letech 1961—1970 byly konány zkoušky kombinační schopnosti u šlechtitelského materiálu odrůdy cukrovky 'Dobrovická C'. Z inzuchtovaných linií byly vytvořeny kombinace a zjišťován heterozní efekt ve výnosu kořene, cukernatosti a výnosu cukru. Současně byl zjišťován účinek inzuchtní deprese. U některých linií byla zjištěna širší kombinační schopnost. Průměrný efekt ve výnosu kořene a cukru nedosáhl však průměrného výnosu potomstev, zkoušených v tomto období. U cukernatosti nedošlo k významnějším změnám. Inzuchtní deprese ve výnosu kořene a cukru činila v průměru více než 5 %. U cukernatosti nedošlo k poklesu. Heterozní efekt u meziodrůdových kříženců byl prokazatelně vyšší než u liniových. Výsledky zkoušek kombinační schopnosti a liniový materiál je využíván k další šlechtitelské práci.

cukrovka; šlechtitelský materiál; heterozní efekt; inzucht

ПЕТРАК З. (Научно-исследовательский институт свекловодства, Семчице, Чехословакия). Изучение гетерозиса у сахарной свеклы сорта 'Dobrovická C'. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 795-802, 1972.

В 1961—1970 гг. проводились испытания комбинационной способности у селекционного материала сорта 'Dobrovická C'. Из инцухтных линий были созданы комбинации и устанавливался гетерозисный эффект у урожая корней, сахаристости и у выхода сахара. Одновременно устанавливался эффект инцухтной депрессии. У некоторых линий была более широкая комбинационная способность. Однако средний эффект у урожая корней и сахара не достигает среднего урожая всех потомств, испытываемых в этот период. У сахаристости не было существенных изменений. Инцухтная депрессия у урожая корней и выхода сахара составляла в среднем более 5 %. У сахаристости не наблюдалось снижения. Гетерозисный эффект у межсортных гибридов был достоверно выше, чем у линейных. Результаты испытаний комбинационной способности и линейный материал используются в дальнейшей селекционной работе.

сахарная свекла; селекционный материал; гетерозисный эффект; инцухт

PETRÁK Z. (Forschungsinstitut für Rübenbau, Semčice). *Die Untersuchung der Heterose bei Zuckerrübensorte 'Dobrovická C'*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 795-802, 1972.

In den Jahren 1961—1970 wurden Prüfungen der Kombinationsfähigkeit beim Zuchtmaterial der Zuckerrübensorte 'Dobrovická C' vorgenommen. Aus den Inzuchtlinien wurden Kombinationen gebildet und man ermittelte den Heterosis-Effekt bezüglich des Rüben-ertrags, Zuckergehaltes und Zuckerertrags. Gleichzeitig untersuchte man die Wirkung der Inzucht-Depression. Bei einigen Linien konnte man eine breitere Kombinationsfähigkeit feststellen. Der Durchschnittseffekt im Rüben- und Zuckerertrag erreichte jedoch den Durchschnittsertrag der in diesem Zeitraum geprüften Nachkommenschaften nicht. Bei dem Zuckergehalt kam es zu keinen bedeutenden Veränderungen. Die Inzucht-Depression bezüglich des Rüben- und Zuckerertrags betrug durchschnittlich mehr als 5 %. Beim Zuckergehalt kam es zu keiner Herabsetzung. Der Heterosis-Effekt bei zwischensortlichen Hybriden war signifikant höher, als bei Linien-Hybriden. Die Prüfungsergebnisse der Kombinationsfähigkeit und das Linienmaterial wird bei weiterer Züchtungsarbeit ausgenützt.

Zuckerrübe; Züchtungsmaterial; Heterosis-Effekt; Inzucht

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Petrák, CSc., Výzkumný ústav řepářský, Semčice

VLIV KŘÍŽENÍ NA ZMĚNU VLASTNOSTÍ JEDNOKLÍČKOVÉ CUKROVKY

J. MAIER

MAIER J. (Research Institute of Sugarbeet Growing, Semčice). *Influence of Crossing on the Change of Properties of Monogerm Sugar Beets*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8): 803-813, 1972.

The present data show the effect of crossing the sugar beet variety 'Belocerkovskaja odnosemjannaja' with productive and good-quality polygerm varieties. The using of monogerm variety as a mother or as a father plant was not equivalent in yield and quality and above all in the segregation of monogerm plants in F₂. A repeated crossing with productive varieties advanced the root and the sugar yield up to 96—100 % in relation to the control variety. Differences in the content of sugar and of soluble ash were reduced. In case of crossing with the variety 'Dobrovice C', a material difference in the sugar content still remained but the yield of roots and sugar increased very much. Crossings improved the morphology of roots and tops, reduced the occurrence of bolters and improved the health condition (disorder caused by BYV 4). The results confirm the foreign experience acquired by using repeated crossings and show the necessity of further repetitions.

monogerm sugar beet; repeated crossings; improvement of the root and sugar yield and of technological quality

Obecně uznávanými a používanými způsoby zlepšování výkonnosti a jakosti jednoklíčkových odrůd cukrovky jsou křížení a opakovaná křížení s víceklíčkovými odrůdami různých typů a směrů. První kroky ke zlepšení jednoklíčkových mutantů byly provedeny křížením s nejlepšími víceklíčkovými odrůdami (Kolomijecová 1956, Popov 1960, Savitsky 1958, Kučera 1967). Američtí autoři Brewbaker, Oldemeyer a Bush (1960) ukázali vysokou účinnost opakovaných křížení (pětinasobný backcross) na zvýšení výnosu kořene a obsahu i výnosu cukru. Vícenasobná zpětná křížení jednoklíčkových materiálů s víceklíčkovými provádí Magassy v Sopronhorpács a Varga v Hatvanu (Maier 1971b). Používají materiál diploidní i tetraploidní, i s cytoplazmatickou pylovou sterilitou. Lichter a Vieweg to znovu dokázali (1969) a kromě toho ověřili účelnost použití jednoletých materiálů, jejichž jednoletost je monogenně dominantní.

V letech 1959—1962 byla provedena ve VÚŘ v Semčicích první křížení 'Bělocerkovské jednosemenné' s víceklíčkovými dobrovickými odrůdami (Maier 1963). Nehledě na získané pozitivní výsledky s hybridním osivem, bylo nutno nejdříve na základě jednoho křížení vytvořit výkonnější jednoklíčkový materiál.

Velký význam při opakovaných kříženích má genetické založení jednoklíčkovosti. V tomto si nejsou různé výchozí materiály rovnocenné. Způsob dědění jednoklíčkovosti určuje intervaly provedení opakovaných křížení a možnost použití jednoklíčkového rodiče jako matky či otce, ovšem s ohledem na technické možnosti při provádění práce.

MATERIÁL A METODY

Hlavním výchozím materiálem pro šlechtění jednoklíčkové cukrovky je od r. 1958 'Bělocerkovská jednoklíčková'. Od r. 1959 byla křížena s vedoucími dobrovickými odrůdami (A, C, N) a 'Goldsmith Dobrovice'. První jednoklíčkové materiály byly z těchto křížení získány v r. 1964. V dalších letech byly pak zkoušeny na výkonnost a jakost. Kromě toho byla stabilizována jednoklíčkovost přísným výběrem před květem. Stabilizace je velmi obtížná a vyžaduje další neméně dvě generace, než je materiál schopen efektivního množení. U některých materiálů z křížení s 'Dobrovickou A' bylo pokusně provedeno v F₁ nebo F₂ zpětné křížení s 'Bělocerkovskou'.

Od r. 1962 byly kříženy 'Dobrovická A' a 'Dobrovická C' s 'Bělocerkovskou' jako opylovačem. V prvním případě bylo v r. 1964 v F₁ provedeno zpětné křížení s 'Bělocerkovskou'.

Od r. 1966 byly opakovaně kříženy v F₃ (poprvé i v F₂) jednoklíčkové materiály z jednoho křížení s vybranými víceklíčkovými odrůdami: 'Dobrovickou A', 'Dobrovickou C', 'Dobrovickou N', 'Plentou', 'KW-Ertou', 'AJ 3', 'AJ 4'. Z důvodu nedostatku jednoklíčkových materiálů z křížení 'Bělocerkovské' s 'Dobrovickou C' bylo nutno v r. 1969 provést nové křížení s 'Dobrovickou C' a 'Dobrovickou N' použitím jednoklíčkového materiálu z křížení 'Bělocerkovské' s 'Goldsmith Dobrovice'.

Křížení byla prováděna volně ve školkách oddělených prostorovou izolací při dvojnásobném počtu opylovačů proti matkám. U jednoklíčkových matek byly kromě toho vylučovány víceklíčkové keře před květem. V každé generaci po křížení byla prováděna selekce rodin se zaměřením na hlavní vlastnosti opylovače. Byly vybírány rodiny s průměrnou a nadprůměrnou výkonností. Problému vyštěpení jednoklíčkových keřů v různých kříženích bude věnována zvláštní stať.

Výkonnost materiálů byla hodnocena těmito způsoby: a) Zkouška výkonnosti rodin: desetičlenné série (dvojitá kontrola + 8 rodin) ve třech opakováních vedle sebe, dvourádkové parcelky po 80 řepách ve sponu 45×27 cm. Výpočet relativních hodnot výnosu kořene a cukru k průměru kontroly, absolutních odchylek refrakce, digestce, modrého čísla a elektrické vodivosti ($1d = 0,0104\%$) od průměru kontrol; b) Staniční zkoušky metodou latinského čtverce a obdélníku v 6 opakováních při parcelkách obvykle po 160 řepách; c) Odrůdové pokusy ÚKZÚZ (r. 1967, 1968, 1971).

Pro objektivní posouzení dosažené šlechtitelské úrovně jednoklíčkových materiálů nutno provádět porovnání s interpolovanými hodnotami standardních odrůd (Knapp a Lichter 1965, Maier 1971) podle technologické jakosti, výnosu digestního cukru a rafinády.

VÝSLEDKY

Individuálně-rodinový výběr z materiálu 'Bělocerkovské jednoklíčkové' nepřinesl podstatné zvýšení výkonnosti materiálu (Maier 1963). Cukernatost vybraných potomstev byla ve zkouškách r. 1962 a 1964 v průměru nižší než u kontrolní odrůdy 'Dobrovické A'. Zato obsah rozpustných popelovin byl podstatně vyšší. Jedině výběr z 'Jaltuškovské jednoklíčkové' byl ve zkouškách r. 1962 oproti výše zmíněnému lepší ve výnosu kořene, cukru a cukernatosti (tabulka I).

Křížením 'Bělocerkovské' s 'Dobrovickou A' (tabulka I) bylo dosaženo v F₁ podstatného zvýšení výnosu kořene a cukru při cukernatosti obvykle nižší než otcovská odrůda. V průměru bylo dosaženo výnosu cukru rovného 95 % 'Dobrovické A'. Byl snížen obsah rozpustných popelovin oproti mateřské odrůdě. V F₂ a dalších generacích však již průměrné výkonnosti F₁ dosahováno nebylo. Podle jednotlivých ročníků zkoušek docházelo ke změnám úrovně průměrné výkonnosti materiálů. Osivo F₃ bylo v r. 1967 a 1968 zařazeno do pokusů ÚKZÚZ pod označením 'Jednoklíčková BCA'. V r. 1971 byla zkoušena vyšší generace semen tohoto materiálu. V porovnání s 'Dobrovickou A' bylo dosaženo těchto hodnot:

I. Výkonnost a chemické složení potomstev křížení jednoklíčkové cukrovky s více-
klíčkovou. — Performance and chemical composition of progenies of the crossing
monogerm with polygerm sugar beet

Materiál	Rok zk.	Počet rodin	Stan- dard	Výnos kořene % rel.	Diges- ce $\pm$ %	Výnos cukru % rel.	Vodi- vost $\pm$ dílků
Výběr z BC	1962	224	DA	85,2	-0,31	84,0	+6,1
	1964	128	DA	85,0	-0,83	82,4	+7,4
Výběr z Jaltuškovské	1962	56	DA	87,5	+0,10	87,0	+7,1
$F_0 BC \times DA$	1962	48	DA	96,0	-0,09	95,1	+3,2
	1964	28	DA	99,2	-0,51	95,3	+3,9
	1964	136	DA	92,7	-0,48	89,9	+3,4
	1965	42	DA	96,1	-0,49	93,7	+3,6
	1966	90	DA	92,8	-0,05	92,2	+6,5
$F_2 BC \times DA$	1965	127	DA	90,2	-0,33	88,5	+3,3
	1966	121	DA	86,5	+0,30	88,0	+4,0
	1968	41	DA	93,8	+0,02	94,1	+1,7
$F_3 BC \times DA$	1967	56	DA	89,9	-0,32	88,3	+2,9
	1968	120	DA	91,8	-0,14	90,9	+3,4
	1969	28	DA	95,0	-0,26	92,8	+1,6
	1970	32	DA	95,0	-0,35	93,7	+3,7
	1971	36	DA	94,6	-0,51	91,7	+1,6
$F_4 BC \times DA$	1969	64	DA	92,0	-0,29	90,6	+3,3
	1971	114	DA	95,9	-0,24	93,4	+1,8
$F_0 BC \times GD$	1962	40	DA	94,7	-0,21	93,7	+5,1
	1964	12	DA	97,2	-0,41	94,1	+4,6
	1964	40	DA	91,6	-0,40	89,6	+3,4
	1966	30	DA	88,5	+0,31	90,2	+2,9
$F_2 BC \times GD$	1965	33	DA	98,6	-0,59	96,1	+4,1
	1966	47	DA	90,9	+0,08	91,3	+4,4
$F_3 BC \times GD$	1968	96	DA	97,7	-0,41	95,1	+4,7
	1969	40	DA	94,0	+0,17	94,9	+4,6
	1971	34	DA	99,1	-0,40	96,4	+0,9
$F_4 BC \times GD$	1971	104	DA	95,7	-0,33	93,2	+4,5
$F_0 (BC \times DC)$	1962	40	DC	97,9	-1,08	92,7	+8,2
	1964	24	DC	101,1	-1,02	95,1	+5,7
	1964	48	DC	99,7	-1,01	94,2	+6,5
$F_2 BC \times DC$	1965	29	DC	99,0	-0,88	94,6	+2,8
	1966	15	DC	95,9	-1,12	89,9	+9,2
$F_3 BC \times DC$	1967	8	DC	93,6	-1,72	84,3	+8,6
$F_4 BC \times DC$	1969	24	DC	97,7	-0,97	93,1	+6,6
$F_0 BC \times DN$	1962	24	DN	96,7	-0,61	93,7	+8,7
$F_0 Jalt. \times DA$	1962	40	DA	93,3	+0,15	93,1	+2,5

DA = Dobrovická A, DN = Dobrovická N, DC = Dobrovická C, GD = Goldsmith Dobro-
vice, BC = Bělocerkovská jednoklíčková, F = generace po prvním křížení

Rok	Výnos kořene	Výnos cukru	Cukernatost
1967	91,4 %	89,2 %	-0,5 % absol.
1968	92,5 %	91,6 %	0,0 % absol.
1971	91,8 %	89,8 %	-0,7 % absol.

K těmto výsledkům podotýkáme, že při zkouškách rodin a ve staničních zkouškách nebyl nikdy zaznamenán tak velký pokles cukernatosti jako jej shledává ve svých pokusech ÚKZÚZ.

Podobně rodinám z křížení 'Bělocerkovské' s 'Dobrovickou A' se chovaly rodiny z křížení s 'Goldsmith Dobrovicé'. V tabulkách IVa, b, c je uvedeno procentické rozdělení rodin do skupin podle úrovně výkonnosti a cukernatosti ke kontrolním odrůdám v některých ročnících zkoušek. Z údajů vyplývá velká variabilita uváděných vlastností.

Rodiny z křížení 'Bělocerkovské' s 'Dobrovickou C' měly v průměru oproti kontrolní (otcovské) odrůdě velmi nízkou cukernatost, nízký výnos cukru, ale zato podstatně vyšší obsah rozpustného popele. 'Dobrovická C' má však obvykle obsah rozpustného popele oproti 'Dobrovické A' asi o 5 dílků nižší. Nepodařilo se vytvořit dostatečně široký materiál tohoto směru křížení jak v důsledku nižšího vyštepování jednoklíčkových keřů a horší stabilizace jednoklíčkovosti, tak i v důsledku nižších výnosů semene v hůře umístěných školkách.

II. Výkonnost a chemické složení potomstev křížení víceklíčkové cukrovky s jednoklíčkovou. — Performance and chemical composition of progenies of the crossing polygerm with monogerm sugar beet

Materiál	Rok zk.	Počet rodin	Standard	Výnos kořene % rel.	Digestce $\pm$ %	Výnos cukru % rel.	Vodivost $\pm$ dílků
F ₀ DA × BC	1965	67	DA	94,4	-0,05	93,6	+1,2
F ₁ R ₀ (DA × BC) × BC	1965	128	DA	92,0	-0,13	91,3	+2,1
F ₁ DA × BC	1966	88	DA	89,4	+0,20	91,1	+1,5
F ₁ DA × BC	1967	104	DA	96,3	-0,12	97,3	0,0
F ₁ DA × BC	1968	68	DA	96,7	+0,10	97,5	+1,5
F ₁ R ₁ (DA × BC) × BC	1967	46	DA	88,9	+0,07	89,2	+1,5
F ₁ R ₁ (DA × BC) × BC	1968	54	DA	92,1	-0,22	90,9	+3,0
F ₂ DA × BC	1968						
F ₁ R ₁ (DA × BC) × BC	1969	52	DA	95,4	-0,11	94,8	+5,2
F ₂ DA × BC	1970	48	DA	97,6	-0,45	95,3	+3,9
F ₃ DA × BC	1970						
F ₁ DC × BC	1966	80	DC	98,3	-0,72	93,3	+5,1
F ₁ DC × BC	1967	48	DC	98,7	-0,66	94,8	+5,3
F ₁ DC × BC	1968	56	DC	103,4	-0,29	101,9	+2,3
F ₂ DC × BC	1970	8	DC	104,4	+0,13	105,3	+5,4

DA = Dobrovická A, DC = Dobrovická C, BC = Bělocerkovská jednoklíčková, F = generace po prvním křížení, R = generace po opakovaném křížení

III. Výkonnost a chemické složení potomstev opakovaného křížení jednoklíčkové cukrovky s víceklíčkovou. — Performance and chemical composition of progenies of the repeated crossing monogerm with polygerm sugar beet

Materiál	Rok zk.	Počet rodin	Standard	Výnos kořene % rel.	Digestce $\pm$ %	Výnos cukru % rel.	Vodivost $\pm$ dílků
F ₂ R ₀ (BC × DA) × DA	1967	35	DA	96,2	-0,02	96,0	0,0
F ₃ R ₀ (BC × DA) × DA	1967	53					
F ₃ R ₀ (BC × DA) × DA	1968	32	DA	100,4	-0,13	99,6	+1,1
F ₃ R ₀ (BC × DA) × DA	1970	40	DA	99,3	-0,37	97,0	+2,7
F ₂ R ₁ (BC × DA) × DA	1969	80	DA	100,6	-0,14	100,0	+0,8
F ₃ R ₁ (BC × DA) × DA	1969	120	DA	101,4	-0,17	100,4	+2,0
F ₂ R ₁ (BC × DA) × DA	1970	27	DA	93,1	-0,05	92,7	+3,0
F ₃ R ₁ (BC × DA) × DA	1970	93	DA	97,1	-0,17	96,2	+2,1
F ₃ R ₀ (BC × DC) × DC	1967	30	DC	105,7	-0,66	101,6	0,0
F ₃ R ₀ (BC × DC) × DC	1968	18	DC	105,7	-0,50	102,2	+2,0
F ₄ R ₀ (BC × GD) × DC	1970	30	DC	111,6	-0,71	106,9	+5,2
F _{3,4} R ₀ (BC × DC) × DC	1971	8	DC	96,1	-0,20	97,2	+0,4
F ₃ R ₁ (BC × DC) × DC	1969	80	DC	105,1	+0,06	105,3	+1,2
F ₃ R ₁ (BC × DC) × DC	1970	64	DC	106,7	-0,58	103,4	+3,6
F ₃ R ₁ (BC × DC) × DC	1971	40	DC	109,0	-0,62	104,9	+1,5
F ₃ R ₂ (BC × DC) × DC	1971	24	DC	105,4	0,00	105,0	+1,0
F ₃ R ₀ (BC × GD) × DA	1968	13	DA	108,9	+0,13	109,7	+2,1
F ₃ R ₁ (BC × GD) × DA	1970	48	DA	99,1	+0,02	99,2	+0,2
F ₃ R ₀ (BC × DA) × DN, AJ 4	1968	9	DA	97,1	+0,08	97,4	+2,2
F ₄ R ₀ (BC × GD) × DN	1970	18	DA	103,7	-0,19	102,3	-4,0
F ₃ R ₀ (BC × DA) × KW-Erta	1968	29	DA	93,7	-0,04	93,4	+2,1
F ₃ R ₁ (BC × DA) × KW-Erta	1970	32	DA	96,6	-0,19	96,3	+0,5

DA = Dobrovická A, DC = Dobrovická C, DN = Dobrovická N, GD = Goldsmith Dobrovice, BC = Bělocerkovská jednoklíčková, F = generace po prvním křížení, R = generace po opakovaném křížení

Vysvětlení použitých zkratk v tabulkách:

DA ... Dobrovická A
 DN ... Dobrovická N
 DC ... Dobrovická C
 GD ... Goldsmith Dobrovice
 BC ... Bělocerkovská jednoklíčková
 F ... generace po prvním křížení
 R ... generace po opakovaném křížení
 32 000, 33 000, 34 000 ... F₂, F₃, F₄ BC × DA
 63 000 ... F₃ BC × GD
 44 000 ... F₄ BC × DC
 233 500 ... F₁R₂ (DA × BC) BC
 333 500, 334 000 ... F₂R₁, F₃R₁ (BC × DA) DA
 344 000 ... F₃R₁ (BC × DC) DC

V r. 1962 byly zkoušeny rodiny z křížení 'Jaltuškovské jednoklíčkové' s 'Dobrovickou A'. Až na cukernatost nedalo toto křížení oproti 'Bělocerkovské' lepší výsledky. Vzhledem k potížím s jednoklíčkovostí u 'Jaltuškovské' bylo záhy od využití tohoto materiálu upuštěno a nebylo obnoveno.

Protože k použití víceklíčkové cukrovky jako mateřské komponenty ke křížení s jednoklíčkovou došlo časově později, nemáme možnost přesného porovnání úrovně výkonnosti jednotlivých generací ve shodných ročníchích a na stejných polích. V případě 'Dobrovické A' dochází k menšímu snížení cukernatosti oproti kontrolní odrůdě a k menšímu vzestupu elektrické vodivosti. Obdobná situace je v případě 'Dobrovické C', kde kromě toho bylo dosaženo příznivějšího výnosu kořene a cukru (tabulka II).

Opakovaná křížení jednoklíčkových materiálů s vybranými víceklíčkovými odrůdami byla provedena hlavně v F₃ po prvním křížení a nemají tudíž charakter backcrossu. K tomuto kroku nutila neznalost dědičnosti jednoklíčkovosti daného materiálu. Pro stručnost uvádíme, že vyštěpení jednoklíčkových keřů v F₂ po prvním křížení s víceklíčkovou cukrovkou je zcela odlišné od vyštěpení po druhém křížení, rovněž tak od vyštěpení po křížení víceklíčkové matky s jednoklíčkovým opylovačem.

Výnos kořene a cukru se při opakovaném křížení s 'Dobrovickou A' (tabulka III) zvyšuje do úrovně 96 — 100 % ke kontrolní otcovské odrůdě. Přitom se oproti prvnímu křížení zmenšil záporný rozdíl v obsahu cukru a rozpustného popele. To znamená podstatné zlepšení technologické jakosti. K podobnému zlepšení došlo i u materiálu, kde byla poprvé použita ke křížení 'G. Dobrovice' a podruhé 'Dobrovická A'. Na průměrných hodnotách početného materiálu s 'Dobrovickou N' a 'AJ 4' se projevil opět kladný vliv opakovaného křížení. Tyto materiály byly však při opakovaném křížení stíženy nepříznivými klimatickými a půdními (vlhkostními) poměry. Podobně i křížení s 'KW-Ertou' a 'Plentou'. Hodnoty těchto křížení se blíží hodnotám křížení s 'Dobrovickou A'.

Při opakovaném křížení s 'Dobrovickou C' vznikl materiál, u něhož podstatně stoupl výnos kořene a cukru, zlepšila se cukernatost a obsah rozpustného popele. Výnos kořene a cukru přesahuje 'Dobrovickou C', ale cukernatost je přibližně o 0,6 % absol. nižší.

Variabilita výnosu kořene a cukru i cukernatosti materiálů opakovaných křížení v F₂ je značná (tabulka IVa, b, c).

Kromě výše uvedených byly zjištěny tyto kladné změny: Jen ojediněle se vyskytují vyběhlíce. Onemocnění virovou žloutenkou je méně výrazné (podle vizuálního hodnocení). Chrást je vyšší a vzprámenější, později se na podzim rozkládá při zemi. Snižuje se prorůstání oček v paždí řapíků na podzim. Zlepšuje se morfologie bulvy co do velikosti a tvaru hlavy, hloubky kořenové rýhy, bočních kořínků, větvení a vrásčitosti.

DISKUSE

Křížením výchozí odrůdy s dobrovickými odrůdami byl vytvořen materiál o vyšší výkonnosti, technologické jakosti a zlepšeném zdravotním stavu, morfologii a odolnosti k vybíhání. Z dosud nevysvětlených příčin vzniká materiál o podstatně nižší cukernatosti než u otcovské odrůdy (v případě 'Dobr. A' a 'G. Dobrovice'). Při křížení s 'Dobrovickou C' je rozdíl v cukernatosti ještě zřetelnější.

IVa. Procentické zastoupení rodin podle úrovně výnosu kořene ke kontrolní odrůdě. — The percentual representation of families in accordance with the root yield level in relation to the control variety

Rok zkoušek a materiály	Počet rodin	Relativně ke kontrolní odrůdě									
		do 80	80—85	85—90	90—95	95—97,5	97,6—100	100—102,5	102,6—105	105—110	nad 110
1965											
32 000/64	127	3,9	17,2	33,6	24,2	10,9	7,0	1,6	—	1,6	—
62 000/64	33	—	—	9,1	27,3	12,1	9,1	15,1	9,1	15,1	3,0
1969											
33 000/68	28	3,6	3,6	21,4	21,4	14,3	17,8	3,6	10,7	7,1	—
34 000/68	64	4,7	7,8	34,4	18,7	6,2	12,5	10,9	3,1	1,6	—
63 000/68	40	2,5	5,0	22,5	22,5	17,5	10,0	15,0	5,0	—	—
44 000/68	24	—	8,3	12,5	12,5	8,3	16,7	16,7	16,7	4,2	4,2
233 500/68	52	—	1,9	21,1	30,8	9,6	23,1	1,9	5,8	5,8	—
333 500/68	80	1,2	2,5	10,0	13,7	10,0	8,7	11,2	10,0	20,0	8,0
334 000/68	120	—	2,5	5,0	12,5	13,3	9,2	15,0	11,7	17,5	13,3
344 000/68	80	—	1,2	5,0	2,5	6,2	15,0	10,0	13,7	17,5	28,7
1970											
233 000/69	48	—	2,1	6,2	14,6	22,9	18,7	18,7	10,4	6,2	—
333 000/69	40	2,5	5,0	7,5	12,5	7,5	5,0	22,5	10,0	22,5	5,0
343 000/69	30	—	—	—	—	3,3	—	10,0	6,7	26,7	53,3
333 500/69	32	3,1	3,1	31,2	18,7	12,5	12,5	6,2	6,2	6,2	—
334 000/69	88	2,3	2,3	19,3	21,6	13,6	7,9	6,8	5,7	13,6	6,8
344 000/69	64	—	—	1,6	4,7	9,4	1,6	10,9	10,9	25,0	35,9
364 000/69	48	—	—	12,5	16,7	12,5	8,3	20,8	14,6	12,5	2,1

IVb. Procentické zastoupení rodin podle úrovně výnosu cukru ke kontrolní odrůdě. — The percentual representation of families in accordance with the sugar yield level in relation to the control variety

Rok zkoušek a materiály	Počet rodin	Relativně ke kontrolní odrůdě									
		do 80	80—85	58—90	91—95	95—97,5	97,6—100	100—102,5	102,6—105	105—110	nad 110
1965											
32 000/64	127	6,2	25,0	34,4	18,7	10,9	1,6	1,6	—	1,6	—
62 000/64	33	—	—	21,2	24,2	24,2	3,0	9,1	9,1	6,1	3,0
1969											
33 000/68	28	3,6	10,7	28,6	28,6	10,7	10,7	7,1	3,6	3,6	—
34 000/68	64	7,8	15,6	23,4	23,4	9,4	12,5	6,2	—	1,6	—
63 000/68	40	—	10,0	20,0	17,5	7,5	17,5	12,5	10,0	5,0	—
44 000/68	24	4,2	8,3	33,3	20,8	4,2	4,2	12,5	4,2	4,2	4,2
233 500/68	52	1,9	1,9	23,1	23,1	17,3	11,5	5,8	7,7	5,8	1,9
333 500/68	80	2,5	2,5	13,7	10,0	13,7	8,7	5,0	8,0	16,2	15,0
334 000/68	120	—	2,5	10,0	18,3	10,8	6,7	10,8	8,3	17,5	15,0
344 000/68	80	—	1,2	5,0	6,2	3,7	10,0	12,5	8,7	23,7	28,7
1970											
233 000/69	48	—	2,1	12,5	29,2	18,7	16,7	12,5	6,2	2,1	—
333 000/69	40	2,5	2,5	20,0	10,0	7,5	20,0	10,0	17,5	10,0	—
343 000/69	30	—	—	—	3,3	6,7	10,0	10,0	10,0	23,3	36,7
333 500/69	32	6,2	6,2	28,1	18,7	15,6	9,3	3,1	9,3	3,1	—
334 000/69	88	2,3	3,4	22,7	22,7	9,1	7,9	9,1	7,9	6,8	7,9
344 000/69	64	—	1,6	4,7	9,4	10,9	7,8	15,6	14,1	18,7	18,7
364 000/69	48	—	—	12,5	8,3	18,7	12,5	18,7	12,5	14,6	2,1

IVc. Procentické zastoupení rodin podle úrovně cukernatosti oproti kontrolní odrůdě. — The percentual representation of families in accordance with the sugar content level in relation to the control variety

Rok zkoušek a materiály	Počet rodin	Absolutní odchylka v cukernatosti										
		+0,7 a více	+0,5— 0,7	+0,3— 0,5	+0,1— 0,3	±0	−0,1— 0,3	−0,3— 0,5	−0,5— 0,7	−0,7— 0,8	−0,8— 1,1	−1,1 a více
1965												
32 000/64	127	—	—	2,3	5,5	18,7	21,9	26,6	13,3	4,7	7,8	—
62 000/64	33	—	—	—	—	9,1	12,1	30,3	12,1	9,1	27,3	—
1969												
33 000/68	28	14,3	—	—	3,6	17,8	10,7	17,8	3,6	3,6	28,6	7,1
34 000/68	64	6,2	1,6	7,8	7,8	14,1	15,6	10,9	10,9	4,7	10,9	9,4
63 000/68	40	10,0	15,0	10,0	7,5	7,5	15,0	15,0	15,0	—	2,5	2,5
44 000/68	24	—	—	—	—	12,5	12,5	—	12,5	—	25,0	37,5
233 500/68	52	21,2	1,9	11,5	15,4	5,8	5,8	1,9	13,5	—	9,6	13,5
333 500/68	80	12,5	7,5	10,0	10,0	8,7	13,7	8,7	5,0	6,2	6,2	11,2
334 000/68	120	8,3	5,0	11,7	7,5	10,0	20,8	7,5	11,7	2,5	5,0	10,0
344 000/68	80	12,5	11,2	15,0	13,7	8,7	15,0	7,5	5,0	1,2	—	10,0
1970												
233 000/69	48	—	—	—	8,3	18,7	20,8	16,7	8,3	4,2	8,3	14,6
333 000/69	40	2,5	—	2,5	—	7,5	37,5	27,5	7,5	5,0	12,5	2,5
343 000/69	30	—	—	—	—	3,3	3,3	13,3	26,7	16,7	30,0	6,7
333 500/69	32	3,1	—	6,2	18,7	18,7	31,2	9,3	9,3	3,1	—	—
334 000/69	88	1,1	2,3	9,1	13,6	23,9	14,8	15,9	7,9	1,1	6,8	3,4
344 000/69	64	1,6	—	1,6	1,6	12,5	10,9	18,7	10,9	14,1	10,9	17,2
364 000/69	48	—	6,2	18,7	14,6	27,1	12,5	14,6	4,2	—	2,1	—

Použití víceklíčkové odrůdy jako otce nebo matky nebylo rovnocenné. Kromě zásadního rozdílu ve vyštěpení jednoklíčkových keřů v F_2 byl zjištěn menší záporný rozdíl v cukernatosti, výnosu kořene a cukru oproti víceklíčkovému rodiči. Dědičnost jednoklíčkovosti u 'Bělocerkovské' je složitá, není monogenně recesivní. Dostatečně stabilní jednoklíčkovosti je dosahováno až po F_4 . Opakovaná křížení nebyla provedena způsobem backcrossů. Přinesla další zlepšení výnosových a jakostních ukazatelů v F_1 a F_2 . U ukazatelů jakosti dochází k zprůměrnění mezi rodiči. V případě křížení s 'Dobrovickou C' bylo dosaženo cukernatosti na úrovni přibližně typu N, ale doprovázené vyšším výnosem kořene a cukru. Tyto výsledky přijímáme zdrženlivě s ohledem na ročníky a pole.

Výkonnost a chemické složení vytvořených materiálů (rodin) jsou velmi variabilní v poměru ke kontrolním odrůdám, u nichž bylo pro srovnání použito elitního osiva. To samo klade otázku výše nároků při hodnocení výsledků.

Výkonnost jednoklíčkových hybridů z opakovaného křížení ukazuje na možnost výroby hybridního osiva pro praxi na základě materiálů vzniklých jedním křížením.

Pro další opakovaná křížení bude rozhodující výkonnost a ostatní vlastnosti jednoklíčkových materiálů nově vzniklých v F_2 prvního opakovaného křížení.

Literatura

- BREWBAKER G. E., OLDEMEYER R. K., BUSH H. L., 1960, Development of monogerm varieties of sugar beets by the backcross method. *Journal A. S. S. B. T.*, 11, 252-257.
- KNAPP E., LICHTER R., 1965, Bericht über einen zehnjährigen Zuckerrübensortenversuch. *Zucker*, 18, 121-124.
- KOLOMIJEČOVÁ O. K., 1956, Odnosemjannaja sacharnaja svekla. *Sacharnaja svekla*, 7: 29-35.
- KUČERA J., 1967, Šlechtění jednoklíčkové cukrovky, *Genetika, ÚVTI*, č. 4-6.
- LICHTER R., VIEWEG G. W., 1969, Die Verwendung annueller Zuckerrüben in Rückkreuzungsprogrammen, dargestellt am Beispiel der Züchtung auf Einzelfruchtigkeit (Monokarpie). *Journal I. I. R. B.*, 3: 182-195.
- MAIER J., 1963, Možnosti zvýšení produktivnosti Bělocerkovské jednosemenné cukrovky křížením. *Rostlinná výroba*, 9: 1055-1064.
- , 1970, Závěrečná zpráva: Vyšlechtění jednoklíčkové odrůdy cukrovky, 1952-1965.
- , 1971, Závěrečná zpráva: Výzkum metod šlechtění jednosemenné cukrovky, 1966-1970.
- , 1971b, Cestovní zpráva o studijní cestě do MLR.
- POPOV A. V., 1960, Rezultaty rabot Jaltuškovskogo selekcionnogo punkta po vyvedeniju i izučeniju odnosemjannoju sacharnoj svekly. In: *Odnosemjannaja sacharnaja svekla*, Moskva, 45-73.
- SAVITSKY V. F., 1958, Genetische Studien und Züchtungsmethoden bei monogermen Rüben. *Z. f. Pflanzenzüchtung*, 40, 1-36.

Došlo dne 29. 3. 1972

MAIER J. *Vliv křížení na změnu vlastností jednoklíčkové cukrovky*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8): 803-813, 1972.

Předložené údaje ukazují na účinnost křížení Bělocerkovské jednoklíčkové cukrovky s výkonnými a jakostními víceklíčkovými odrůdami. Použití jednoklíčkové odrůdy jako matky nebo otce nebylo rovnocenné ve výnosu a cukernatosti a zejména ve vyštěpování jednoklíčkových keřů v F_2 . Opakované křížení s výnosnými odrůdami zvýšilo výnos kořene a cukru do 96-100 % ke kontrolní odrůdě. Snížil se rozdíl v cukernatosti a v obsahu rozpustného popela. V případě křížení s 'Dobrovickou C' zůstal ještě podstatný rozdíl v cukernatosti, ale velmi se zvýšil výnos kořene a cukru. Křížením se zlepšila morfologie kořene a chrástu, snížil se výskyt vyběhlic a zlepšil

se zdravotní stav (onemocnění virovou žloutenkou). Výsledky potvrzují zahraniční zkušenosti s opakovanými kříženími a ukazují potřebu dalšího opakování.

jednoklíčková cukrovka; opakovaná křížení; zlepšení výnosu kořene a cukru a technologické jakosti

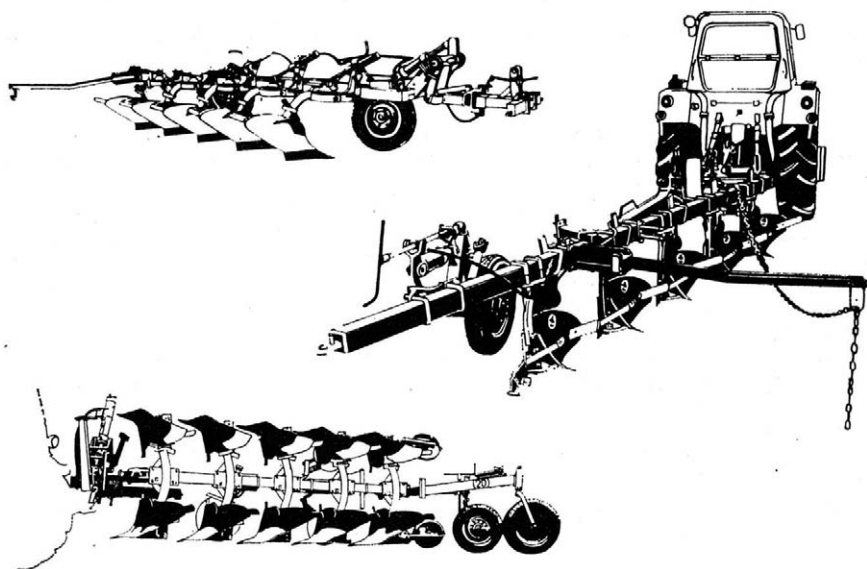
МАЙЕР Я. (Научно-исследовательский институт свекловодства ЧСХА, Семчице). Влияние скрещиваний на изменение свойств односемянной сахарной свеклы. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 803-813, 1972.

Приведенные данные свидетельствуют об эффективности скрещивания Белоцерковской односемянной сахарной свеклы с продуктивными и качественными многосемянными сортами. Применение односемянного сорта в качестве матери или отца не было равноценно по урожаю и сахаристости и, особенно, по выщеплению односемянных кустов в поколении F₂. Повторное скрещивание с урожайными сортами повысило урожай корней и выход сахара до 96—100 % контрольного сорта. Сократилась разница в сахаристости и в содержании растворимой зола. При скрещивании с сортом 'Dobrovická C' осталась еще существенная разница в сахаристости, но сильно повысились урожай корней и выход сахара. Путем скрещивания улучшилась морфология корней и ботвы, снизилась цветущность и улучшилось санитарное состояние (заболевание вирусной желтухой). Результаты подтверждают заграничный опыт с повторными скрещиваниями и указывают на необходимость дальнейшего повторения.

односемянная сахарная свекла; повторные скрещивания; улучшение урожая корней, выхода сахара и технологического качества

Adresa autora:

Ing. Jan Maier, Výzkumný ústav řepářský, Semčice



**Vyšší
úrodnost
půdy správným
oráním**

Pluhová ostří jsou v činnosti takřka celý rok. Na písčitých, vyschlých nebo kamenitých půdách, při podmítání nebo při hluboké orbě se i za obtížných podmínek vyžaduje jakostní práce. Naše pluhové Vám pomohou překonat i nejtěžší práce, protože jsou robustní, odolné proti opotřebení a vyžadují nepatrnou údržbu. To je jen jedna výhoda. Druhá tkví ve stavebnicovém systému, podle kterého byly naše pluhové vyvinuty. Stavebnicový systém znamená výměnnost hlavních stavebních skupin, znamená vybavení základního modelu pro určité orné práce. Náš polonesený jednostranný pluh B 200 můžete nástavbou patřičných pluhových těles zařídit na brázdy pro osev nebo podmítání, pro hlubokou orbu luk a bažin. Pro extrémní podmínky použití Vám dodáme speciální provedení: pětiradličný polonesený jednostranný pluh B 201 s hydraulickou pojistkou proti přetížení pro půdy s kamenitou vrstvou a pětiradličný polonesený otočný pluh B 010 s hydraulicky otočným nástrojovým tělesem pro práce na svazích.



VEB WEIMAR - KOMBINAT DDR - 53 Weimar
Vývozce: Transportmaschinen Export - Import národní podnik zahraničního obchodu Německé demokratické republiky, NDR - 108 Berlín

L. MINX

MINX L. (University of Agriculture, Brno). *On the Determination of the Leaf Area in Sugar Beet*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 815-820, 1972.

The present paper describes the study of three methods of the direct measurement of the leaf area and the course of the correction factor for the calculation of leaf area from the linear dimensions of leaves in sugar beet, variety 'Dobrovická A'. The weighing methods of the copies of whole leaves or leaf halves (removal of the central vein) are less accurate, bearing different determination errors in the course of vegetation. The disk method revealed the average leaf area values higher even by 28.8 % in the same plant. For the individual leaves this difference reached even 40 %. The differences result from the undulation of the blades between veins and from general warping of leaves. The longitudinal division of the leaves does not provide satisfactory reduction of the determination error. The correction factor for the calculation of leaf area from the linear dimensions of leaves showed — more or less — an increasing trend from May to July (0.71—0.81), and then a decrease in the subsequent vegetation period (0.79—0.66). When the correction for undulation and warping was included, the correction factor ranged from 0.80 to 0.95, reaching even 1.0 in individual leaves. Hence it is recommended for accurate determination of the leaf area in sugar beet to use the disk method in separated leaves, and the conversion from linear dimensions based on correction factor (including also the estimation of correction for undulation and warping of leaves) for the intact leaves.

sugar beet; leaf area; methods of determination; correction factor for the calculation of area from the linear leaf dimensions

S velikostí listové plochy rostlin významně souvisí průběh řady fyziologických procesů, ovlivňujících výši úrody a její kvalitu. Proto neustále roste zájem fyziologů, ekologů, šlechtitelů a agrotechniků zejména o metody snadnějšího stanovení této nejvýznamnější části fotosyntetického aparátu.

V literatuře je popsána řada metod měření nebo odhadu plochy listů. Květ, Nečas a Kubín (1966) se pokusili o jejich třídění a hodnocení vhodnosti použití. U většiny listů je součin jejich délky a šířky v přímém vztahu k ploše. Proto je možné stanovit listovou plochu pomocí zjištěných lineárních rozměrů jednotlivých listů. Výhodou této metody je zejména použitelnost pro intaktní listy na rostlině. Mezi faktickou plochou listů a geometrickým obrazcem vypočítaným z lineárních rozměrů však zpravidla nebývá úplná shoda. Proto se pro přepočet používá korekční faktor. Jeho hodnota se stanoví porovnáním vypočítaných výsledků s plochami těchto listů zjištěnými jinou přesnou metodou, např. planimetricky.

Používaný vzorec pro výpočet listové plochy (A) je možné psát obecně takto: $A = a \cdot b \cdot K$; (a = délka listové čepele, b = šířka listu, K = korekční faktor). Vývoj této metody a přehled navržených vzorců pro výpočet souhrnněji uvádějí např. Polster, Reichenbach (1958) a zejména pak Kemp (1960), který se též zabývá jejich statistickou platností.

Někteří autoři prověřovali možnost aplikace této metody na rostliny cukrovky. Z nich je třeba jmenovat zejména Orlovského (1948) a Owena (1957). Hodnoty korekčního faktoru uvádějí též Lazarov (1965), Birke (1965), Bormotov, Matroscv, Savčenko (1966).

MATERIÁL A METODY

Cílem tohoto sdělení je srovnání výsledků tří metod přímého měření listové plochy u cukrovky odrůdy 'Dobrovická A', dále studium průběhu hodnoty korekčního faktoru pro přepočet listové plochy z lineárních měření na listech a nezbytný rozsah pozorování pro toto stanovení.

Údaje byly získány z pozorování prováděných na polním pokusu založeném v r. 1968 na šlechtitelské stanici v Kralicích na Hané. Cukrovka byla pěstována ve sponu 45 x 30 cm. Pokusný rok se ve vegetačním období lišil oproti dlouhodobému normálu mírně vyšším průměrem teplot a značně vyšším úhrnem srážek v letních měsících.

V průběhu vegetace byly odebrány vzorky po dvou stech rostlin. Cílem jejich analýz pro tento záměr bylo:

1. Porovnání metod stanovení listové plochy: pozorování byla provedena ke třem datům (16. 7., 28. 8. a 8. 10.). Z každé odebrané rostliny byl vzat jeden list (střídavě menší, střední a větší) pro stanovení průměrné listové plochy. Bylo použito těchto metod:

a) Metoda vážení kopií listů. Kopie listů byly pořizovány pomocí světlotiskového papíru. Z váhy kopií listů a z váhy jednotky plochy použitého standardního papíru byla zjištěna plocha listů. Ze sušiny čepelí používaných listů k měření a z průměrné váhy sušiny čepelí jedné rostliny byla pak vypočtena průměrná listová plocha jedné rostliny.

b) Metoda vážení kopií polovin listů. Postup byl stejný jako u předchozí metody, s tím rozdílem, že pro měření bylo vzato jen po jedné polovině listů (po odstranění hlavního nervu) a průměrná váha sušiny čepelí byla zmenšena o biomasu hlavních nervů.

c) Terčíková metoda (analogie metody vážení listů samých). Druhé poloviny listů byly zkoušeny pomocí kruhového razidla o průměru 20 mm. Z počtu vyražených terčíků a z váhy jejich sušiny byla vypočítána váha sušiny připadající na 1 dm² čepelí a pomocí údajů o průměrné biomase čepelí jedné rostliny (opět zmenšené o váhu hlavních nervů) byla propočítána průměrná listová plocha.

2. Hodnota korekčního koeficientu pro výpočet listové plochy z lineárních měření na listech: pozorování byla provedena celkem desetkrát v období od konce května do konce října. Listy byly odebrány podle týchž zásad jak uvedeno vpředu. Plocha listů byla zjištěna pomocí světlotiskového papíru. Šířka listu byla stanovena v kolmém směru na hlavní nerv v místě největšího rozměru.

V literatuře není v popsáních pozorováních přesně vymezena bazální část čepelí, aby mohla být jednotně stanovena její délka. Jak uvádí např. Stehlík (1936), postranní laloky jsou buď protáhlé podél řapíku, nebo rovné, či zpět ohrnuté. Řídili jsme se proto zásadou odřezávat řapík v místě zřetelného oddělení se nejspodnější větve sekundárního nervu (probíhá v těsné blízkosti spodního okraje čepelí). U čepelí pozvolněji se na spodu zužujících a dále v případech, kdy spodní okraj laloků se nacházel nad tímto místem, byla takto jednotně vymezena délka čepelí.

Plocha kopií listů (A) byla stanovena opět vážkově, rozměry listů změřením délky a šířky kopií. Korekční faktor (K) pro stanovení listové plochy (A) byl pak k jednotlivým datům vypočítán podle vzorce $K = \frac{A}{a \cdot b}$ (kde a , b jsou lineární rozměry).

K získání spolehlivé charakteristiky byly údaje pro stanovení přepočtového faktoru zpracovány podle běžných statistických zásad.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Metodou vážení kopií celých listů byla zjištěna 16. 7. průměrná listová plocha jedné rostliny 54,11 dm² a u polovin listů 53,03 dm² (tabulka I). Poloviny listů byly poněkud menší, protože při rozpůlení čepelí byl vyříznut hlavní nerv. Je tedy možné říci, že výsledky obou metod se prakticky neliší. Výsledky zjištěné pomocí terčíkové metody představují plochu o 15,4 % větší. Převážnou část tohoto zvětšení je proto možné připsat zvlnění čepelí mezi nervaturou.

Při druhém odběru byla 27. 8. zjištěna listová plocha jedné rostliny 65,71 dm² (kopie celých listů), 69,44 dm² (kopie polovin čepelí) a 84,61 dm² (terčíková metoda). Největší rozdíl činil 28,8 %. V této době se listová plocha cukrovky nacházela blízko maxima a na celkové ploše listové růžice se podílely značnou měrou dospělé listy (v průběhu září byl značnější opad). Ve srovnání s prvním odběrem se k tomuto datu zborcení, které je zčásti představováno rozdílem zjištěným pomocí dvou prvních metod, i zvlnění listů značně zvýšilo.

Udaje o listové ploše získané začátkem října se přiblížily hodnotám červencového odběru. Terčíkovou metodou byla zjištěna plocha větší téměř o 14 % oproti ploše kopií listů, kopie polovin listů byly o 5 % větší. Ke konci vegetace část listů odpadla, i zvlnění mezi nervaturou bylo u zbylých a nově vytvořených listů menší, takže rozdíly se zmenšily. Zborcení listů však nadále trvalo.

Podle K v ě t a, N e č a s e, K u b í n a (1966) vhodnost použití jednotlivých metod stanovení listové plochy závisí na morfologii a anatomické stavbě listů. Námi použité metody tuto obecnou tézi těž potvrdily. Aby se předešlo chybám ve stanovení plochy zborcených listů pomocí jejich kopií, doporučují někteří autoři podélné rozpůlení listů. Tohoto přesnějšího stanovení použili v poslední době např. C a m p b e l l, V i e t s (1967). Třeba však konstatovat, že tímto opatřením se chyba jen poněkud zmírní, nikoliv odstraní, protože hlavní

I. Přehled údajů o listové ploše. — Survey of data for leaf area

Použitá metoda	Datum pozorování		
	16. 7.	27. 8.	8. 10.
A. Metoda vážení kopií listů:			
Průměrná listová plocha jedné rostliny dm ²	54,11	65,71	54,09
Korekční faktor pro přepočet z lineárních rozměrů	0,81	0,74	0,71
Specifická listová plocha	1,91	1,89	1,54
B. Metoda vážení kopií polovin listů:			
Průměrná listová plocha jedné rostliny dm ²	53,03	69,44	56,93
Rozdíl oproti metodě A v %	-2,00	+5,70	+5,20
Specifická listová plocha	1,87	2,00	1,62
C. Terčíková metoda:			
Průměrná listová plocha jedné rostliny dm ²	62,46	84,61	61,43
Rozdíl oproti metodě A v %	+15,40	+28,80	+13,60
Tomu odpovídá korekční faktor pro přepočet plochy z lineárních rozměrů listů (zjištěno výpočtem)	0,93	0,95	0,80
Specifická listová plocha	2,20	2,44	1,75

II. Přehled vývoje korekčního faktoru pro přepočet listové plochy z lineárních rozměrů listů cukrovky. — Survey of the development of the correction factor for the conversion of leaf area from linear dimensions of sugar-beet leaves

Datum odběru	Počet měřených listů	Korekční faktor zaokrouhleně	$\bar{x}$ $S_{\bar{x}}$	v (%)
31. 5.	188	0,71	$0,7099 \pm 0,0059$	11,3
11. 6.	67	0,71	$0,7102 \pm 0,0082$	9,4
19. 6.	184	0,70	$0,7020 \pm 0,0045$	8,7
28. 6.	187	0,74	$0,7438 \pm 0,0050$	9,2
16. 7.	212	0,81	$0,8057 \pm 0,0052$	9,5
6. 8.	154	0,79	$0,7889 \pm 0,0047$	7,3
27. 8.	196	0,74	$0,7427 \pm 0,0045$	8,4
17. 9.	183	0,73	$0,7273 \pm 0,0055$	10,2
8. 10.	159	0,71	$0,7141 \pm 0,0048$	8,5
30. 10.	141	0,66	$0,6648 \pm 0,0024$	4,2

nerv je jen jednou z příčin zborcení listu. Další vyskytující se příčinou se jeví např. pomalejší růst obvodových partií listové čepele (jindy naopak dochází k jejich zvlnění v důsledku rychlejšího růstu) apod.

V tabulce II jsou uvedeny námi zjištěné hodnoty korekčního faktoru pro přepočet listové plochy z lineárních rozměrů k deseti datům. Studium hodnoty korekčního faktoru se zabýval Orlovskij (1948, 1961) a stanovil jeho výši na 0,76 (obdobně Lazarov 1965). Bortomov, Matrosov, Savčenko (1966) jej upřesnili a pro první polovinu vegetace (do začátku srpna) uvádějí 0,79, pro další období pak shodně s Olavským 0,76. Pro tetraploidní rostliny cukrovky byl jimi zjištěný faktor 0,82 a pro triploidní 0,78 (pro celou dobu vegetace).

Jen v polovině července a začátkem srpna se námi zjištěná hodnota faktoru přiblížila údajům Bortomova Matrosova, Savčenko (0,81 a 0,79) a rovněž koncem srpna vykazala obdobu (0,74) s výsledky obou citovaných sovětských prací. K ostatním datům pozorování byly zjištěny nižší hodnoty tohoto faktoru, a to jak v první, tak i v druhé polovině vegetace.

Není bez zajímavosti, že naše údaje se více shodují s výsledky Birkeho (1965), který v agrotechnických pokusech u odrůdy 'Plenta' zjistil hodnotu tohoto faktoru v r. 1962 v rozmezí 0,64 — 0,73, další rok pak v rozsahu 0,71 — 0,77.

Zjištěné rozdíly mohou být zčásti způsobeny též vpředu uvedeným částečným metodickým nedostatkem (problém přesného vymezení délky čepele listové), jednak přihlédneme-li k výsledkům Birkeho, možnou analogií v odrůdové zvláštnosti znaku určité skupiny evropských odrůd cukrovky.

Statistickým zpracováním výsledků byla zjištěna vysoká významnost rozdílů v hodnotách korekčního faktoru (tabulka III). Nejmenší průkazný rozdíl vypočítaný podle Tukeyova testu činil 0,0323 (možnost výpočtu je dána vysokým počtem měření). Z toho vyplývá, že u odrůdy 'Dobrovická A' (a pravděpodobně i u dalších našich odrůd cukrovky) není možné pro přesnější stanovení listové

Zdroj variability	Stupně volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec	Významnost rozdílů
Data odběrů	9	2,1665	0,2407	$P < 0,01$
Jedinci v odběrech	1661	7,2646	0,0044	
Celkem	1670	9,4311		

plochy používat jednotného korekčního faktoru pro výpočet plochy z lineárních rozměrů.

V důsledku značnější variability tvaru listů cukrovky je třeba počítat s nutností zpracování rozsáhlejšího materiálu. Podle průběhu grafu středních chyb se v našich pozorováních ukázala nutnost změřit nejméně 100–120 listů. Přitom — jak je zřejmé z tabulky II — průběh hodnot variačního koeficientu nesvědčí o tom, že by v některém období vegetace bylo možné předpokládat jednotnější tvar listů cukrovky.

Vraťme se však ještě k údajům uvedeným v tabulce I. Připočítáme-li k hodnotám korekčního faktoru opravu na zvlnění a celkové zborcení listů (počítáno úměrou), vyjdou hodnoty podstatně vyšší. Koncem srpna průměrná hodnota opraveného faktoru činila 0,95. Obdobné rozdíly jsou u specifické listové plochy. U jednotlivých listů (zkusmo zjištěno u několika listů) zvětšení listové plochy vlivem nerovností čepele dosahovalo dokonce 40 %, takže skutečná hodnota jejich korekčního faktoru pro přepočet plochy z délky a šířky představovala hodnotu okolo 1,0.

Je proto nutné v souladu s poznatky Květa, Nečase a Kubína (1966) konstatovat, že při práci se značně nerovnými listy je výhodné převádět jejich plochu na váhu a vlastní měření plochy omezit jen na kalibraci. Výpočet listové plochy z lineárních měření na listech však přesto nadále zůstává významnou metodou zjišťování velikosti fotosyntetického aparátu u intaktních rostlin řep.

Literatura

- BIRKE J., 1965 Über die Abhängigkeit des Zuckerrübenenertrages von der Entwicklung des Assimilationsapparates. Albrecht-Thaer Archiv 9 : 715-729.
- BORMOTOV V. J., MATROSOV B. F., SAVČENKO V. K., 1966, K metodice opredelenija ploščadi listovoj poverchnosti u poliploidnoj sacharnoj svekly: In: Poliploidnaja sacharnaja svekla. Minsk, s. 107-116.
- CAMPBELL R. E., VIETS G. F., 1967, Yield and sugar production by sugar beets as affected by leaf area variation induced by stand density and nitrogen fertilization. Agronomy Journal 59 : 349-354.
- KEMP C. D., 1960, Methods of estimating the leaf area of grasses from linear measurements. Annals of Botany 24 : 491-499.
- KVĚT J., NEČAS J., KUBÍN Š., 1966, Měření listové plochy. In: Šesták Z., Čatský J. a kol., Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, s. 315-317.
- LAZAROV R., 1965, Koeficienti za opredeljane na listnata poverchnost pri njakoi selskostopanski kulturi. Rastenievedni nauki 2 : 27-37.
- ORLOVSKIJ N. I., 1948, Novyj metod učeta listovoj poverchnosti rastenij pri massovyh issledovanijach. Selekcija i semenovodstvo 15, č. 6 : 3-5.
- , 1961, Osnovy biologii secharnoj svekly. Kijev, s. 323.

- OWEN P. C., 1957, Rapid estimation of the areas of the leaves of the crop plant. *Nature* 180 : 611.
- POLSTER H., REICHENBACH H., 1958, Bestimmung von Blattflächen *in situ* durch lineare Messungen. *Biologisches Zentralblatt* 77 : 265-277.
- ROD J., 1966, Statistika — základy biometriky. Praha, s. 126.
- STEHLÍK V., 1936, List řepy cukrové II. *Listy cukrovarnické* 54 : 177-180.

Došlo dne 9. 3. 1972

MINX L. *Příspěvek ke stanovení listové plochy u cukrovky*. *Rostlinná výroba* (Praha) 18 (8) : 815-820, 1972.

V předložené práci byly studovány tři metody přímého měření listové plochy a průběh korekčního faktoru pro výpočet plochy z lineárních rozměrů listů cukrovky u odrůdy 'Dobrovická A'. Metody vážení kopií celých listů nebo polovin listů (odstranění hlavního nervu) jsou méně přesné a v průběhu vegetace jsou zatíženy rozdílnou chybou stanovení. Terčíkovou metodou byly zjištěny až o 28,8 % vyšší průměrné hodnoty plochy listů jedné rostliny. U jednotlivých listů tento rozdíl dosahoval dokonce 40 %. Rozdíly jsou způsobeny jednak zvlněním čepelí mezi nervaturou, jednak celkovým zborcením listů. Podélné rozpůlení čepelí jen málo zmírňuje chybu stanovení. Korekční faktor pro výpočet plochy z lineárních rozměrů listů měl víceméně od května do července stoupající tendenci (0,71—0,81), v dalším období vegetace klesal (0,79—0,66). Při zahrnutí opravy na zvlnění a zborcení listů se pak pohyboval v rozsahu 0,80—0,95 a u jednotlivých listů dosahoval dokonce hodnotu 1,0. Pro přesnější stanovení plochy listů u cukrovky proto doporučujeme používat u oddělených listů terčíkovou metodu a u intaktních listů přepočít z lineárních rozměrů pomocí korekčního faktoru zahrnujícího i odhad opravy pro zvlnění a zborcení listů.

cukrovka; listová plocha; metody stanovení; korekční faktor pro výpočet plochy z lineárních rozměrů listů

МИНКС Л. (Сельскохозяйственный институт, Кафедра растениеводства, Брно). К определению листовой поверхности у сахарной свеклы. *Rostlinná výroba* (Praha) 18 (8) : 815-820, 1972.

Изучали 3 метода непосредственного измерения листовой площади и хода поправочного множителя для вычисления площади на основе линейных размеров листьев сах. свеклы сорта Добровицка А. Методы взвешивания целых листьев или их половин (удаление главной нерватуры) менее точны и в ходе вегетации обременяются разной ошибкой определения. По методу дисков средние величины листовой площади одного растения оказались на 28,8 % выше. У отдельных листьев эта разница составляла даже 40 %. Различия вызваны как образованием волн на пластинке между нерватурой, так и общим искривлением листьев. Продольный разрез пластинки смягчает ошибку лишь немного. Поправочный множитель для вычисления площади на основе линейных размеров листьев с мая по июль обладал восходящей тенденцией (0,71—0,81), а в дальнейший период вегетации падал (0,79—0,66). Если включить поправку для образования волн и искривления листьев, он составляет 0,80—0,95, а у отдельных листьев даже 1,0. Для более точного определения площади свекольных листьев рекомендуется пользоваться у раздельных листьев методом дисков, а у нетронутых листьев — пересчетом на основе линейных размеров при помощи поправочного множителя, включающего также приблизительную оценку поправки для образования волн и искривления листьев.

сахарная свекла; листовая площадь; методы определения; поправочный множитель, для вычисления площади на основе линейных размеров листьев

Adresa autora:

Doc. ing. Lubomír Minx, Vysoká škola zemědělská, Brno, Zemědělská 1

REAKCE VÝNOSŮ CUKROVKY NA HLAVNÍ AGROTECHNICKÁ OPATŘENÍ V BRAMBORÁŘSKÉM VÝROBNÍM TYPU

F. KŘIŠŤAN, V. ČERNÝ

F. KŘIŠŤAN, V. ČERNÝ (Research Institutes of Plant Production, Institute of Plant Nutrition, Praha-Ruzyně). *The Response of Sugar-Beet Yields to the Main Agrotechnical Measures in the Potato-Growing Region*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 821-830, 1972.

Polyfactorial trials were undertaken in brown soil of the potato-growing region in Lukavec in the years 1968–1970 to study the effect of some agrotechnical measures (preceding crop, organic manuring and mineral fertilization, density of stand, depth of ploughing) on the yield structure of sugar beet (variety 'Dobrovická A'). As to the cultural practices under study, organo-mineral fertilization, including green manuring, was found to exert the greatest influence on the yield of root. The effects of the density of stand and depth of ploughing were found much poorer. The effect of white clover sown under the preceding crop was significant despite the high rate of organic and mineral fertilization. Green manuring exerted a higher effect on the yield of leaf than on root yield (leaf: increased by 27%, root: by 7%). On the average for the years of the study, fertilization (300 metric centners of manure per hectare + commercial fertilizers $N_{120}P_{84}K_{166}$) resulted in a significant increase of root yield (by 46.6%) and leaf yield (by 203%). Higher density of stand only partially substituted green manuring and other manuring and fertilization; as indicated by interactions, higher density always positively influenced leaf yield. It was in all interactions that deeper ploughing slightly increased only leaf yield. The making use of appropriate sets of agrotechnical factors resulted in increased root yield (by 190.1 metric centners per hectare, i. e. 41.2%) and increased yield of leaf (by 279.8 metric centners per hectare, i. e. 77.5%). It has been demonstrated that the high rates of manuring, particularly the use of commercial fertilizers, raises sugar beet to the level of the highest-yielding crops in the soils of the potato-growing region.

sugar beet; preceding crop; manuring; density of stand; depth of ploughing

Cukrovka je považována pro svou vysokou fotosyntetickou produkci nejen za výkonnou technickou plodinu, ale i za cennou plodinu krmnou. Pěstování cukrovky za účelem zlepšení krmné bilance může být proto zajímavé i v oblastech neřepařských.

Zařazení cukrovky v osevním postupu byla věnována v literatuře značná pozornost (např. Fiedler 1963, Černý – Vrkoč 1969, Könnicke 1967, Rütger 1961 aj.).

Většinou se uvádí, že vliv různých předplodin zejména při vyšší intenzitě hnojení se projevuje na výnosech cukrovky slaběji a je překrýván účinkem hnojení, ovšem pokud nehrozí rozšíření škůdců (nematodů).

Rovněž zelené hnojení výrazně zlepšuje vliv předplodiny na výnos cukrovky, jak prokázaly pokusy Strnada (1967).

Dalším a rozhodujícím agrotechnickým faktorem u cukrovky je hnojení (Duchon). Pro cukrovku postačuje střední dávka statkových hnojiv (300 až 350 q/ha), jak prokázaly Fiedler a Vinduška (1963). Optimální intenzita hnojení průmyslovými hnojivy podle Fiedlera, Vindušky (1963) a Strnada (1968) se pohybuje kolem N_{90-120} , P_{81} , K_{190} .

Důležitým agrotechnickým opatřením u cukrovky je i zajištění optimální hustoty porostu. Otázka sponu a počtu řep na ha byla předmětem četných výzkumných prací. Podle Fiedlera (1961, 1964) je pro naše podmínky v době sklizně na 1 ha optimální počet řep cca 70 tis. (tj. 80 tis. při jednocení).

V komplexu agrotechnických opatření na výnosy cukrovky zaujímá výrazný vliv i zpracování půdy, zejména orby. Ve starší literatuře je považována hluboká orba pro cukrovku za nezbytnou. Naproti tomu zvláště v posledních letech jsou k dispozici výsledky, ve kterých nebylo dosaženo po hlubší orbě jednoznačného zvýšení výnosů (např. Furrer 1967, Černý 1970).

Jednotlivá agrotechnická opatření byla dosud sledována většinou jen v monofaktoriálních pokusech, a to především v řepářském výrobním typu, předkládaná práce uvádí výsledky vzájemného působení zastupitelnosti jednotlivých agrotechnických faktorů ve vztahu k výnosu cukrovky v bramborářském výrobním typu.

METODIKA

Polní pokusy byly konány na hnědé, hlinitopísčité půdě v nadmořské výšce 620 m v humidním bramborářském výrobním typu (Lukavec, okr. Pelhřimov).

Území náleží do oblasti, kde se roční průměry teplot pohybují mezi 7–8 °C, lednové průměry teplot od –2° až 3° a červencové průměry teplot dosahují 16 až 17 °C. Roční úhrny vzdušných srážek činí pro tuto oblast 600–750 mm. Podrobnější charakteristika stanoviště je uvedena v práci Křišťan, Černý (1970).

Rok 1968 byl vcelku chladnější, sušší, ve druhém čtvrtletí teplotně normální, sušší, v letních měsících chladný, srážkově vyrovnaný s normálem, s mimořádně suchým červencem a vlhkým srpnem. Rok 1969 byl velmi suchý, zvláště jeho druhá polovina, a chladnější. Nejsušší měsíce byly červenec a říjen. Třetí kvartál byl chladnější, především v důsledku podstatně nižších teplot v měsíci srpnu. Rok 1970 se vyznačoval v prvním čtvrtletí častým sněžením (velká sněhová pokrývka) a nižší průměrnou teplotou (koncem března až –6 °C). Značné bylo kolísání denních a nočních teplot. Druhé čtvrtletí bylo rovněž chladnější a sušší (zejména v červnu). Třetí čtvrtletí se teplotně vyrovnalo s normálem, avšak srážky byly nižší.

V polyfaktoriálních polních pokusech byl sledován vliv čtyř agrotechnických faktorů na výnos cukrovky:

- | | |
|--------------------|---|
| 1. předplodina | p ₁ — j. pšenice s podsevem jetele bílého na zelené hnojení |
| | p ₂ — j. pšenice |
| 2. hnojení | h ₁ — 120–64–166 kg NPK v č. ž./ha + 300 q/ha chlévského hnoje |
| | h ₀ — bez hnojení |
| 3. hustota porostu | s ₁ — 45 × 20 cm (111.000 rostlin/ha) |
| | s ₂ — 45 × 35 cm (63 500 rostlin/ha) |
| 4. hloubka orby | o ₁ — 26 cm |
| | o ₂ — 16 cm |

Vzájemnou kombinací sledovaných faktorů se vytvořilo 16 variant:

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. p ₁ h ₁ s ₁ o ₁ | 5. p ₁ h ₀ s ₁ o ₁ | 9. p ₂ h ₁ s ₁ o ₁ | 13. p ₂ h ₀ s ₁ o ₁ |
| 2. p ₁ h ₁ s ₁ o ₂ | 6. p ₁ h ₀ s ₁ o ₂ | 10. p ₂ h ₁ s ₁ o ₂ | 14. p ₂ h ₀ s ₁ o ₂ |
| 3. p ₁ h ₁ s ₂ o ₁ | 7. p ₁ h ₀ s ₂ o ₁ | 11. p ₂ h ₁ s ₂ o ₁ | 15. p ₂ h ₀ s ₂ o ₁ |
| 4. p ₁ h ₁ s ₂ o ₂ | 8. p ₁ h ₀ s ₂ o ₂ | 12. p ₂ h ₁ s ₂ o ₂ | 16. p ₂ h ₀ s ₂ o ₂ |

Polní pokusy byly uspořádány metodou dělených dílců. Velikost sklizňových parcellek byla 15 m², počet opakování 6.

U předplodiny bylo diferencováno hnojení podobně jako u následné plodiny. Sklizižňové výsledky u cukrovky byly hodnoceny analýzou rozptylu na samočinném počítači Minsk 22.

Pokus byl vyhodnocen i ekonomicky, a to z hlediska vlivu jednotlivých opatření na hospodářský efekt.

I. Výnos cukrovky, odr. 'Dobrovická A' (q/ha, % — Sugar beet yield, variety 'Dobrovická A' (metric centners per hectare, percentage)

Agrotechnický faktor	Výnos kořene				Výnos chrástu			
	1968	1969	1970	Ø 1968—70	1968	1969	1970	Ø 1968—70
Předplodina P:								
J. pšenice s podsevem p ₁	437,9	420,4	315,2	391,2 (100)	364,3	303,8	285,7	317,9 (100)
J. pšenice p ₂	421,6***	381,5***	293,7**	365,6 (93,45)	269,6***	243,1***	237,8***	250,2 (78,70)
Hnojení H:								
Hnojeno NPK h ₁	488,6	486,0	375,0	449,9 (100)	427,2	359,3	354,4	380,3 (100)
Bez hnojení h ₀	370,9***	315,9***	234,0***	306,9 (68,21)	206,7***	187,5***	169,1***	187,1 (49,19)
Hustota porostu:								
45 × 20 cm (111 000 rostlin/ha) s ₁	433,3	402,4	310,2	381,9 (100)	319,6	278,4	272,7	290,2 (100)
45 × 35 (63 500 rostlin/ha) s ₂	426,3	399,6	298,7*	374,9 (98,16)	314,2	268,5	250,8**	277,8 (95,72)
Hloubka orby:								
26 cm o ₁	415,8	397,0	307,1	373,3 (100)	312,9	274,4	270,7	286,0 (100)
16 cm o ₂	443,8	404,7	301,6	383,3 (102,67)	321,0	272,4	252,7	282,0 (98,60)

II. Vztah mezi předplodinou a ostatními agrotechnickými faktory (q/ha). — The relation between the preceding crop and other agrotechnical factors (metric centners per hectare)

Interakce	Výnos kořene				Výnos chrástu			
	1968	1969	1970	Ø 1968—70	1968	1969	1970	Ø 1968—70
Předplodina × × hnojení (P + H)								
p ₁ h ₁	473,7	497,5	366,5	442,6	471,2	382,8	359,1	404,4
p ₁ h ₀	402,4	343,3	362,9	336,6	257,4	224,8	212,3	231,5
p ₂ h ₁	503,8	474,5	383,4	453,9	383,2	335,9	349,7	356,3
p ₂ h ₀	339,4	288,4	204,0	277,3	155,9	150,3	126,0	144,1
Předplodina × × hustota porostu (P + S)								
p ₁ s ₁	443,4	416,9	325,8	395,4	366,8	303,0	303,4	342,4
p ₁ s ₂	432,5	424,0	304,6	387,0	361,8	304,5	267,9	311,4
p ₂ s ₁	423,1	387,8	294,6	368,5	272,5	253,7	241,9	256,0
p ₂ s ₂	420,2	373,2	292,8	362,7	266,3	232,4	233,8	244,2
Předplodina × × hloubka orby (P + O)								
p ₁ o ₁	420,4	414,1	321,0	385,0	355	301	302	319
p ₁ o ₂	455,5	426,7	309,0	397,0	373	307	269	316
p ₂ o ₁	411,2	380,0	293,0	361,0	270	248	239	253
p ₂ o ₂	432,1	383,0	294,0	370,0	269	238	236	248

VÝSLEDKY

Sklizňové výsledky z let 1968—1970 jsou uvedeny v tabulkách I — III.

Výnosové rozdíly byly hodnoceny podle vypracovaného programu jednak mezi dvěma stupni čtyř hlavních faktorů (tabulka I), jednak mezi různými dvojicemi průměrných výnosů v rámci interakcí (tabulky II—III). Výnosy ze 16 variant zařazených v pokusech jsou uvedeny v grafech na obr. 1 a 2, z nichž byly vypočteny jednotlivé interakce i samotný vliv každého ze čtyř hlavních faktorů v tabulce I.

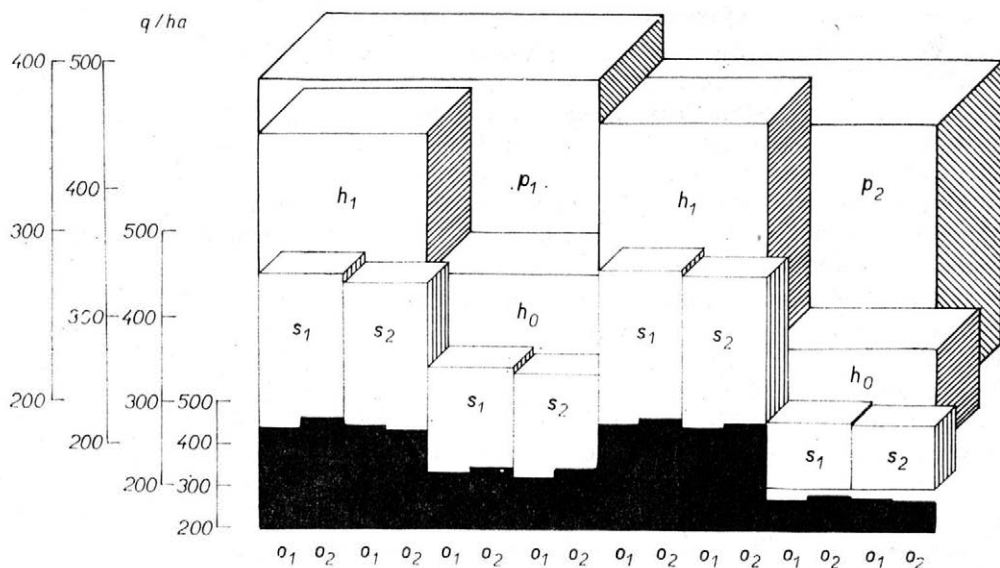
Hnojení zvyšovalo výnos cukrovky zcela jednoznačně a výnosové rozdíly byly ve všech letech statisticky průkazné. Hnojením se výnos kořene zvýšil ve čtyřletém průměru o 46,6 % (142,95 q/ha) a chrástu o 203,3 % (193,31 q/ha). V jednotlivých letech se přírůstky výnosů pohybovaly u kořene od 31,7 % do 60,3 % a u chrástu od 191,6 % do 209,5 %.

Vliv vylepšené předplodiny bílým jetelem na zelené hnojení byl ve tříletém průměru pozitivní (přírůstek 25,6 q/ha — 7 % kořene 67,7 q/ha — 27,1 % chrástu).

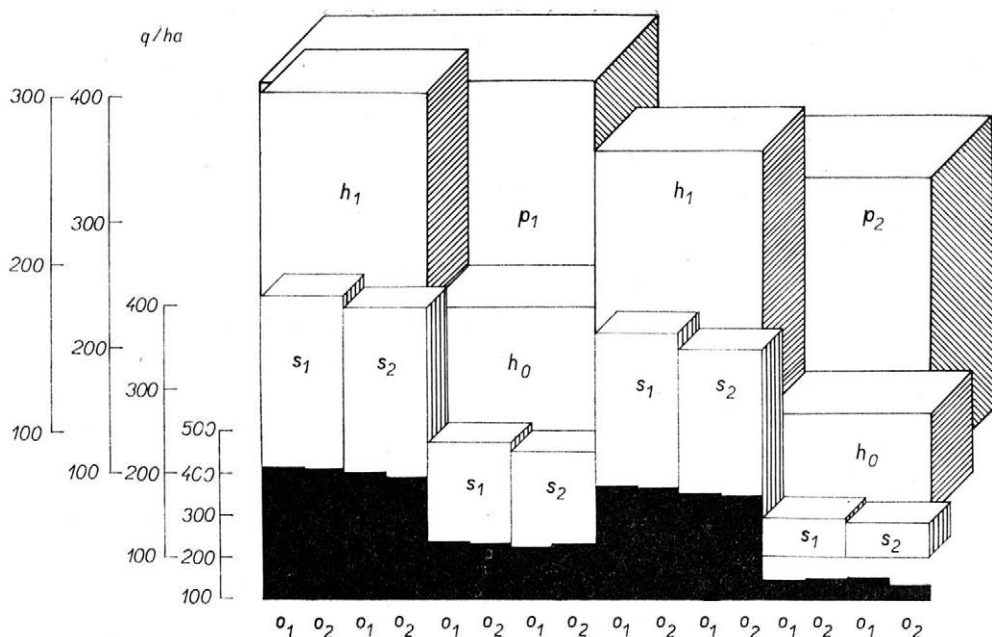
V porovnání s faktorem hnojení byl vliv předplodiny (zelené hnojení) podstatně slabší, avšak ve všech letech statisticky průkazný při relativních rozdílech

III. — Vztah mezi hnojením, výsevkem a orbou (q/ha). — The relation between fertilization, sowing rate and ploughing (metric centners per hectare)

Interakce	Výnos kořene				Výnos chrástu			
	1968	1969	1970	$\bar{\varnothing}$ 1968—70	1968	1969	1970	$\bar{\varnothing}$ 1968—70
Hnojení × × hustota porostu (H + S)								
h_1s_1	494	491	380	455	433	366	369	389
h_1s_2	483	481	370	444	421	353	339	371
h_0s_1	372	314	241	309	206	191	176	191
h_0s_2	370	318	228	305	207	184	162	184
Hnojení × × hloubka orby (H + O)								
h_1o_1	472	484	380	445	424	361	365	383
h_1o_2	506	488	370	455	430	358	344	377
h_0o_1	360	310	234	302	202	188	177	189
h_0o_2	382	322	234	312	212	187	162	187
Hustota porostu × × hloubka orby (S + O)								
s_1o_1	420	392	309	374	316	217	279	291
s_1o_2	446	412	312	390	323	280	267	290
s_2o_1	412	402	305	373	309	272	263	282
s_2o_2	441	397	292	377	319	265	239	274



Graf 1. Vliv některých agrotechnických opatření na výnos kořene cukrovky. Průměr roku 1968—1970. — The effect of some cultural practices on the root yield of sugar beet. Average for 1968—1970



Graf 2. Vliv některých agrotechnických opatření na výnos chrástu cukrovky. Průměr roku 1968—1970. — The effect of some cultural practices on the leaf yield of sugar beet. Average 1968—1970

ve výnosech kořene 3,9 % — 10,2 % a ve výnosech chrástu 20,1 % — 35,2 %. Zelené hnojení podstatně výrazněji zvyšovalo výnos chrástu než kořene.

Velmi slabý a statisticky neprůkazný byl vliv hustoty porostu. Hustší spon oproti řidšímu zvýšil v průměru let zcela nepatrně výnosy kořene (+1,9 %) a o něco výrazněji i výnosy chrástu (+4,4 %).

Ve výnosu chrástu byly sice ve všech letech výnosové rozdíly ve prospěch hustšího sponu jednoznačné a vyšší než u kořene, ale pouze v r. 1970 byly tyto rozdíly (+8,7 %) statisticky průkazné. V tomto roce byl na hranici průkaznosti i rozdíl ve výnosu kořenů. Hlubší orba (26 cm) v porovnání s orbou mělkou (16 cm) snížila ve tříletém průměru výnos kořene o 10,03 q/ha (2,6 %) a zvýšila výnos chrástu o 4,01 q/ha (1,4 %). Rozdíly ve výnosech vlivem různé hloubky orby byly v jednotlivých letech malé a pouze v jednom roce statisticky průkazné (kořen v r. 1968, chrást v r. 1970).

Při hodnocení interakce předplodina x hnojení (tabulka II) je především patrný u nehnojených výnosů vliv předplodiny (zeleného hnojení), která zvýšila ve tříletém průměru výnosy kořene o 59,26 q/ha. Po zlepšené předplodině byl účinek hnojení nižší (+106,04 q/ha kořene, +172,88 chrástu) než po horší předplodině (+176,62 q/ha kořene, +212 q/ha chrástu). Z uvedeného vyplývá, že organickominerální hnojení k cukrovce zcela vykompenzovalo chybějící zelené hnojení.

V další interakci předplodina x hustota porostu byl zjištěn jen malý vliv různého sponu rostlin na výnosy kořene, a to u obou stupňů předplodiny. Po horší předplodině se při hustším sponu projevila jednoznačná tendence k vyšším výnosům. Naproti tomu vliv dobré předplodiny překrýval v některých letech příznivý vliv hustšího sponu.

V interakci předplodina x hloubka orby nebylo dosaženo v jednotlivých letech jednoznačných výsledků. V průměru let jeví se ve výnosech kořene výhodnější mělčí orba, zejména po lepší předplodině. Naproti tomu u chrástu byla zjištěna opačná tendence, tj. vyšší výnosy po hlubší orbě, především po špatné předplodině.

Interakce hnojení x hustota porostu (tabulka III) potvrdila při vyšším počtu jedinců tendenci vyšších výnosů kořene i chrástu na hnojených i nehnojených dílcích. Ukázalo se, že vyšší hustota nemohla vyrovnat ani z části vliv hnojení na výnosy cukrovky.

Z interakce hnojení x hloubka orby vyplynulo, že hlubší orba byla v průměru let výraznější ve zvýšeném výnosu chrástu na hnojené variantě. Na výnosy kořene měla pozitivnější vliv orba mělčí.

Podobné výsledky byly získány při hodnocení interakce hustota porostu x hloubka orby. Mělčí orba byla opět výhodnější pro výnos kořene než orba hlubší, a to ve spojení s hustším porostem (+16,37 q/ha).

DISKUSE

Ve většině domácích i zahraničních výzkumných prací byly sledovány jeden nebo nanejvýš dva agrotechnické faktory na typických řepářských půdách.

Dosažené výsledky v polních polyfaktoriálních pokusech na hnědé půdě v bramborářském výrobním typu v Lukavci lze srovnávat s výsledky obdobných pokusů provedených podle jednotné metodiky v řepářské výrobní oblasti na černozemi v Čáslavi (Strnada 1968) a na hnědozemi v Ruzyni (Vrkoč 1968). Základní (nehnojené) výnosy byly velmi rozdílné (kořene q/ha: Čáslav — 420; Lukavec — 272; Ruzyně — 410).

Rozhodující vliv na výnosy cukrovky mělo hnojení na všech zmíněných stanovištích, avšak v bramborářském typu byl tento faktor nejsilnější. V řepářském výrobním typu činilo zvýšení výnosu kořene cukrovky 13 %, naproti tomu v bramborářském výrobním typu stoupl výnos účinkem hnojení o 46 %. Na základě tohoto opatření byl setřen vliv základní půdní úrodnosti na výnosy a tím bylo dosaženo na stanovišti v bramborářské oblasti přibližně stejných výnosů cukrovky jako v řepářské oblasti (kořene q/ha: Čáslav — 475; Lukavec — 450; Ruzyně — 435; chrástu q/ha: Čáslav — 366; Lukavec — 380; Ruzyně 288).

Vysoký efekt hnojení na výnos cukrovky v bramborářském výrobním typu byl prokázán v práci Strnada a kol. (1969). Přírůstek kořene na 1 kg N (+PK) při dávce 120 kg N/ha byl v Lukavci 102 kg, v Čáslavi (řepářský výrobní typ) 14,5 kg a v Pohořelicích (kukuřičný výrobní typ) 16,6 kg.

Účinek zeleného hnojení na přírůstek chrástu byl dva až třikrát vyšší než na výnos kořene. Vysoký efekt zeleného hnojení byl prokázán především na půdách s nižší základní úrodností (Černý a kol. 1969, aj.).

V porovnání s faktory hnojení a předplodiny měla hustota porostu podstatně nižší vliv na výnosy cukrovky. Skutečně zjištěná difference kolem 20 000 (80 — 100 000) jedinců na ha měla jen malý vliv na výnosy kořene (kol. 2 %) i chrástu (kol. 4 %). Uvedené výsledky dosažené v bramborářském výrobním typu jsou v plné shodě se zjištěním jiných autorů v podmínkách řepářské oblasti (Stehlík a kol. 1956, Drachovská a Šandera 1957, Lanfermann 1963 aj.). To znamená, že při odchylce ± 20 % v počtu jedinců/ha buď nedochází k výnosovým rozdílům, nebo jen 2—3 % rozdílu ve výnosu kořene. Poněkud výraznější kladný vliv měla vyšší hustota porostu na výnos chrástu.

Dále podle dosažených výsledků je nutné upřesnit názor na hloubku orby pro cukrovku. Jak patrně z přehledu literatury, většina autorů, zejména v dříve publikovaných pracích, doporučuje hlubší orbu. V našich pokusech se neprojevila hlubší orba (26 cm) výrazně a jednoznačně lepší než orba mělká (16 cm), což je ve shodě s výsledky např. Černého (1970), Furrera (1967). Větší hloubka orby ztrácí svůj význam především v podmínkách zvýšené intenzity hnojení průmyslovými hnojivy a při zvýšené ochraně proti plevelům (Křišťan 1970).

Porovnání nejlepších a nejslabších varianty v pokusech (100 : 58,8 u kořene, 100 : 32,5 u chrástu) potvrdilo velký význam uplatněného souboru agrotechnických faktorů při zvyšování výnosu cukrovky v daných podmínkách.

Literatura

- ČERNÝ V., 1965, Strniskové meziplodiny a zelené hnojení v osevních postupech řepařského a bramborářského výrobního typu. *Habil. práce* 1965 : 221.
- ČERNÝ V., 1970, Různá hloubka orby a způsoby prohlubování hnědozemě ve dvou osevních postupech. II. sdělení. *Rostlinná výroba*, 16 : 1209-1215.
- ČERNÝ V., VRKOČ F., 1969, Studijní zpráva o vlivu předplodin na výnosy hlavních plodin v hlavních výrobních oblastech ČSSR.
- DRACHOVSKÁ H., SANDERA K., 1957, Posuzování polních pokusů s cukrovkou. *Listy cukrovarnické*, 73, 12 : 283-285.
- DUCHOŇ F., 1948, Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha, ČSAZV.
- FIEDLER J., 1961, Agrotechnika cukrovky. *Přehled zemědělské literatury*, 11, 9 : 141-150.
- FIEDLER J. a kol., 1963, Pěstování a sklizeň cukrovky. SZN Praha.
- FIEDLER J., 1964, Velkovýrobní technologie pěstování cukrovky. Studijní informace ř. Rostlinná výroba, 10-11 : 116.
- FIEDLER J., VINDUŠKA L., 1963, Vliv podzimního zpracování půdy a hnojení na výnos a jakost cukrovky. I. a II. část, *Rostlinná výroba*, 9 : 373-390, 10 : 1021-1032.
- FURRER O. J., 1967, Einfluß von Pflugtiefe und Untergrundlockerung auf den Ertrag von Zuckerrüben. *Schweiz. Landw. Forschung*, 6, 2 : 201-212.
- KŘIŠŤAN F., ČERNÝ V., 1970, Vliv některých agrotechnických opatření na výnosy brambor. *Rostlinná výroba*, 16, 4 : 375-384.
- KÖNNECKE G., 1967, Fruchtfolgen. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin : 335.
- LANFERMANN M., 1963, Pflanzenbauliche Untersuchungen über Bestandesdichte und Standraumverteilung im Zuckerrübenbau. *Forschungsaufgaben und Feldversuche 1956—1961 des Institutes für Acker- und Pflanzenbau der Martin-Luther-Universität Halle—Wittenberg*. *Wiss. Z. der Martin-Luther-Universität*, zvl. svazek : 243-249.
- RÜTHER H., 1961, Beziehungen zwischen Vorfruchtwert und Düngung. *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat.*, 10, 213 : 381-394.
- STEHLÍK V., 1956, Pěstování rostlin II. Cukrovka, čekanka a krmné okopaniny. ČSAZV—SZN Praha : 307.
- STRNAD P., 1967, Vliv zeleného hnojení na výnosy následných plodin v řepařské výrobní oblasti. *Rostlinná výroba*, 13, 6 : 574-588.
- STRNAD P., 1968, Hnojení cukrovky v řepařských oblastech. *Zemědělec*, 17, 18.
- STRNAD P. a kol., 1969, Studium podmínek využití živin cukrovky. Ruzyně, Záv. zpráva, VÚRV : 133.
- VRKOČ F., 1968, Vliv agrotechnických opatření na strukturu výnosu cukrovky. Ruzyně, Záv. zpráva, VÚRV : 81.

Došlo dne 19. 4. 1972

KŘIŠŤAN F., ČERNÝ V. *Reakce výnosů cukrovky na hlavní agrotechnická opatření v bramborářském výrobním typu*. *Rostlinná výroba* (Praha) 18 (8) : 821-830, 1972.

V polyfaktorálních pokusech na hnědé půdě bramborářského výrobního typu v Lukavci (okres Pelhřimov) byl v letech 1968—1970 sledován vliv některých agrotechnických opatření (předplodina, organicko-minerální hnojení, hustota porostu, hloub-

ka orby) na strukturu výnosu cukrovky (odrůda 'Dobrovická A'). Ze sledovaných agrotechnických opatření mělo na výnos kořene největší vliv organicko-minerální hnojení včetně zeleného hnojení. Výrazně slabší byl vliv různé hustoty porostu a hloubky orby. Vliv bílého jetele v podsevu předplodiny byl průkazný i přes intenzivní organicko-minerální hnojení. Zelené hnojení působilo podstatně výrazněji na výnos chrástu (o 27 %) než kořene (o 7 %). Hnojením (300 q/h hnoje + průmyslová hnojiva N₁₂₀ P₆₄ K₁₆₆) se zvýšil v průměru let průkazně výnos kořene o 46,6 % a výnos chrástu o 203 %. Vyšší hustota jen zčásti nahradila zelené hnojení nebo další organicko-minerální hnojení. Při vzájemných interakcích vyšší hustota se projevila vždy kladně na výnosu chrástu. Hlubší orba ve všech interakcích mírně zvyšovala jen výnos chrástu. Uplatněním vhodného souboru agrotechnických faktorů byl zvýšen výnos kořene o 190,1 q/ha (41,2 %) a výnos chrástu o 279,8 q/ha (77,5 %). Bylo prokázáno, že vysoká intenzita hnojení, především průmyslovými hnojivy, staví cukrovku mezi nejvýkonnější plodiny na půdách bramborářského výrobního typu.

cukrovka; předplodina; hnojení; hustota porostu; hloubka orby

КРЖИШТЯН Ф., ЧЕРНЫ В. (НИИР, Институт питания растений, Прага-Рузыне). Реакция урожая сахарной свеклы на главные агротехнические мероприятия в картофельном производственном типе. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 821-830, 1972.

В ходе полифакторальных опытов на бурой почве картофельного производственного типа в Лукавице в 1968—70 гг. изучали влияние некоторых агротехнических мероприятий (предшественник, органо-минеральное удобрение, плотность посевов, глубина вспашки) на структуру урожая сахарной свеклы (сорт 'Добровица А'). Из этих мероприятий наибольшее влияние на урожай корней оказало органическо-минеральное удобрение включая зеленое удобрение. Гораздо слабее влияла разная плотность посевов и глубина вспашки. Влияние белого клевера в подсеве предшественника было достоверным несмотря на интенсивное органическо-минеральное удобрение. Зеленое удобрение сильно повлияло на урожай ботвы (на 27 %), чем корней (на 7 %). Под влиянием удобрения (300 ц/га навоза + минеральные удобрения N₁₂₀P₆₄K₁₆₆) в среднем по годам урожай корней достоверно увеличился на 46,6 %, а ботвы на 203 %. Увеличенная плотность посевов лишь частично возместила зеленое или другое органическо-минеральное удобрение. При взаимодействиях увеличенная плотность посевов всегда повышала урожай ботвы. Глубокая вспашка во всех взаимодействиях слабо повышала лишь урожай ботвы. Под влиянием комплекса агротехнических факторов урожай корней был увеличен на 190,1 % ц/га (41,2 %), а ботвы на 279,8 ц/га (77,5 %). Было доказано, что высокая интенсивность удобрения, особенно минерального, ставит сахарную свеклу среди самых урожайных культур на почвах картофельного производственного типа.

сахарная свекла; предшественник; удобрение; плотность посевов; глубина пахоты

KŘIŠTĀN F., ČERNÝ V. (Forschungsinstitut für pflanzliche Produktion, Institut, für Pflanzenernährung, Praha-Ruzyně). Die Reaktion der Zuckerrübenenerträge auf die wichtigsten anbautechnischen Maßnahmen im Kartoffelproduktionstyp. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 821-830, 1972.

Bei Mehrfaktorversuchen auf Braunerde des Kartoffelproduktionstypes in Lukavec beobachtete man in den Jahren 1968-1970 den Einfluß einiger anbautechnischer Maßnahmen (Vorfrucht organisch-mineralische Düngung, Bestandesdichte Pflugtiefe) auf die Ertragsstruktur der Zuckerrübe (Sorte 'Dobrovická A'). Von den beobachteten anbautechnischen Maßnahmen übte die organisch-mineralische Düngung, einschließlich der Gründüngung, den größten Einfluß auf den Rübenenertrag aus. Ausgeprägt schwächer war der Einfluß von verschiederener Bestandesdichte und Pflugtiefe. Der Einfluß von Weißklee in der Untersaat der Vorfrucht war trotz intensiver organisch-mineralischer Düngung signifikant. Die Gründüngung wirkte wesentlich deutlicher auf den Rübenblätterertrag (um 27 %), als auf den Rübenenertrag (um 7 %). Durch die Düngung (300 dz/ha Stallmist + Handelsdünger N₁₂₀ P₆₄ K₁₆₆) erhöhte sich der Rübenenertrag im Durchschnitt der Jahre um 46,6 % und der Rübenblätterertrag um 203 % signifikant. Eine höhere Bestandesdichte konnte die Gründüngung oder weitere organisch-mineralische Düngung nur teilweise ersetzen. Bei gegenseitigen Interaktionen erschien die höhere Bestandesdichte stets positiv bezüglich des Rübenblätterertrages. Tiefere Furche erhöhte in allen Interaktionen leicht nur den Rübenblätterertrag. Durch die Verwendung von einer geeigneten Gesamtheit anbautechnischer Faktoren wurde der Rübenenertrag um 190,1 dt/ha (41,2 %) und der

Rübenblattertrag um 279,8 dt/ha (77,5 %) erhöht. Man konnte nachweisen, daß die Zuckerrübe bei einer hohen Düngungsintensität, vor allem mit Handelsdüngern, zu den leistungsfähigsten Fruchtarten auf Böden des Kartoffelbautypes gezählt werden kann.

Zuckerrübe; Vorfrucht; Düngung; Bestandesdichte; Furchentiefe

Adresa autorů:

Ing. František Křišťan, CSc., doc. ing. Vladimír Černý, CSc., VÚRV,
Ústav výživy rostlin, Praha - Ruzyně

ZPRACOVÁNÍ PŮDY K CUKROVCE V OKRAJOVÉ ŘEPAŘSKÉ OBLASTI

J. FIEDLER, K. GUZNAR

FIEDLER J., GUZNAR K. (Sugar-Beet Research Institute, Semčice). *The Cultivation of Soil for Sugar-Beet in a Margin Sugar-Beet-Growing Region*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 831-840, 1972.

Tests with different time and depth of tillage in autumn, smoothing of the furrow surface in autumn, shallow and deep pre-sowing loosening of soil have been carried out in the border sugar-beet-growing region in the years 1967—1969. It was found out that the basic autumn cultivation of soil influenced strongly the productivity of sugar-beet in this area. Most advantageous are the direct deep tillage connected with undermining of subsoil layers or deep tillage to 35 cm. Two tillages (mean deep and deep) have not been advantageous in the years 1967—1969. They are important in retarding tillage especially on heavy soils. Especially the tillage time is important. An optimum time for ploughing is October. Late November tillage is disadvantageous. Harrowing of coarse furrow after tillage in autumn increases the yield and quality of sugar-beet. In spring pre-sowing cultivation of soil were confirmed the advantages of shallow pre-sowing loosening of soil. Deep tillage decreases the branching of roots and their growing up.

sugar-beet; autumn tillage; adjustment of furrow surface; loosening before sowing; yield; technological quality

Zpracování půdy k cukrovce je komplexem agrotechnických opatření, která se podle období a kvality provedení promítají významnou měrou ve vzešlosti porostů a hlavně ve výsledných hodnotách sklizně.

Jak správně zdůrazňuje Černý (1964), je zpracování půdy typicky oblastním zásahem, při kterém jsou hlavními faktory půda a povětrnost. V souladu s tím konstatovali Fiedler a Vinduška (1963), že sled pracovních operací se různí podle pěstitelských oblastí, průběhu povětrnosti i použitého nářadí. Dosavadní výsledky prokazují, že na kvalitě podzimního zpracování půdy se podílí zvláště období provedení hluboké orby, hloubka orby, eventuálně podrývání a při předseťové přípravě na jaře hloubka a období kypření. Na účinnost provedení včasné hluboké orby upozorňují Rübensam a Rauhe (1964), Stracke (1956), Povar a Raroh (1968), Pavlov (1969), Jacenko (1965) a další. Problematicke hloubky orby věnují pozornost v širším měřítku práce Černého (1960), Sefkova (1958), Turčányho a Juráně (1964) a Nováčka (1970) i jiných.

V souvislosti s požadavkem zajištění optimálních teplotních, vlhkostních a vzdušných poměrů pro vytvoření lůžka k uložení řepného klubička proniká do popředí i kvalita předseťového kypření. Fiedler (1966) zdůrazňuje, že řepné klubičko potřebuje pro dobré vzejití řádně utužené podloží s vrchní nakypřenou vrstvou. Tento názor potvrzuje také např. Neeb (1964). Konstatovali se, že hlubší předseťové kypření nerespektuje požadavek šetření vláhou (Minx 1967) a zhoršuje vzházivost, vyskytují se i názory opačné, prosazující hlubší kypření např. tam, kde byla provedena mělká nebo pozdní orba na podzim.

Prokazuje se, že s ohledem na velmi různé podmínky půdní a povětrnostní v různých oblastech není uplatnění stejných postupů možné a zvláště v okrajových řepářských oblastech, zpravidla na mělčích půdách, se uplatňují jednotlivé zásahy diferencovaně.

MATERIÁL A METODY

Pokusy se uskutečnily v letech 1966—1969 v Turnově, v nadmořské výšce 286 m, na hnědozemi slabě oglejené, s hloubkou ornice 22—24 cm (půda hlinitá, podorničí jílovitohlinitá, značně ulehlé). Sledovala se doba orby, hloubka orby, podryvání, úprava brázdy po orbě na podzim, mělké a hluboké předsetové kypření v následujících variantách:

Varianta čís.	Období* střední orby	Období hluboké orby	Hloubka orby v cm**
1	30. 9.	30. 10.	25
2	30. 9.	30. 10.	25 + podryvání
3	30. 9.	30. 10.	35
4	30. 9.	30. 11.	25
5	—	30. 9.	25
6	—	30. 9.	25 + podryvání
7	—	30. 9.	35
8	—	30. 10.	25
9	—	30. 10.	25 + podryvání
10	—	30. 10.	35
11	—	30. 11.	25

* střední orba 15—18 cm

** podryvák pod hlavním plužním tělesem — 15 cm

Po jednotlivých orbách byly dílčí varianty uvláčeny na podzim napříč středně těžkými hřebovými branami (částečné urovnání povrchu půdy). Dílčí varianty A = bez urovnání povrchu, B = urovnání povrchu. Na jaře po usmykování se subvarianty Aa a Ba vláčely hřebovými branami, subvarianty Ab a Bb se kypřily pospěchem do hloubky 9—11 cm.

Předplodina byla ozimá pšenice. Hnojení při hladině N = 120 kg/ha a dávce chlévského hnoje 400 q/ha. Polovina PK hnojiv zaorána na podzim, druhá polovina dodána na jaře před setím, N z 50 % před setím, z 50 % po vyjednacení na list.

Velikost pokusných parcel 25 m², šest opakování. Stanoven výnos bulev, chrástu a technologická jakost bulev (40 bulev z každé varianty a opakování).

Bylo použito obrušovaného osiva odrůdy 'Dobrovické A' při vzdálenosti výsevu 6 cm. Cukrovka v pokusech byla pěstována s minimální potřebou ruční práce s preemergentním použitím herbicidů.

Rok 1967 byl v průběhu povětrnosti průměrný, rok 1968 srážkově nadprůměrný, rok 1969 srážkově podprůměrný.

VÝSLEDKY

Jak vyplývá z výsledků pokusů (tabulky I, II), projevíly se ve výnosu bulev nejprůběžnější varianty, u nichž byla provedena přímá, velmi hluboká orba v měsíci říjnu a varianty orané s podryváky. Nejvyššího výnosu se dosáhlo

I. Sklizňové hodnoty absolutní. — Absolute yield values

Var. čís.	Počet řep tis/ha	Výnos bulev q/ha	Výnos chrástu q/ha	Cukernatost %	Výnos cukru q/ha	Rozpustný popel %	Amid. N mg/100 g
1	76,6	413,04	402,55	14,98	61,56	0,466	42,0
2	82,1	470,49	439,65	15,72	73,03	0,457	40,3
3	79,8	436,87	417,44	15,25	66,05	0,444	39,3
4	75,2	392,31	365,33	15,42	59,64	0,456	37,7
5	79,0	434,11	399,44	15,42	66,23	0,448	45,3
6	83,7	489,73	431,09	15,39	74,23	0,454	44,7
7	79,4	457,84	409,56	15,54	70,36	0,446	45,0
8	79,8	457,24	424,67	15,28	70,83	0,465	53,3
9	85,6	508,39	422,00	15,88	80,40	0,459	45,3
10	80,3	475,09	397,99	16,08	76,07	0,437	46,3
11	71,6	335,84	328,56	15,68	52,76	0,431	42,0

II. Sklizňové hodnoty relativní (propočten na průměr variant). — Relative yield values (converted to the average of variants)

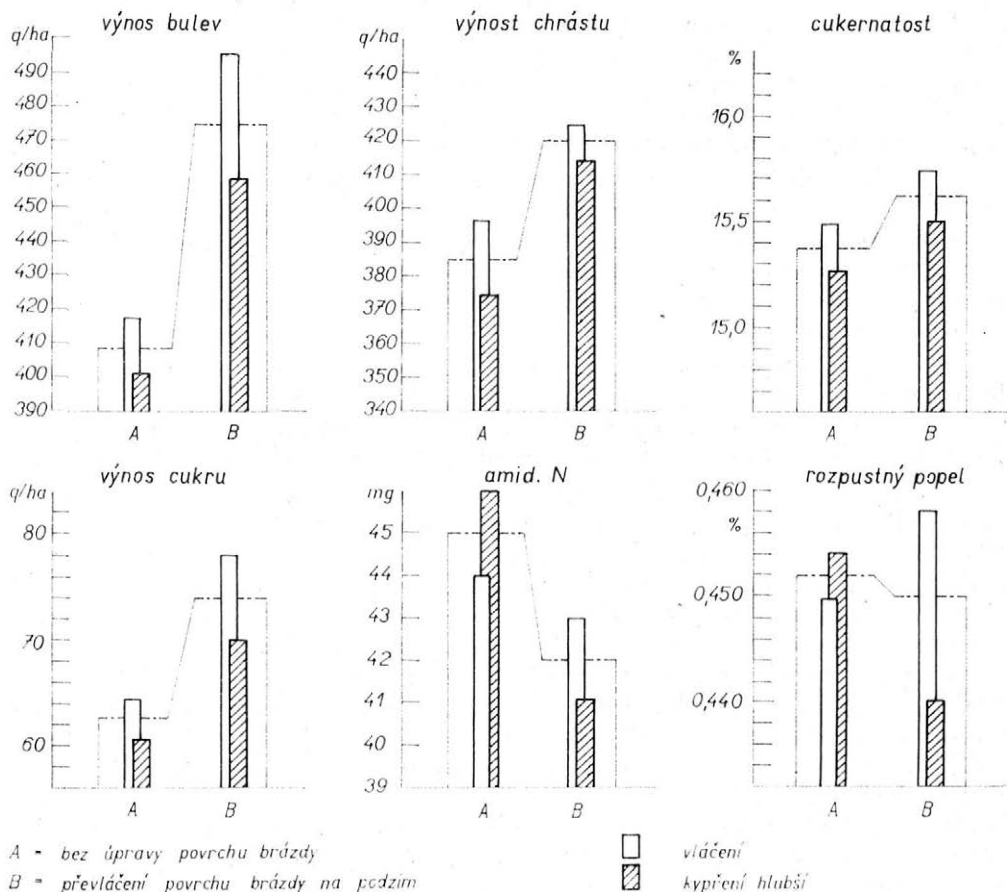
Var. čís.	Počet řep tis/ha	Výnos bulev q/ha	Výnos chrástu q/ha	Cukernatost %	Výnos cukru q/ha	Rozpustný popel %	Amid. N mg/100 g
1	96,3	93,3	99,8	96,6	90,1	103,3	96,0
2	103,4	106,3	109,0	101,3	106,9	101,3	92,2
3	100,5	98,7	103,5	98,3	96,7	98,0	89,9
4	94,7	88,6	90,5	99,4	87,3	101,1	86,0
5	99,5	98,0	99,0	99,4	97,0	99,3	103,6
6	105,5	110,6	106,8	99,2	108,7	100,7	102,1
7	100,0	103,4	101,5	100,2	103,1	98,9	102,8
8	100,6	103,3	105,2	98,5	103,7	103,1	121,9
9	107,9	114,8	106,6	102,4	117,7	101,8	103,6
10	101,2	107,3	98,6	103,7	111,4	96,9	105,9
11	90,2	75,9	81,4	101,1	77,3	95,6	96,0

u var. č. 9 — orba 25 cm s podrýváním v říjnu (508,39 q/ha) a u var. č. 6 — orba 25 cm s podrýváním v září (489,73 q/ha). Dobrých výnosů se dosáhlo i u var. č. 10 — velmi hluboká orba 35 cm v říjnu (475,09 q/ha). Obě varianty, u nichž byla provedena orba v listopadu, zaznamenaly nejnižší výnosy bulev (335,84 a 392,31 q/ha). Hrubé urovnání povrchu půdy na podzim se projevilo zvýšením výnosu bulev. Při jarním předsetovém kypření bylo příznivější vláčení v porovnání s hlubším kypřením.

Relace ve výnosu chrástu byly obdobné jako ve výnosu bulev, s menšími výkyvy v absolutních hodnotách. Vyšších výnosů chrástu bylo dosaženo po

III. Analýza rozptylu ve způsobech oreb. — Analysis of variance in the methods of ploughing

Výnos bulev	Výnos chrástu	Cukerna- tost	Výnos cukru	Amid. N	Rozpust- ný popel	Vyrůstá- ní bulev nad zem	Větvení bulev
F = 50,443	43,067	20,676	85,275	7,164	6,707	9,853	23,432
Významné rozdílné průměry mezi variantami							
1-2	1-4	1-2	1-2	1-8	1-10	1-9	1-2
1-6	1-11	1-4	1-5	2-8	1-11	2-9	1-6
1-8	2-4	1-6	1-6	3-8	8-10	3-9	1-7
1-9	2-10	1-7	1-7	4-8	8-11	4-9	1-9
1-10	2-11	1-9	1-8	8-11		6-9	1-10
1-11	3-4	1-10	1-9			7-9	2-4
2-4	3-11	1-11	1-10			9-10	3-6
2-9	4-5	2-10	1-11				3-9
2-11	4-6	3-9	2-4				4-6
3-9	4-7	3-10	2-9				4-7
3-11	4-8	4-10	2-11				4-9
4-6	4-9	5-9	3-6				4-10
4-7	4-11	5-10	3-9				5-6
4-8	5-11	6-9	3-10				5-9
4-9	6-11	6-10	3-11				6-8
4-10	7-11	7-10	4-6				6-11
4-11	8-11	8-9	4-7				7-11
5-6	9-11	8-10	4-8				8-9
5-9	10-11		4-9				9-11
6-11			4-10				
7-9			4-11				
7-11			5-6				
8-9			5-9				
8-11			5-10				
9-11			5-11				
10-11			6-9				
			6-11				
			7-9				
			7-10				
			7-11				
			8-9				
			8-11				
			9-11				
			10-11				



1. Vliv úpravy povrchu orby na podzim a způsobu předseťového kypření. — The effect of the treatment of the surface of the ploughed field in autumn and the effect of the methods of pre-sowing loosening

úpravě hrubé brázdy na podzim vláčením, na jaře při předseťovém kypření vláčením bylo mělké vláčení výhodnější oproti hlubšímu kypření. Tyto výsledky byly ovlivněny zvláště vlhkým ročníkem 1968, kdy rozdíly ve výnosu chrástu při různém zpracování půdy na podzim a v předseťové přípravě byly oproti létům 1967 a 1969 značně vyšší.

Ve tříletém průměru bylo dosaženo cukernatosti pouze 15,51 %, což ovlivnil rok 1968 se značně nízkou cukernatostí. Maximální rozdíly mezi jednotlivými variantami se pohybovaly od 14,98 do 16,08 %, s kolísáním v jednotlivých ročnících. Mezi různými způsoby úpravy půdy po orbě byl rozdíl v průměrné cukernatosti 0,23 % ve prospěch uvláčené hrubé brázdy. Při předseťové přípravě byly rozdíly u hrubé brázdy 0,22 % ve prospěch vláčení, u uvláčené hrubé brázdy 0,25 % rovněž ve prospěch vláčení.

Ve výnosu cukru bylo dosaženo nejpriznivějších výsledků na variantách s říjnovou orbou a na variantách s podrýváním. Varianta č. 9 — orba s podráváním v říjnu — vykazovala výnos cukru 80,40 q/ha, var. č. 10 — velmi hluboká orba 35 cm v říjnu 76,07 q/ha, var. č. 6 — orba 25 cm + podrávání v září

74,23 q/ha. Nejnižší výnosy cukru byly u variant s nejnižšími výnosy bulev, var. č. 11 — hluboká orba 25 cm v listopadu (52,76 q/ha), var. č. 4 — střední orba v září, hluboká orba 25 cm v listopadu (59,64 q/ha). Při hrubém urovnnání povrchu brázdy na podzim vláčením se dosáhlo vyššího výnosu cukru než na hrubé brázdě, předseťové vláčení se promítlo příznivěji než hluboké kypření.

Obsah amid. N kolísal podle variant a pokusných roků. V průměrných hodnotách se jeví méně příznivé hluboké orby provedené v září a říjnu. Nižší obsah amid. N byl zaznamenán u všech hlubokých oreb s předchozí zaorávkou chlévského hnoje střední orbou. Příznivěji se také projeví orby listopadové. Úprava brázdy na podzim a různé předseťové kypření před setím se v obsahu amid. N výrazně nepromítly.

V obsahu rozpustného popele se odlišně projeví 3 varianty, na kterých byla provedena orba na hloubku 35 cm. U těchto variant a u varianty s přímou hlubokou orbou v listopadu byl zjištěn nejnižší obsah rozpustného popele. Úprava povrchu brázdy a různé předseťové kypření obsah rozpustného popele neovlivnily.

Sklizňové výsledky byly hodnoceny analýzou rozptylu pro všechny sledované hodnoty. Výsledky byly vyhodnoceny z hlediska různých oreb, různých způsobů povrchové úpravy půdy po orbě, předseťového kypření a opakování u jednotlivých variant. Byla zjištěna testová veličina F na 95 % hladiny významnosti. Vypočtené hodnoty jsou vyšší nad kritickou hodnotu na 95 % hladině významnosti a tedy rozdíl mezi různými orbami je významný. Významné rozdílné průměry byly zjištěny mezi variantami tak, jak uvádí tabulka III. Vyhodnocení analýzy rozptylu u způsobů úpravy povrchu orby na podzim a způsobů předseťového kypření uvádí tabulka IV. Prokázalo se, že hrubé urovnnání povrchu půdy oproti hrubé brázdě vykazuje významný rozdíl ve všech hodnotách kromě rozpustného popele. Ve způsobu předseťového kypření mělo vláčení oproti hlubokému kypření průkazný vliv ve všech hodnotách, kromě amid. N. Rozdíly mezi jednotlivými opakováními nebyly významné ve výnosu bulev, výnosu chrástu, cukernatosti, amid. N a obsahem rozpustného popele, ale byly významné ve výnosu cukru.

Před sklizní bylo hodnoceno vyrůstání bulev ze země a při sklizni větvení kořenů. U všech oreb s podrýváním a hlubokých oreb na 35 cm bylo dosaženo

IV. Analýza rozptylu u způsobů úpravy povrchu orby na podzim a způsobů předseťového kypření. — Analysis of variance in the methods of the surface treatment of the ploughed field in autumn and in the methods of pre-sowing loosening

	Výnos bulev	Výnos chrástu	Cukernatost	Výnos cukru	Amid. N	Rozpustný popel	Vyrůstání bulev nad zem	Větvení bulev
F =	297,096	175,631	31,063	518,578	8,467	0,899	2,022	0,211
Rozdíl =	+	+	+	+	+	—	—	—
Způsoby předseťového kypření								
F =	51,375	33,407	35,773	125,022	0,010	4,561	7,230	2,273
Rozdíl =	+	+	+	+	—	+	+	—

+ = průkazný vliv

nižšího větvení kořenů než na ostatních variantách. Nepříznivě se projeví dvojí orby, kromě var. č. 2. Také listopadové orby působily na větší větvení bulev. Vláčení hrubé brázdy na podzim ani různé předseťové kypření nemělo průkazný vliv na větvení kořenů. Varianty s nejhlubší orbou (35 cm) a hluboké orby s předchozí střední orbou měly nižší vyrůstání bulev ze země než ostatní varianty. Rozdíly ve vyrůstání mezi úpravou povrchu půdy a hrubou brázdou nebyly průkazné. Vláčení v předseťové přípravě působilo na vyšší vyrůstání.

DISKUSE

V okrajové řepařské oblasti jsou značné rezervy ve zvyšování výnosů a kvality cukrovky, spočívající v půdě samotné. Velmi markantně se projevuje především rozdílné zpracování půdy. Řešení problematiky spočívá ve způsobech a době orby, přičemž se diferencuje i úprava povrchu brázdy po orbě na podzim a různé předseťové kypření na jaře.

V souladu s jinými autory (např. Lüdecke 1961, Straňák 1960, Špička 1961, Pokorný 1961) se zjistil příznivý vliv podrývání nejenom na výnos bulev, ale i technologickou jakost a prokázalo se, že i hluboká orba má své opodstatnění. Závěry nelze ovšem paušalizovat vždy a všude a tak ve shodě s Černým (1960) je třeba posuzovat optimální hloubku orby diferencovaně v konkrétních podmínkách, což platí zvláště pro okrajovou oblast. Za zvláště důležité je třeba považovat zjištění o nevhodnosti pozdních oreb, které potvrdilo i závěry prací Koetnera (1958), Rübensama a Raueho (1964), i dřívější výsledky vlastní. Dvoje orby (středně hluboká a hluboká) se neprojevily ani v jednom pokusném roce vyšší než samotná orba hluboká, což potvrzuje výsledky Fiedlera a Vindušky (1963), že je účelné na podzim zpracovávat vícekrát především půdy těžké.

V souvislosti se zvětšující se vzdáleností výsevu řepných klubiček nabývá stále větší aktuálnosti optimální úprava lůžka pro klíčení, především tak, aby předseťová příprava půdy mohla být provedena rychle, s minimálními ztrátami půdní vláhy. Více pracovních operací před setím na jaře oddaluje výsev a ochuzuje půdu o vláhu. Minimum pracovních operací před setím je možné tehdy, jestliže již na podzim byly pro to vytvořeny podmínky, alespoň hrubým urovnáním povrchu půdy po orbě. Uváděné výsledky pokusů dokazují ve všech pokusných letech účelnost tohoto jednoduchého agrotechnického zásahu. Tyto výsledky korespondují i se zahraničními zkušenostmi (Ruhm 1968, Behr 1969, Czertatzki 1962) a dosavadními poznatky domácími na středně těžkých půdách (zatím nepublikované výsledky VÚŘ Semčice).

V soustavě agrotechnických opatření při pěstování cukrovky stále více vynikají do popředí systémy předseťového kypření, a to i v návaznosti na pracovní operaci, provedenou po orbě na podzim. Výsledky pokusů prokazují, že mělké předseťové kypření se projevuje vyšším výnosem bulev, chrástu i cukru jak po hrubé brázdě, tak po její úpravě na podzim. Větší rozdíly ve výnosu bulev se zjistily mezi předseťovým vláčením a hlubším kypřením po uvláčené hrubé brázdě na podzim ve prospěch vláčení. Vláčení na jaře mělo částečný vliv i na příznivější cukernatost. Přestože se nedosáhlo průkaznosti rozdílů v počtu vzešlých rostlin, lze konstatovat, že je příznivější vzcházejivost po mělkém předseťovém kypření jak po hrubé brázdě, tak po jejím uvláčení na podzim. Konstatuje-li se, že mělké předseťové kypření urychluje počáteční růst cukrovky (Fiedler 1966,

Feuerlein, 1969, Bragin 1966 a jiní), má tento zásah příznivý vliv obecně, prakticky na všech druzích půd, a je nutno, aby výsledky byly v širokém měřítku respektovány.

Výsledky pokusů s rozdílným zpracováním půdy na zmíněné lokalitě v okrajové řepařské oblasti prokázaly období účelnosti agrotechnických zásahů na hlubších půdách v řepařské oblasti. Potvrdily i některé zkušenosti ze zahraničí v odchylných půdních a povětrnostních podmínkách, takže by nemělo být diskusí, zda v okrajové řepařské oblasti je nebo není možné pěstovat cukrovku. Hlavní rezervy pro zvýšení její produktivnosti je nutné vidět ve zpracování půdy při dostatečně intenzitě výživy.

Literatura

- BEHR D., 1969, Bestellung und Pflege unter neuen Aspekten. Die Zuckerrübe, 18, 2 : 6-8.
- BRAGIN I. V., 1966, Sravnitel'naja effektivnost' ulučennych sposobov obrabotki počvy pod sacharnaju sveklu. Za vys. urož. s. sv. i drug. kultur : 124-126.
- CZERATZKI W., 1962, Grundsätzliche Fragen der Frühjahrbestellung. Landtechnik, 17, 4 : 106-1112.
- ČERNÝ V., 1960, Problémy hloubky základního zpracování půdy. Přehled zemědělské literatury, 11, 10 : 1401-1406.
- , 1964, Metody základního zpracování půdy. Studijní informace RV, 7 : 66-76.
- FEUERLEIN W., 1969, Weniger Arbeitsgänge bei der Bodenbearbeitung. Landtechnik, 17, 23 : 570-575.
- FIEDLER J., 1966, Vliv různých způsobů zpracování půdy k cukrovce. Rostlinná výroba, 12, 9 : 967-976.
- FIEDLER J., VINDUŠKA L., 1963, Vliv podzimního zpracování půdy k cukrovce. Rostlinná výroba, 3, 4 : 373-390.
- JACENKO V. G., 1965, Osnovnaja obrabotka pod sachornuju sveklu. Sacharnaja svekla, 8 : 37-38.
- KOETNER H., 1958, Pflügen naßen Bodens? Deutsche landw. Presse, 81.
- LÜDECKE H., 1961, Bodenbearbeitung und Saatbettvorbereitung zu Zuckerrüben. Landtechnik, 16 : 118-121.
- MINX L., 1967, Nové postupy při pěstování cukrovky. Za vysokou úrodu, 152 : 53-54.
- NEEB O., 1964, Grundsätzliche zur Saatbettvorbereitung für die Einzelkornsaat. Die Zuckerrübe, 13, 2 : 3-6.
- NOVÁČEK J., KLAŠKA F., ŘÍDKÝ K., 1970, Studie o významu různé hloubky orby pro plodiny a půdu. Rostlinná výroba, 16, 3 : 235-254.
- PAVLOV A. I., 1969, Ulučšennaja oševnaja obrabotka počvy. Sacharnaja svekla, 8 : 29-30.
- POKORNÝ V., 1961, Výzkum vlivu podrývání půdy na výnosy a změny půdy. Sborník ČSAZV RV, 7, 3-4 : 417-434.
- POVAR F. V., RAROH H. P., 1968, Osinnij obrobitok hruntu pid cukrovi burjaki v umovach zachidnych rajoniv Ukrajiny. Vis. s. h. Nauki, 11, 9 : 50-53.
- RUHM E., 1968, Sorgfältige Rübenbestellung spart Pflegekosten. Die Zuckerrübe, 17, 2 : 5-10.
- RÜBENSAM E., RAUHE K., 1964, Ackerbau. VEB, Dtsch. Landwirtschaftsverlag, 663 s.
- SEFKOV G., 1958, Untersuchungen, Erfahrungen und Theorien über die Tiefkultur bzw. über die Vertiefung der Ackerkrume in den letzten 150 Jahren. Wiss. Zeitschr. der Universität Rostock, 8, 2.
- STRAŇÁK A., 1960, Vliv hloubky orby. Poľnohospodárstvo, 8 : 617-629.
- STRACKE O., 1956, Zu Zeit- und Streitfragen um die Herbstfurche auf schweren Böden. Dtschl. Landwirtschaft, 7 : 439-442.

ŠPIČKA A., 1961, Zhodnocení vlivu podrývání na stav půdy. Rostlinná výroba, 34 : 383-404.

TURČÁNY J., JURÁŇ C., 1964, Podzimní orba s prohlubováním ornice a její vliv na úrodnost. Za vysokou úrodu, 12, 10 : 394-395.

Došlo dne 27. 4. 1972

FIEDLER J., GUZNAK K. *Zpracování půdy k cukrovce v okrajové řepařské oblasti*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 831-840, 1972.

V letech 1967—1969 byly provedeny pokusy s různou dobou a hloubkou orby na podzim, urovňáním povrchu brázdy na podzim, mělkým a hlubokým předseťovým kypřením v okrajové řepařské oblasti. Zjistilo se, že základní zpracování půdy na podzim ovlivňuje produktivnost cukrovky v této oblasti nejvíce. Nejvýhodnější jsou přímé hluboké orby spojené s podrýváním podorničních vrstev nebo hluboké orby do 35 cm. Dvojí orby (středně hluboká a hluboká) se v letech 1967—1969 neprokázaly jako účelné. Mají význam při opožděné orbě, zejména na těžkých půdách. Zvláště důležitá je doba orby. Optimální období pro orbu bylo v měsíci říjnu. Pozdní listopadové orby jsou nevhodné. Uvláčení hrubé brázdy po orbě na podzim zvyšuje výnos a jakost cukrovky. V předseťové přípravě půdy na jaře se potvrdily výhody mělkého předseťového kypření. Hluboká orba snižuje větvení bŕev a jejich vyrůstání z půdy.

cukrovka; orba na podzim; úprava povrchu brázdy; kypření před setím; výnos; technologická jakost

ФИДЛЕР Й., ГУЗНАК К. (Научно-исследовательский институт сахарной свеклы, Семчице). *Возделывание почвы под сахарную свеклу в окраинной свекловичной области*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 831-840, 1972.

V 1967—1969 гг. проводились опыты с разным временем и глубиной зяблевой пахоты, плитковой борозды осенью, мелким и глубоким допосевным рыхлением в окраинной свекловичной области. Установлено, что основное возделывание почвы осенью сильно влияет на продуктивность сахарной свеклы в этой области. Самой выгодной является прямая глубокая вспашка с подрыванием подпахотных слоев или глубокая вспашка до 35 сантиметров. Двойная пахота (средняя и глубокая) в 1967—1969 гг. оказалась мало целесообразной. Она важна для запоздалой пахоты, особенно у тяжелой почвы. Особенно важно время пахоты. Оптимальное время для вспашки было в октябре. Поздняя глубокая вспашка в ноябре является неподходящей. Боронование зяблевой вспашки осенью поднимает урожай и качество сахарной свеклы. В допосевной подготовке весной подтвердилось преимущество мелкого допосевного рыхления. Глубокая вспашка понижает ветвление корней и их отрастание из почвы.

сахарная свекла; зяблевая пахота; приведение поверхности борозды; рыхление перед посевом; сбор; технологическое качество

FIEDLER J., GUNZAR K. (Forschungsinstitut für Rübenbau, Semčice). *Die Bodenbearbeitung zu Zuckerrüben in der Randzone des Rübenanbaugesbietes*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 831-840, 1972.

In den Jahren 1967—1969 wurden Versuche mit verschiedener Zeit und Tiefe des Pflügens im Herbst, Ebnen der Furchenoberfläche im Herbst, mit flacher und tiefer Bodenlockerung vor der Saat in der Randzone des Rübenanbaugesbietes vorgenommen. Dabei stellte man fest, daß die Grundbearbeitung des Bodens im Herbst in diesem Gebiet die Produktivität von Zuckerrüben am meisten beeinflusst. Direkte Tieffurche, verbunden mit der Lockerung der Unterbodenschichten, oder Tieffurche bis 35 cm ist am vorteilhaftesten. Zwei Furchen (mitteltief und tief) erwiesen sich in den Jahren 1967—1969 als nicht vorteilhaft. Sie sind bei verspätetem Pflügen, vor allem bei schweren Böden, zweckmäßig. Die Zeit des Pflügens ist von besonderer Wichtigkeit. Der optimale Zeitraum für das Pflügen war der Monat Oktober. Spätpflügen im September ist ungeeignet. Das Eggen der groben Furche nach dem Pflügen im Herbst erhöht den Ertrag und die Qualität der Zuckerrübe. Bei der Bodenvorbereitung vor der Saat im Frühjahr konnten Vorteile der flachen Lockerung

bestätigt werden. Die Tieffurche hat eine Herabsetzung der Verästung und des Auswachsens der Rüben aus dem Boden zur Folge.

Zuckerrübe; Herbstfurche; Regelung der Furchenoberfläche; Lockerung vor der Saat; Ertrag; technologische Qualität

Adresa autorů:

Ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. K. Guznar, Výzkumný ústav řepářský, Semčice

VLIV FOSFOREČNÉHO A DRASELNÉHO HNOJENÍ NA VÝNOSY CUKROVKY A PŘÍJEM ŽIVIN

P. STRNAD

STRNAD P. (Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně). *The Effect of Phosphorus and Potassium Fertilization on Sugar-Beet Yields and Nutrient Uptake*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 841-850, 1972.

The share of the effect of phosphorus and potash application on the total increase of root yield achieved as a result of the use of commercial fertilizers was the following: 89.6% (beet-growing region), 69.1% (maize-growing region), and 3.7% (potato-growing region). Similar positive effect was obtained in tops. The application of PK fertilizers increased the yields and improved the concentration of phosphorus and the N:P ratio. When nitrogenous fertilizers were applied alone or if the crop was fertilized with NP and NK (with sufficient reserve of available nutrients in soil and with increased uptake of nitrogen and other nutrients) the favourable effect of PK fertilization was compensated. PK applied alone, exerted favourable influence on the sugar percentage in root. The N:K ratio and sugar percentage were impaired if nitrogen was applied as the only fertilizer. If it was also the root yield that showed an increase as a result of nitrogenous fertilization, its total efficiency was improved despite the lower content of sugar. In the maize-growing region and in the beet-growing region where sugar beet is grown at the second stage of crop rotation after clovers, the root yields do not increase, as a rule, if nitrogenous fertilizers (+PK) are applied (there is only an increase in leaf yield), and the sugar percentage is decreased.

sugar beet; PK fertilization; nutrient uptake; yield increment; sugar content

Aplikace fosforečných a draselných hnojiv je nedílnou součástí soustavy hnojení cukrovky a celá řada autorů považuje zejména fosforečné hnojení za velmi významné. Vysoké dávky superfosfátu, ve kterém má cukrovka „plavat“, doporučuje Duchon (1948), Gericke (1963) dosáhl dávkou 52,8 kg P hektarového zvýšení v průměru o 70 q, při zvýšení na 79,2 kg P/ha stoupl výnos cukrovky až o 100 q/ha. V pokusech Aslaňjana (1961) se zvýšila nejvíce sušina cukrovky při hnojení PK a byla vyšší než při hnojení NK nebo NP. Na pozitivní vliv samotného PK hnojení na černozemních půdách v našich podmínkách na přírůstky výnosů kořene i chrástu cukrovky upozornil již dříve Strnad (1963).

V pokusech se stupňovanými dávkami drasla k cukrovce dosáhl Herberts (1955) optimální výnosy u průměrných dávek drasla 64 kg K/ha.

K otázce půdní úrodnosti je významným činitelem tzv. „stará půdní síla“, která je hlavním nositelem úrodnosti půd ve všech výrobních typech.

Následné působení živin ze statkových a průmyslových hnojiv a živiny obsažené v půdní zásobě v různých formách mají ve výživě rostlin důležitou úlohu a mohou do značné míry ovlivňovat i přímou efektivnost průmyslových hnojiv.

MATERIÁL A METODA

Pokusy s cukrovkou byly založeny v letech 1964–1967 v rámci stacionárních výživářských pokusů (VOP) na třech stanovištích v kukuřičném výrobním typu v Pohořelicích, v řepařském výrobním typu v Čáslavi a v bramborářském výrobním

typu v Lukavci. V Pohořelicích následovala ozimá pšenice jako předplodina cukrovky první dva roky po vojtěšce a druhé dva roky po kukuřici na zrno, v Čáslavi ve všech letech po vojtěšce, v Lukavci po jetelotrávě. Bylo sledováno 12 kombinací hnojení; v této práci je hodnoceno pouze šest variant, majících vztah k řešenému tématu.

Pokusné parcely velikosti 9 m × 9 m nebo 8 m × 8 m byly 4× opakovány, byla sklízena plocha 5 m × 5 m. Odrůda 'Dobrovická A', v r. 1964 v Čáslavi 'Plenta' z NDR.

Hnojení 6 sledovaných variant je uvedeno v tabulce I. Polovina fosforečných hnojiv v superfosfátu a draselných hnojiv ve 40% draselné soli byla zaorána na podzim, zbytek byl aplikován v předsetové přípravě. Dusíkem bylo zčásti hnojeno v síranu amonném před setím, zčásti v ledcích na list v jedné až dvou dávkách.

Fosforečné a draselné hnojení bylo na označených variantách vynecháno již od r. 1961.

Anorganické rozborů rostlin (8 rostlin z každé kombinace) byly provedeny v oddělení fyziologie výživy rostlin a agrochemie Ústavu výživy rostlin v Praze-Ruzyni (vedoucí oddělení dr. Pírk, CSc.) a byly stanoveny tyto prvky: N, P, K, Na, Ca a Mg.

I. Intenzita hnojení cukrovky. — Sugar-beet fertilization rates

Číslo komb.	Označení	Hnůj q/ha	Dávky průmysl. hnojiv v kg č. ž./ha		
			N	P	K
011	O	350	—	—	—
012	PK	350	—	31,7	99,6
014	N ₂ PK	350	120 (90)*	31,7	99,6
024	N ₂	350	120 (90)*	—	—
025	N ₂ P	350	120 (90)*	31,7	—
026	N ₂ K	350	120 (90)*	—	99,6

* v r. 1964

Technologická hodnota cukrovky (40 bulev z každé varianty) byla stanovena v oddělení chemie Ústavu genetiky a šlechtění v Praze-Ruzyni (vedoucí doc. ing. Prugar, CSc.).

Biometrické zhodnocení výnosových výsledků bylo provedeno na počítači Minsk 2.

Na stanovišti v Pohořelicích a v Čáslavi jsou půdy černozemního typu (v Čáslavi silněji degradované), v Lukavci jsou hnědé půdy s mocností ornice 15–25 cm.

Agrochemické vlastnosti při založení pokusu: Pohořelice 6,99 pH, 3,3 P, 25,3 K; Čáslav 6,47 pH, 3,0 P, 10,8 K; Lukavec 5,50 pH, 1,0 P, 19,7 K.

Průměrné klimatické podmínky v pokusných letech:

	srážky mm	teplota °C
Pohořelice	540,0	8,62
Čáslav	644,1	8,62
Lukavec	790,0	6,96

VÝSLEDKY

Samotné hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy působilo velmi výrazně na přírůstky výnosů cukrovky především ve výrobním typu řepářském v Čáslavi (tabulka II a III). Vysoké výnosové rozdíly byly v tomto výrobním typu jednoznačné ve všech čtyřech sledovaných letech.

Varianta	Pohořelice				
	1964	1965	1966	1967	průměr 1965 — 67
O	436,0	416,0	486,0	483,0	461,7
PK	450,0 ⁺	441,3 ⁺	496,0 ⁺	505,0 ⁺	480,8
N ₂ PK	434,0	429,0*	542,0*	531,0*	500,3
N ₂	419,0	421,5	571,0	589,0	527,2
N ₂ P	524,0	412,0	613,0	569,0	531,3
N ₂ K	480,0	444,5	576,0	592,0	537,5
	Čáslav				
	1964	1965	1966	1967	průměr 1965 — 67
O	431,7	376,1	428,4	560,5	455,0
PK	460,0 ⁺	463,9 ⁺	492,7 ⁺	644,5 ⁺	524,7
N ₂ PK	435,2	414,3	498,5	713,7	542,2
N ₂	438,3	425,4	436,5	606,5	489,5
N ₂ P	469,2	414,8	465,3	644,0	508,0
N ₂ K	457,0	420,0	485,3	643,7	516,3
	Lukavec				
	1964	1965	1966	1967	průměr 1965 — 67
O	—	230,0	430,5	478,0	379,5
PK	—	234,0	419,5	499,0	384,2
N ₂ PK	—	327,0*	555,5*	637,0*	506,5
N ₂	—	334,0	548,0	618,0	500,0
N ₂ P	—	323,0	587,5	612,5	507,7
N ₂ K	—	313,0	547,0	603,5	496,8

⁺ průkazný rozdíl proti O

* průkazný rozdíl proti PK

V kukuřičném výrobním typu v Pohořelicích byl již vliv PK hnojení na přírůstek výnosu podstatně nižší, a nejnižší byl v Lukavci, kde v jednotlivých letech došlo k výraznému kolísání.

Samotné hnojení fosforečno-draselné se podílelo v průměru na celkovém přírůstku výnosu kořene, který byl dosažen hnojením průmyslovými hnojivy ve výrobním typu řepařském v Čáslavi 89,6 %, ve výrobním typu kukuřičném v Pohořelicích 69,1 % a ve výrobním typu bramborářském v Lukavci to bylo pouze 3,7 %. Podíl PK hnojení na přírůstcích výnosu chrástu dosáhl v Čáslavi 62,3 %, v Pohořelicích 69 % a v Lukavci 2,9 %.

V řepařském a kukuřičném výrobním typu tedy rozhodovalo o přírůstcích výnosů cukrovky z průmyslových hnojiv především fosforečno-draselné hnojení. Naproti tomu v bramborářském výrobním typu byl přírůstek výnosu cukrovky vytvořen především dusíkem.

III. Výnosy cukrovky — chrást q/ha. — Sugar-beet yields — leaf, metric centners per hectare

Varianta	Pohořelice				
	1964	1965	1966	1967	průměr 1965—67
O	170,0	368,0	184,0	110,0	221,0
PK	183,5	390,6 ⁺	149,5 ⁺	104,0	231,4
N ₂ PK	193,0	380,6	287,0	159,0	275,5
N ₂	185,0	379,0	346,0	164,0	296,3
N ₂ P	240,0	380,0	338,0	184,0	301,0
N ₂ K	210,0	414,0	328,0	182,0	308,0
	Čáslav				
	1964	1965	1966	1967	průměr 1965—67
O	278,5	480,2	436,1	243,0	386,4
PK	302,0 ⁺	637,3 ⁺	463,0 ⁺	261,7 ⁺	454,0
N ₂ PK	316,0	587,1	562,5 [*]	335,5	495,0
N ₂	319,0	643,3	535,0	340,5	506,3
N ₂ P	339,7	621,1	556,6	339,0	505,6
N ₂ K	343,7	586,2	521,0	335,4	480,9
	Lukavec				
	1964	1965	1966	1967	průměr 1965—67
O	—	141,0	260,5	192,5	198,0
PK	—	138,0	259,7	216,0 ⁺	204,5
N ₂ PK	—	269,5 [*]	587,5 [*]	403,0 [*]	420,0
N ₂	—	264,5	552,0	360,0	392,2
N ₂ P	—	277,5	537,0	362,7	369,5
N ₂ K	—	255,5	598,0	369,5	407,7

⁺ průkazný rozdíl proti O

^{*} průkazný rozdíl proti PK

Příznivé výsledky při aplikaci fosforečných a draselných hnojiv jsme analyzovali i pomocí anorganických rozborů rostlin. V řepařském výrobním typu v Čáslavi při hnojení hnojem bez průmyslových hnojiv byl výnos kořene i chrástu limitován především poměrem N : P. Nedostatečný příjem fosforu se projevil ve snížené tvorbě kořene i chrástu. Při aplikaci PK se zvýšila koncentrace fosforu jak u kořene, tak i u chrástu cukrovky, zatímco u dusíku, draslíku, sodíku, vápníku i hořčíku se koncentrace v průměru snížila a snížení se projevilo většinou i v jednotlivých ročních období (tabulka IV). Poměr N : P u kořene na nehnojené variantě byl 100:40, u chrástu 100:24, na variantě hnojené PK tento poměr byl u kořene 100:50 a u chrástu 100:29. V Pohořelicích se příznivý vliv PK hnojení projevil ve zvýšené koncentraci dusíku u chrástu a ve zlepšení poměru N : P u kořene (tabulka V).

Zvýšení koncentrace P a snížení koncentrace ostatních živin na variantě PK se projevilo v Čáslavi i v barvě listů cukrovky. Na variantě hnojené pouze

IV. Koncentrace živin v mg/100 g sušiny u cukrovky v Čáslavi (průměr 1964—1967).
 — Nutrient concentration in mg per 100 g of dry matter in sugar beet in Čáslav
 (average for 1964—1967)

Kombinace	Kořen					
	N	P	K	N	Ca	Mg
O	742	132	1200	138	108	279
PK	684	150	1150	96	106	239
N ₂ PK	961	161	1379	198	114	234
N ₂	1043	145	1049	164	118	263
N ₂ P	931	146	1011	188	102	206
N ₂ K	925	146	1133	178	156	253

Kombinace	Chrát					
	N	P	K	N	Ca	Mg
O	1971	205	5167	2994	1319	424
PK	1894	239	4652	2959	1107	414
N ₂ PK	2385	271	4544	3072	1302	427
N ₂	2431	246	3847	2739	1171	425
N ₂ P	2584	264	3668	2700	1142	441
N ₂ K	2311	255	4223	2949	1559	431

V. Koncentrace živin v mg/100 g sušiny u cukrovky v Pohořelicích. — Nutrient concentration in mg per 100 g of dry matter in sugar beet in Pohořelice

Kombinace	Kořen (Ø 1965—1967)					
	N	P	K	Na	Ca	Mg
O	607	93	662	214	184	123*
PK	561	100	625	166	169	143*
N ₂ PK	819	96	730	328	143	138*
N ₂	935	95	696	300	157	146*
N ₂ P	840	102	670	340	182	121*
N ₂ K	772	50*	702*	239*	134*	138*

Kombinace	Chrát (Ø 1966—1967)					
	N	P	K	Na	Ca	Mg
O	2691	249	2632	1242	798	569
PK	2721	234	2810	1171	792	449
N ₂ PK	2868	241	2585	1875	715	590
N ₂	3003	268	2727	1968	682	558
N ₂ P	2674	287	2414	1868	691	477
N ₂ K	2701	237	2553	1337	687	522

* průměr 2 let

VI. Koncentrace živin v mg/100 g sušiny u cukrovky v Lukavci (průměr 1965—1967).
 — Nutrient concentration in mg per 100 g of dry matter in sugar beet in Lukavec
 (average for 1965—1967)

Kombinace	Kořen					
	N	P	K	Na	Ca	Mg
O	617	187	817	10	104	125
PK	545	181	803	11	124	139
N ₂ PK	743	169	863	21	81	127
N ₂	667	139	749	13	94	128
N ₂ P	711	114	899	10	123	121
N ₂ K	845	154	941	26	110	140

Kombinace	Chrást					
	N	P	K	Na	Ca	Mg
O	1943	260	5845	485	851	472
PK	1940	326	6184	616	939	483
N ₂ PK	2348	280	6234	856	953	481
N ₂	2041	288	5716	512	772	468
N ₂ P	2145	266	6463	610	917	507
N ₂ K	2140	219	5733	717	750	475

hnojem byly listy cukrovky jasně zelené, zatímco na variantě PK měly listy barvu zelenožlutou.

V bramborářském výrobním typu na hnědých půdách, kde byl vliv samotného hnojení PK na výnos cukrovky jenom velmi malý, se při aplikaci PK hnojiv také zvýšila v průměru koncentrace P zvláště u chrástu, dále se zvýšila zejména u chrástu i koncentrace celé řady dalších živin (K, Na, Ca, Mg) (tabulka VI). Poněvadž výnos byl však limitován v Lukavci nedostatkem dusíku, zvýšená koncentrace ostatních živin výnos ovlivnila jenom nepatrně.

V Čáslavi na bohatých půdách při hnojení hnojem a při dobré zásobě přijatelného fosforu byl výnos limitován nedostatkem fosforu. Po přihnojení PK se výnos zvýšil právě v důsledku zvýšeného příjmu fosforu.

Je však třeba zdůraznit, že stejně pozitivních výsledků bylo dosaženo v Čáslavi za podmínek organického hnojení hnojem a samotného dusíkatého hnojení, bez fosforečného a draselného hnojení, nebo při hnojení NP a NK. Pozitivní výsledky byly v uvedených případech dosaženy při zvýšené koncentraci dusíku, což příznivě ovlivnilo i příjem dalších živin.

Samotné hnojení PK působilo na technologickou hodnotu kořene cukrovky v průměru sledovaných let v Čáslavi a Lukavci pozitivně, v Pohořelicích došlo v roce 1966 ke snížení digesce kořene, což se projevilo i v celkovém průměru (tabulka VII).

Výtěžek cukru (tabulka VII) byl v řepářském výrobním typu nejvyšší při samotném hnojení PK, v kukuřičném a bramborářském výrobním typu však k maximálnímu výtěžku cukru bylo třeba hnojení dusíkem.

VII. Technologické hodnoty kořene a výtěžek cukru. — The technological values for root and the sugar percentage

Varianta	Pohořelice (Ø 1965–1966)			
	digesce %	rafináda %	popel %	výtěžek cukru q/ha
O	16,28	13,28	0,45	60,0
PK	15,08	12,54	0,46	58,6
N ₂ PK	16,57	13,15	0,55	64,2
N ₂	16,28	12,48	0,65	52,6
N ₂ P	15,48	12,16	0,53	62,3
N ₂ K	16,75	12,95	0,65	57,6
	Čáslav (Ø 1964–1966)			
	digesce %	rafináda %	popel %	výtěžek cukru q/ha
O	16,27	13,13	0,48	54,1
PK	16,54	13,37	0,49	61,8
N ₂ PK	15,41	11,93	0,60	52,8
N ₂	14,62	11,16	0,56	48,4
N ₂ P	14,88	11,81	0,46	53,1
N ₂ K	15,35	12,11	0,51	54,7
	Lukavec (Ø 1965–1966)			
	digesce %	rafináda %	popel %	výtěžek cukru q/ha
O	13,36	10,60	0,39	34,5
PK	15,05	12,37	0,42	41,4
N ₂ PK	14,69	11,37	0,40	48,7
N ₂	14,49	11,75	0,38	51,0
N ₂ P	15,38	12,82	0,34	58,6
N ₂ K	14,34	11,42	0,43	50,4

DISKUSE

Pozitivní vliv samotného PK hnojení v řepářském výrobním typu na černozemních půdách, dobře zásobených přijatelným fosforem a s nedostatečným obsahem výměnného draslíku se projevil ve zvýšeném příjmu fosforu, což mělo příznivý vliv na tvorbu sušiny kořene i chrástu. Za daných půdních a vegetačních podmínek v Čáslavi při samotném hnojení hnojem cukrovka trpěla relativním nedostatkem fosforu přesto, že podle výsledků agrochemického půdního rozboru byl zjištěn dobrý obsah fosforu v půdě. Při relativně nižší koncentraci dusíku na variantě hnojené hnojem byl výnos limitován relativním nedostatkem fosforu. Po přihnojení fosforem a draslem na variantě PK se výrazně zvýšil příjem fosforu a do minima se opět dostal dusík. Při aplikaci dusíku (+PK) stoupala koncentrace většiny sledovaných živin. Při samotném hnojení dusíkem na variantě N₂ se koncentrace fosforu ještě výrazně zvýšila, což ukazuje, že z půdní zásoby i po sedmiletém vynechaném hnojení PK byl příjem fosforu ještě

vysoký. Příjem draslíku se sice při plném i jednostranném hnojení snižoval, nebyl však limitujícím faktorem na žádné z kombinací.

V Pohořelicích se ve výrobním typu kukuřičném samotný vliv PK hnojení projevil při snížené koncentraci N v chrástu již menším výnosovým vzestupem než v Čáslavi pravděpodobně v důsledku příznivějších fyzikálních podmínek, ovlivňujících uvolňování dusíku z hnoje a půdní zásoby.

V Lukavci v bramborářském výrobním typu se na hnědých půdách vlivem PK hnojení výnosy kořene a chrástu prakticky v průměru nezměnily, což ukazuje, že vliv samotného PK hnojení se v těchto podmínkách neuplatnil. Limitující živinou byl dusík, který postačoval k dosažení maximálního výnosu kořene i při samotném hnojení dusíkem, nebo při hnojení NP či NK. Na těchto variantách docházelo k dostatečnému příjmu živin z hnoje i z půdní zásoby.

Přes pokles hladiny přijatelného fosforu v půdě až na 1,0 mg/100 g var. N₂ v r. 1966 v Lukavci fosfor nebyl limitujícím výnosovým činitelem. Lze si to vysvětlit velkou hloubkou zakořenění cukrovky a čerpáním živin z hlubších půdních vrstev včetně čerpání fosforu z hnoje.

Výsledky technologického rozboru cukrovky v jednotlivých výrobních typech ukázaly, že při srovnání jednotlivých ročníků bylo % cukernatosti a rafinády v bramborářském výrobním typu poněkud nižší než ve výrobním typu kukuřičném a řepářském. Pozitivní vliv samotného PK hnojení na cukernatost kořene odpovídá i výsledkům Alexejevovy (1965), Perkoviče a Rudiče (1968), aj.

Dusíkatým hnojením se snižoval obsah cukru na všech stanovištích a zhoršoval se poměr N : K u kořene, což koresponduje s výsledky Müllera a Niemana (1962). Při vyšším výnosu kořene vlivem dusíkatého hnojení i přes nižší cukernatost se zvýšila celková výtěžnost cukru v Pohořelicích a Lukavci. V Čáslavi vzhledem ke stejnému výnosu kořene se výtěžnost cukru mírně snížila. V kukuřičném a řepářském výrobním typu při zařazování cukrovky v osevním sledu, kde byla druhou předplodinou jetelovina, je třeba počítat při aplikaci N-hnojení s nižší výtěžností cukru.

Literatura

- ALEXEJEVA J. N., 1965, O vlijanii udobrenij na sacharistost svekly. *Agrochimija*, 6 : 52-57.
- ASLAŇJAN V. E., 1961, Vlijanije udobrenij na urožaj svjokly. *Min. s. ch. Arm. SSR, Izvestija-sel. n.* 7-8 : 47-58.
- DUCHOŇ F., 1948, Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha.
- GERICKE S., 1963, Ergebnisse von Phosphatdüngungsversuchen zu Zuckerrüben. *Zucker-Zeitschrift für Zuckerindustrie und Zuckerrübenbau* 16 : 535-539.
- HERBERTS J., 1955, Essai avec doses croissantes de potasse—culture de la betterave sucrière. *Ann. de l'Inst. de la Rech. agron.* 6 : 824.
- MÜLLER K., NIEMANN A., 1962, Der Einfluß des Stickstoff-Kali-Verhältnisses auf Ertrag und Qualität der Zuckerrübe. *Zucker* 15 : 142-147.
- PERKOVIČ M., RUDIČ U., 1968, Prilog proučavanju uticaja djubrenja na prinos i kvalitet šećerne repe. *Agrochimija*, 3-4 : 105-108.
- STRNAD P., 1963, Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv na jakost cukrovky. *Agrochimie* 3 : 165-166.

Došlo dne 19. 4. 1972

STRNAD P. *Vliv fosforečného a draselného hnojení na výnosy cukrovky a příjem živin.* Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 841-850, 1972.

Na celkovém přírůstku výnosu kořene, který byl dosažen průmyslovými hnojivy, se hnojení fosforem a draslem podílelo v řepářském výrobním typu 89,6 %, v kukuřičném výrobním typu 69,1 % a bramborářském výrobním typu 3,7 %. Obdobný pozitivní vliv byl zjištěn i u chrástu. Při zvýšených přírůstcích výnosu se při aplikaci PK hnojiv zvýšila koncentrace fosforu a zlepšil se poměr N : P. Při samotném dusíkatém hnojení nebo při hnojení NP a NK při dostatečné zásobě přijatelných živin v půdě, při zvýšeném příjmu dusíku i ostatních živin byl příznivý vliv PK hnojení kompenzován. Samotné hnojení PK příznivě ovlivnilo cukernatost kořene, při aplikaci dusíku se zhoršoval poměr N : K i cukernatost. Pokud se zvýšil při dusíkatém hnojení i výnos kořene, zvýšil se i přes nižší obsah cukru jeho celkový výtěžek. V kukuřičném a řepářském výrobním typu se při zařazování cukrovky ve druhém sledu po jetelovinách zpravidla výnosy kořene dusíkatým hnojením (+PK) nezvyšují (stoupá pouze výnos chrástu) a dochází k poklesu výtěžku cukru.

cukrovka; hnojení PK; příjem živin; přírůstky výnosu; cukernatost

СТРНАД П. (Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузыне). *Влияние фосфорного и калийного удобрения на урожай сахарной свеклы и поглощение питательных веществ.* Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 841-850, 1972.

В общем приросте урожая корней, достигнутом при помощи минеральных удобрений, фосфорное и калийное удобрения составили в свекловичном производственном типе 89,6 %, в кукурузном 69,1 %, а в картофельном 3,7 %. Подобное положительное влияние установлено и у ботвы. При увеличенных приростах урожая и PK удобрениях концентрация P возросла, улучшилось отношение N : P. При одном азотном или NP и NK удобрении и достаточном запаса приемлемых питательных веществ в почве, при увеличенном поглощении азота и остальных веществ благоприятное влияние PK было компенсировано. Удобрение одним PK повысило сахаристость корня, а при внесении азота отношение N : K ухудшалось, сахаристость тоже. Если под влиянием азотного удобрения урожай корней возрастал, то, несмотря на низкую сахаристость, общий выход сахара увеличивался. В кукурузном и свекловичном производственных типах при включении сахарной свеклы во II севооборот после бобовых урожай корней не увеличиваются под влиянием азотного удобрения (+PK), растет лишь урожай ботвы, и выход сахара сокращается.

сахарная свекла; удобрение PK; поглощение питательных веществ; приросты урожая; сахаристость

STRNAD P. (Forschungsinstitute für pflanzliche Produktion, Praha-Ruzyně). *Einfluß der Phosphor- und Kalidüngung auf die Zuckerrübenenerträge und Nährstoffaufnahme.* Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 841-850, 1972.

An dem gesamten durch Handelsdünger erreichten Wurzelsertrag beteiligte sich die Düngung mit Phosphor und Kali im Rübenproduktionstyp mit 89,6 %, im Maisproduktionstyp mit 69,1 % und im Kartoffelproduktionstyp mit 3,7 %. Ein ähnlich positiver Einfluß konnte auch beim Rübenblatt festgestellt werden. Bei erhöhten Ertragszunahmen erhöhte sich bei der Applikation von PK-Düngern die Phosphorkonzentration und das Verhältnis N : P wurde verbessert. Bei alleiniger Stickstoffdüngung oder bei NP- und NK-Düngung, bei ausreichendem Vorrat an aufnehmbaren Nährstoffen im Boden, bei einer erhöhten Aufnahme von Stickstoff und von übrigen Nährstoffen wurde der günstige Einfluß der PK-Düngung kompensiert. Die PK-Düngung allein beeinflusste günstig den Zuckergehalt der Wurzel; bei Applikation von Stickstoff verschlechterte sich das Verhältnis von N : K sowie der Zuckergehalt. Sofern sich bei der Stickstoffdüngung auch der Wurzelsertrag erhöhte, erhöhte sich auch trotz niedrigerem Zuckergehalt seine Gesamtausbeute. Im Mais- und Rübenproduktionstyp werden die Wurzelserträge bei zweiter Folge nach Kleearten durch die Stickstoffdüngung (+PK) in der Regel nicht erhöht.

(es steigt nur der Rübenblattertrag) und es kommt zu einer Herabsetzung der Zuckerausbeute .

Zuckerrübe; PK-Düngung; Nährstoffaufnahme; Ertragszunahmen; Zuckergehalt

Adresa autora:

Ing. Přemysl Strnad, CSc., VÚRV, Ústav výživy rostlin, Praha-Ruzyně,
pracoviště Čáslav

VLIV RŮZNÉHO ZPŮSOBU OŠETŘOVÁNÍ POROSTU CUKROVKY NA NĚKTERÉ FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI PŮDY

J. ŠIMON

ŠIMON J. (Research Institutes of Plant Production, Institute of Plant Nutrition, Praha-Ruzyně). *The Effect of Different Methods of the Treatment of Sugar-Beet Stand on Some Physical Properties of Soil*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 851-858, 1972.

In the years 1965—1970 the Research Institutes of Plant Production in Prague (clay-loam soil) carried out field trials with the following methods of the treatment of sugar-beet stand (variety 'Dobrovická A'): no cultivation — var. 1, only chemical treatment — var. 2, mechanical soil cultivation without herbicides — var. 3, restricted soil cultivation + herbicides — var. 4. The mechanical interventions in the sugar-beet stands did not exert any significant influence on reduced volume weight and on total soil porosity. The degree of soil compactness and porosity depended, first of all, on the basic cultivation of soil and on the development of the climatic conditions in the course of vegetation. It was also the inter-row soil cultivation that did not improve the air conditions of the topsoil layer under study, as compared with the other variants. The lower values of air capacity and soil aeration in the sugar-beet field did not affect root yields.

sugar beet; physical properties of soil; root yield

V souvislosti s chemickou likvidací plevelů v porostech cukrovky se také začínají studovat možnosti omezeného obdělávání řepy v řádku i v meziřádku (Fiedler 1968, Winner, Schäufele 1970 a jiní). Jestliže dokážeme herbicidy nahradit tu část kultivace, kterou se ničí plevel, pak význam meziřádkového obdělávání půdy převážně spočívá jen v úpravě fyzikálního stavu povrchové vrstvy. Z uvedeného tedy nutně vyplývá, že je třeba vyšetřit, do jaké míry jsou kultivační zásahy do půdy nezbytné pro dosažení maximálních výnosů cukrovky a jak velký vliv má za těchto okolností povrchové meziřádkové zpracování ornice na změny fyzikálních vlastností půdy.

STANOVISŤE A METODA

V letech 1965—1970 byly v ÚVÚRV Praze-Ruzyni založeny přesné polní pokusy ke zjištění vlivu odlišného způsobu ošetření porostu cukrovky během vegetace na některé fyzikální vlastnosti půdy.

Půdy na pokusných polích v Ruzyni (řepařsko-pšeničný výrobní subtyp) jsou jílovitohlinité hnědozemě s mocností ornice 27—30 cm; ornice přechází ve 30—40 cm v matně hnědou zeminu se zbytky zvětřalé odvápněné bělohorské opuky. Obsah humusu je kolem 1,7 %; pH 6,7—7,2; P — 2,73 mg; K — 12,45 mg; Mg 11,40 mg na 100 g zeminy. Přehled povětrnostních podmínek uvádí tabulka I.

Ukazatel	Průměrná teplota vzduchu (°C)		Úhrn srážek (mm)	
	roční	za vegetač. období (IV—IX)	roční	za vegetač. období (IV—IX)
Víceletý průměr	7,9	14,3	517,0	348,0
Pokusný rok				
1965	6,9	13,1	533,1	386,9
1966	7,8	13,6	544,4	416,2
1967	8,7	14,5	613,0	474,0
1968	8,0	14,2	533,4	345,3
1969	7,5	14,7	423,6	265,2
1970	7,5	13,3	580,1	287,3

Pokusy byly založeny metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních. Velikost dílců byla 64,8 m² (5,4×12 m), velikost sklizňových ploch pak 24,3 m² (4,05×6 m). V pokusech byly zařazeny tyto varianty:

Varianty

Způsob ošetření porostu

- 1 Bez kultivačního zásahu (cukrovka byla pouze ve fázi 1 páru pravých lístků osamocena při minimálním kypření půdy v řádku i mezi řádky).
- 2 Pouze chemické ošetření (preemergentní plošný postřik Pyraminem, jednocení jako u var. 1, po vyjednání plošný postřik Pyraminem; oba postřiky v dávce 5 kg/ha — od r. 1968 v dávce 6 kg/ha).
- 3 Optimální meziřádkové zpracování půdy bez herbicidů (rozsah kypření byl v jednotlivých letech podřízen povětrnosti a stavu půdy).
- 4 Omezené meziřádkové obdělávání půdy (plečkování před jednocením běžné jednocení a plečkování před zapojením porostu + dvojí plošná aplikace Pyraminu ve stejné době a dávce jako u var. 2).

Předplodinami byly jarní obilniny, většinou jarní pšenice. Bylo hnojeno pouze průmyslovými hnojivy, a to N 120, P 28, K 83 kg/ha. Podzimní orba a předseťové zpracování půdy se uskutečnilo obvyklým způsobem. Obrušované osivo cukrovky 'Dobrovická' bylo vyséváno ručním secím strojem. Další agrotechnické práce byly konány běžným způsobem, přehled hlavních opatření je patrný z tabulky II.

Pro hodnocení fyzikálního stavu půdy byly použity Kopeckého 100cm válečky s ocelovými nástavci podle Duška. Zpracování vzorků v laboratoři odpovídalo metodice Nováka. Odběry byly uskutečněny z hloubek 5—10 a 15—20 cm, a to v r. 1965 ve třech opakováních, v letech 1966—1970 v desetinásobném opakování. Vzorky půdy byly odebrány v meziřádcích před zahájením kultivace, po zapojení porostu a před sklizní.

VÝSLEDKY

Hodnoty fyzikálních vlastností půdy v porostech jednotlivých variant jsou uvedeny v grafech na obr. č. 1 a 2.

Přes velkou kolísavost výsledků je možné postřehnout určitou diferenciaci v hodnotách objemové váhy půdy (Or) mezi jednotlivými variantami, zvláště

II. Hlavní agrotechnická opatření během vegetace u cukrovky. — The main cultural practices taken in sugar beet in the course of vegetation

Ukazatel	Pokusný rok					
	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Setí	4. 5.	7. 4.	10. 4.	2. 4.	22. 4.	23. 4.
Aplikace Pyraminu	6. 5.	8. 4.	10. 4.	8. 4.	28. 4.	24. 4.
Začátek vzházení	16. 5.	20. 4.	25. 4.	29. 4.	4. 5.	11. 5.
Ježikování	14. 5.	—	—	—	8. 5.	—
Jednocení (85 tis. řep/ha)	8. 6.	16. 5.	29. 5.	29. 5.	26. 5.	4. 6.
Postřik Pyraminem	16. 6.	25. 5.	2. 6.	1. 6.	30. 5.	9. 6.
I. přihnojení N	12. 6.	25. 5.	5. 6.	5. 6.	27. 5.	12. 6.
II. přihnojení N	29. 6.	15. 6.	19. 6.	27. 6.	13. 6.	26. 6.
Počet plečkování	4 ×	3 ×	3 ×	3 ×	4 ×	3 ×
Počet okopávek	2 ×	1 ×	2 ×	1 ×	3 ×	1 ×
Počet kultivačních zásahů (bez jednocení)	5	4	4	4	5	4
Sklizeň	25. 10.	12. 10.	19. 10.	10. 10.	14. 10.	21. 10.
Délka vegetační doby (dnů)	174	188	192	191	175	180

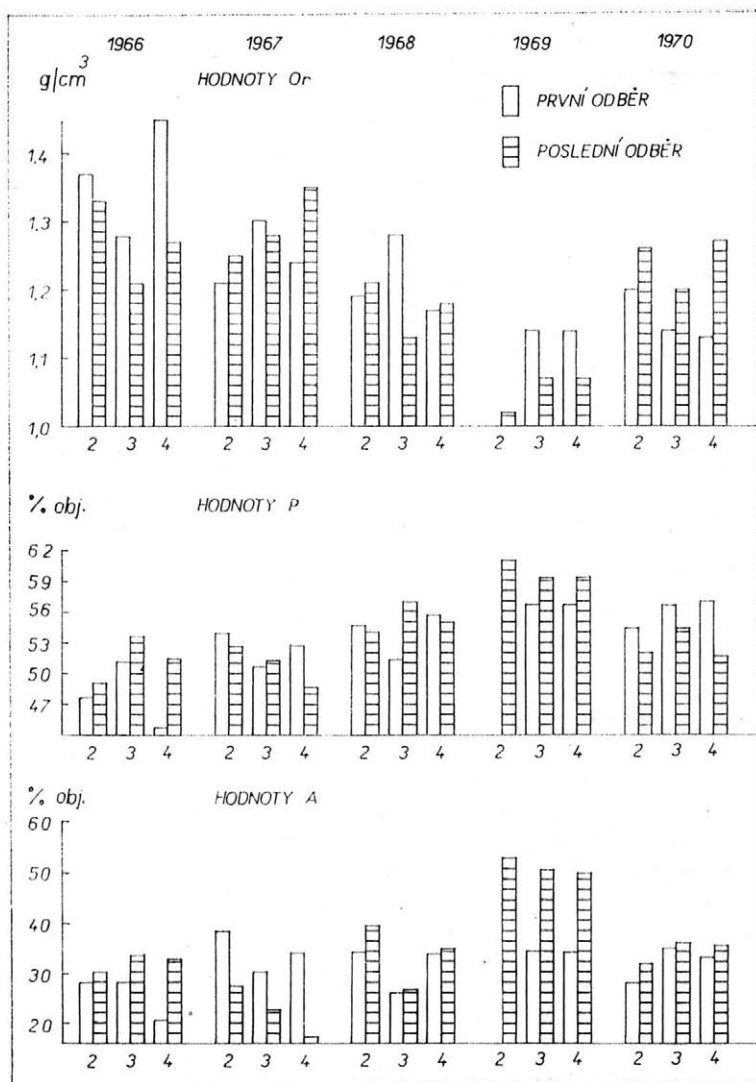
pak v hloubce 15–20 cm. Tendence vyšší volumové váhy se projevila u varianty 3, a to téměř ve všech pokusných letech. Rovněž bylo shledáno, že u parcel s pouhým chemickým způsobem ošetření porostu byla vesměs nižší objemová váha. Hodnoty objemové váhy redukované varianty 4 se pohybovaly z velké části v rozmezí hodnot výše zmíněných variant.

Hodnoty celkové pórovitosti půdy (P) jsou v obráceném poměru k objemové váze půdy a ztotožňují se v jednotlivých pokusných letech s jejím průběhem. Zjištěné údaje ukazují, že nejnižší pórovitost vůbec byla v roce 1966 u varianty 4 (39,7 obj. %) a nejvyšší v roce 1969 u varianty 2 (61,2 obj. %). Objem pórů v jednotlivých pokusných letech značně kolísal. Většinou nižší pórovitost půdy vykazala varianta 3, vyšší objem pórů byl shledán častěji u varianty 2.

Stejně jako u objemové váhy půdy, tak i u objemu pórů nebylo u jednotlivých variant podstatného rozdílu mezi hodnotami rozborů na začátku a na konci vegetace. Nebyla rovněž prokázána kontinuita postupného snižování pórovitosti půdy během vegetace. Mnohé varianty měly objem pórů nižší na začátku než na konci vegetace.

Provzdušenost půdy (A) opět jako ostatní fyzikální vlastnosti půdy kolísala. Největší provzdušenost půdy během celého pokusu vykazala varianta 2 a několikrát i varianta 1. Procento provzdušenosti varianty 2 se pohybovalo ve většině pokusných let v hloubce 5 – 10 cm v rozsahu 20 – 35 % obj., v hloubce 15 – 20 cm v rozmezí 15 – 30 % obj. Nejnižší vzdušnost půdy byla shledána většinou u varianty 3. Varianta 4 se vyznačovala velmi variabilními hodnotami. Rozbory prokázaly, že provzdušenost půdy klesala směrem od povrchu a to i na meziřádkově kypřených parcelách.

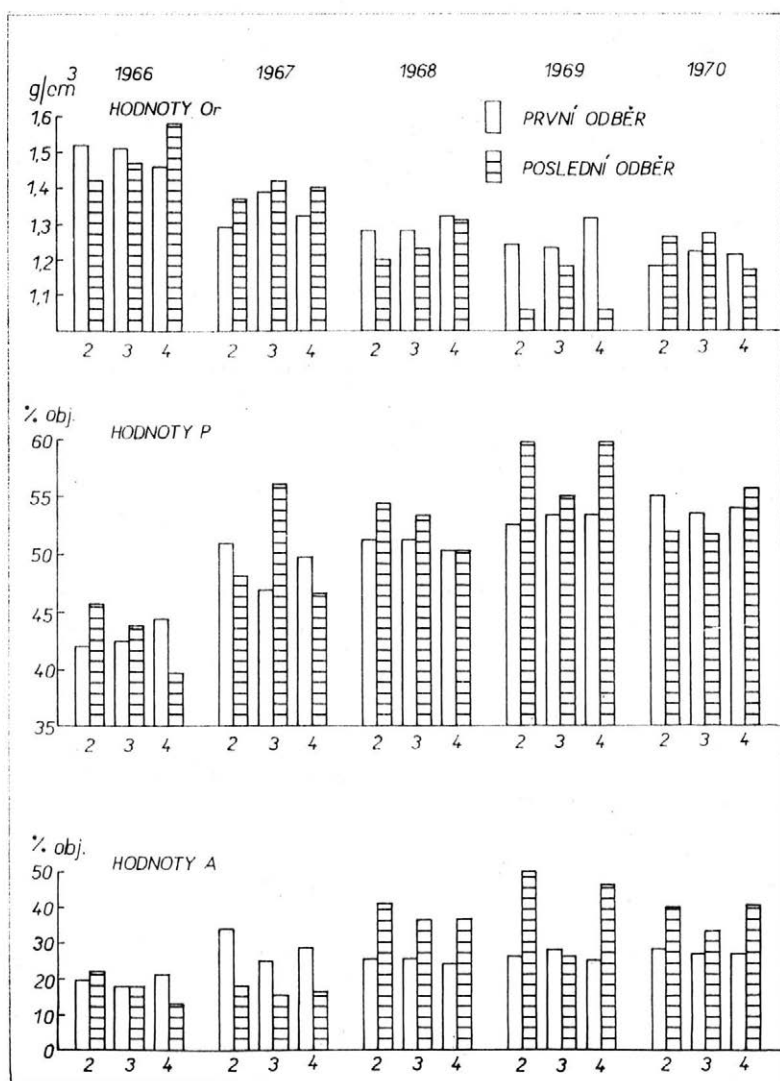
Rozdíly v maximální kapilární vodní kapacitě (Vo) mezi variantami nedosáhly podstatného významu. Pouze v některých letech je možno pozorovat



1. Některé fyzikální vlastnosti půdy v hloubce 5—10 cm v různě ošetřeném porostu cukrovky na začátku a konci vegetace. — Some physical properties of soil in the depth from 5 to 10 cm under a sugar-beet stand treated in different ways at the beginning and at the end of vegetation

určitý náznak vyššího procenta Vo u varianty 1. Rozdíly mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou Vo se při jednotlivých rozborech pohybovaly v povrchové vrstvě půdy (5 — 10 cm) v r. 1966 1,9 — 5,2 %, 1967 — 4,1 %; 1968 okolo 3,5; 1969 1,0 — 3,0 % a v r. 1970 0,7 — 2,4. Podobných výsledků bylo dosaženo i v hloubce 15 — 20 cm. Toto značí, že různý způsob ošetřování podstatně neovlivnil maximální kapilární vodní kapacitu půdy.

Z údajů o vzdušné kapacitě půdy (Vz) lze postřehnout velkou nevyrovnanost uvnitř i mezi variantami. Hodnoty vzdušné kapacity se poměrně dosti lišily hloubkou odběru, zvláště při rozborech v II. polovině vegetace a nakonec svou



2. Některé fyzikální vlastnosti půdy v hloubce 15–20 cm v různě ošetřeném porostu cukrovky na začátku a na konci vegetace. — Some physical properties of soil in the depth from 15 to 20 cm under a sugar-beet stand treated in different ways at the beginning and at the end of vegetation

velmi nízkou absolutní hodnotou. Hodnoty vzdušné kapacity před sklizní v hloubce 15 — 20 cm činily v r. 1966 a 1967 jen 6 — 7 %.

Přehled o dosažených výnosech bulev je uveden v tabulce III.

DISKUSE

Naše sledování objemové váhy v porostech cukrovky naznačila, že meziřádkové zpracování půdy nemělo vliv na nakypřenost půdy. Průměrná hodnota objemové váhy půdy za vegetační období v porostu řepy s meziřádkovou kultivací byla téměř vždy nejvyšší. Vyšší objemová váha půdy ať již u meziřádkové

III. Výnosy bulev cukrovky. — Yields of roots

Varianta	1965	1966	1967	1968	1969	1970	Průměr 1966—1970	
							q/ha	%
1	258,7	—	—	—	—	292,0	—	—
2	344,1	389,7	478,2	470,0	312,8	489,5	428,0	86,8
3	377,7	524,7	532,5	540,7	354,8	513,4	493,2	100,0
4	—	545,6	477,8	518,9	354,2	509,8	481,3	97,6

1—2 2—3 2—3 2—3 nevý- 1—2
 1—3 2—4 3—4 znamný 1—3
 rozdíl 1—4
 1—5

Průkaznost výnosových rozdílů D min. mezi dvojicí průměrů při $P = 0,05$)

obdělávaného porostu nebo i u ostatních způsobů ošetření se ovšem na výnose tohoto porostu prakticky neprojevila, mnohdy byl výnos dokonce na této variantě nejlepší.

Naše, ale i jiné pokusy (C z e r a t z k i 1966) ukazují, že nejškodlivěji působí extrémní hodnoty ulehlosti půdy. Hodnoty optimální ulehlosti půdy se však v závislosti na vytvářejících se povětrnostních podmínkách posunují v rozmezí těchto extrémních hodnot. Všechno nasvědčuje tomu, že cukrovka vyžaduje především v hlavní zóně zakořeňování a tvorby bulvy homogenní půdní prostředí (K u n z e , B o s s e 1967), které je možno vytvořit jedinečně orbou a nikoliv až v době vegetace meziřádkovou kultivací.

Hodnoty objemu pórů v porostech meziřádkově obdělávané cukrovky se vyznačovaly též klesající tendencí. Při porovnání průměrných hodnot jednotlivých analýz pórovitosti v jednotlivých ročnících se stejnými hodnotami zjištěnými v chemicky ošetřených porostech cukrovky pohybovaly se rozdíly v průměru 6 let od 1 — 2 % obj.

Měnlivost objemů pórů zejména na těžších půdách lze vysvětlit jejich větší bobtnací i smršťovací schopností. Za suššího letního počasí snadno dochází na těchto půdách při jejich vysychání k pukání a vytváření trhlin a tím i zvětšování objemů pórů.

Naše výsledky nasvědčují tomu, že vyšší procento pórovitosti půdy nemusí být vždy pro růst a vývoj řepy příznivé. V soulase s C z e r a t z k i m (1966), K o b l e t e m (1966) mohou tyto hodnoty v jednotlivých letech značně kolísat.

Ani v jednom pokusném roce se nepodařilo prokázat u cukrovky souvislost mezi maximální kapilární vodní kapacitou půdy a způsobem ošetření porostu během vegetace.

Analýzy půdy v porostech cukrovky vykazovaly překvapivě nízké hodnoty vzdušné kapacity nejen na konci vegetace, ale i v průběhu intenzivního růstu. Je zajímavé, že právě v porostu cukrovky s meziřádkovým obděláváním, kde byly dosaženy nejvyšší výnosy, byly rozborů zjištěny většinou nejnižší hodnoty vzdušné kapacity půdy ze všech sledovaných variant. Podle novějších názorů (Š e v l j a g i n 1966) nemusí být nižší hodnoty vzdušné kapacity za určitých okolností v rozporu s požadavky řepy na optimální podmínky růstu. Bylo totiž

zjištěno, že difúze kyslíku do půdy je značně závislá na vlhkosti půdy (Furrer 1969).

Hodnoty provzdušenosti půdy nevykazovaly podstatných rozdílů mezi sledovanými způsoby ošetření cukrovky. Provzdušení půdy na začátku vegetace cukrovky, zvláště na kornatějících půdách je nevyhnutelné z hlediska příznivého růstu mladých řepných rostlin. Meziřádkovým plečkováním se však zasahuje jen poměrně malá vrstva půdy, která má z hlediska provzdušení prokořeněného profilu půdy u růstově starších fází řep relativně malý význam (Winner, Schäufele 1970).

Meziřádkové kypření půdy mělo v pokusných letech na úpravu sledovaných fyzikálních vlastností půdy jen omezený vliv. Při zvýšené srážkové činnosti půda samovolným uléháním rychle ztrácela uměle vytvořené nakypření. Z našich pokusů s různým ošetřením porostu cukrovky vyplynulo, že na růst a výnosy řepy (při jinak stejné agrotechnice) měl vliv především stupeň zaplevelení, průběh počasí (zejména srážek) a pak teprve meziřádkové kypření půdy (Šimon 1972).

Literatura

- CZERATZKI W., 1966, Characterization of Tillage-Induced Soil Properties for Plant Growth. *Grundförbättring*, r. 19, s. 89-104.
- FIEDLER J., 1968, Vztah agrotechniky k velkovýrobní technologii pěstování cukrovky. Ve: *Využití současných poznatků v agrotechnice cukrovky*. Sborník ÚVTI Praha č. 64 s. 4-28.
- FURRER O. J., 1969, Ergebnisse von Hackversuchen bei Zuckerrüben. *Schweiz. Landw. Forsch.*, 8, č. 1, s. 109-122.
- KOBLET R., 1966, Über die Effekte der Bodenbearbeitung. *Die Grüne*, r. 95, č. 3, s. 72-88.
- KUNZE A., BOSSE O., 1967, Rationalisierung und Qualitätsverbesserung der Grundbodenbearbeitung. *Inst. f. Landwirtsch. Infor. u-Dokument. Berlin*, sv. 5, č. 10, 64 s.
- ŠEVLJAGIN A. I., 1966, Reakce zemědělských plodin na různou ulehlost a složení půdy. *Přednáška na mezinár. sym. o zprac. půdy*, Brno.
- ŠIMON J., 1972, Minimalizace ošetřování porostu cukrovky. *Rostlinná výroba* r. 18, č. 4: 401-415.
- WINNER CH., SCHÄUFELE W., 1970, Die mechanische Bodenbearbeitung in Zuckerrüben aus neuer Sicht. *Zucker*, r. 23, č. 5, s. 122-129.

Došlo dne 19. 4. 1972

ŠIMON J. *Vliv různého způsobu ošetřování porostu cukrovky na některé fyzikální vlastnosti půdy*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8): 851-858, 1972.

V letech 1965-1970 byly založeny v ÚVÚRV v Praze (jílovitohlinitá půda) polní pokusy s následujícím způsobem ošetření porostu cukrovky (odrůda 'Dobrovická A'): bez kultivačního zásahu — var. 1, pouze chemické ošetření — var. 2, mechanické obdělávání půdy bez herbicidů — var. 3, omezené obdělávání půdy + herbicidy — var. 4. Mechanické zásahy v porostech cukrovky neměly podstatný vliv na redukovanou objemovou váhu a celkovou pórovitost půdy. Stupeň ulehlosti a pórovitosti byl určen především základním zpracováním půdy a vývojem povětrnosti během vegetace. Meziřádkové obdělávání půdy rovněž nezlepšilo ani vzdušné poměry sledovaného profilu ornice ve srovnání s ostatními variantami. Nižší hodnoty vzdušné kapacity a provzdušenosti půdy u cukrovky se na výnosech kořene neprojevovaly.

cukrovka; fyzikální vlastnosti půdy; výnosy kořene

ШИМОН Й. (НИИР, Институт питания растений, Прага-Рузыне). Влияние разного способа обработки посевов сахарной свеклы на некоторые физические свойства почвы. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8): 851-858, 1972.

В 1965—70 гг. в пражском НИИР (тяжелый суглинок) были заложены полевые опыты со следующим способом обработки посевов сахарной свеклы (сорт 'Dobrovická A'): без культивирующего вмешательства — вар. 1, лишь химическая обработка — вар. 2, механическая почвообработка без гербицидов — вар. 3, ограниченная почвообработка + гербициды — вар. 4. Механические вмешательства в посевы не изменяли объемного веса и общей пористости почвы. Степень плотности и пористости обуславливался, в первую очередь, основной почвообработкой и кривой погоды в течение вегетации. Также междрядная обработка не улучшила воздушного режима изучаемого профиля пахотного слоя по сравнению с остальными вариантами. Пониженные величины воздухоемкости и аэрации почвы, под свеклой не оказали влияния на урожай корней.

сахарная свекла; физические свойства почвы; урожай корней

Adresa autora:

Ing. Josef Šimon, CSc., VÚRV, Ústav výživy rostlin, Praha-Ruzyňě

ÚČINNOST A PHYTOTOXICITA HERBICIDŮ U CUKROVKY

J. FIEDLER

FIEDLER J. (Sugar Beet Research Institute, Semčice). *Effectiveness and Phytotoxicity of Herbicides in Sugar-Beet*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 859-868, 1972.

Herbicide efficiency and phytotoxicity of chosen selective herbicides in sugar-beet have been evaluated in tests in the years 1967–1969. The tests resulted in following conclusions: herbicide effectiveness increases by raising doses, but not uniformly. Mixtures of suitable preparations are usually increasing the efficiency. There is a direct relation of effectiveness, dose, soil moisture conditions and the soil type. The pre-sowing embedding could be more advantageous than after-sowing applications. The after-sowing application is more effective under normal conditions. The post-emergent application can serve as supplementary one in the case of bad effectiveness of preparations by pre-emergent application or in dry conditions or on heavy soils. Two applications, pre- and post-emergent are the most effective. Phytotoxicity increases with raising preparations doses unevenly, in beet nearly always. The phytotoxicity becomes more evident usually in applications of mixtures. If there is a higher precipitation activity after application, the phytotoxicity increases more by pre-emergent application than by embedding of herbicides into the soil. The danger of phytotoxicity decreases under dry conditions. An increased phytotoxicity by two applications (pre- and post-emergent) presented the combination of root preparation sprays.

sugar-beet; herbicides; various application time; effectiveness; phytotoxicity

Pěstování cukrovky s minimální potřebou ruční práce nebo bez ruční práce není možné bez selektivních herbicidů. Znalost stupně a hranice selektivity herbicidních přípravků a možné vlivy podmínek prostředí charakterizují vhodnost jejich použití. U převážné většiny přípravků zkoušených v posledních letech se prokazuje úzká korelace účinnosti s druhem půdy a vlhkostí půdy v období po aplikaci (kořenové typy přípravků) a průběhem povětrnosti (typy kontaktní). Příčin fytoxicity je zpravidla více, ale podstatnou měrou se podílí předávkování a povětrnost. U kořenových typů je třeba vzít v úvahu i půdní strukturu. Čím je půda strukturnější, tím stejnoměrněji se v ní přípravek rozptýlí a tím více stoupá i účinnost. U kontaktních typů je přímá vazba na růstovou fázi rostlin.

V souladu s Winternitzem, Synákem a Rapošem (1967) lze konstatovat, že selektivitu působí podmíněná odolnost cukrovky, která, i když je někdy zabrzděna, vyrovnává se v růstu během dalšího období vegetace. Řepná rostlina vykazuje v porovnání s plevely určitou toleranci (Schäufele, Wimmer 1968), takže záporné procesy probíhají po aplikaci herbicidů v řepné rostlině pomaleji než v citlivých plevelích.

Řepa je typickou plodinou, umožňující plný rozvoj plevelů, protože v počátcích růstu nezakrývá půdu 1½ až 2 měsíce. Přitom je samozřejmé, že různé druhy plevelů ovlivňují růst řepy různě. Příkladů v tomto směru je více (Grzděv, Slovcev 1968, Zimdahl, Fertig 1967 a jiní).

Herbicidy se dnes aplikují ve 3 obdobích: před setím, po zasetí, po vzejití, podle typu použitého přípravku, pěstitelských podmínek, vlhkostních poměrů v půdě, druhů půd, plevelové flóry, růstové fáze plevelů. Zatím není zaručena univerzálnost použití všech typů přípravků, a proto se pro zvýšení účinnosti přistupuje k používání směsí.

MATERIÁL A METODY

V letech 1967—1969 se testovaly různé selektivní herbicidy při pre- post- a kombinované aplikaci na více druzích půd s cílem zjistit maximální účinnost na plevele ve vzájemném vztahu k fytotoxicitě.

Sledování se provádělo na následujících lokalitách: Dobrovice (půda jílovito-hlinitá — těžká), Chrástany (půda hlinitá — středně těžká), Turnov (půda písčito-hlinitá — lehká). Výměra 1 parcely 25 m². Při hodnocení herbicidní účinnosti a fytotoxicity v jarním období se hodnotily počty řep a plevelů v úsecích řádků cukrovky o délce 1 m a šíři 12 cm. Počet měření u každé varianty 50 (v tab. uvedeny přepočty na 1 m²). Při hodnocení zaplevelenosti porostu před sklizní se sklízely a vážily všechny plevele na parcele.

Ve všech pokusech se použilo přesného výsevu obrušovaného osiva cukrovky 'Dobrovická A' při vzdálenosti výsevu 6 cm. Počet přípravků byl v jednotlivých letech různý, ze sortimentu se postupně vylučovaly přípravky méně efektivní. Řepa v řádcích byla vyjednocena bez mechanického zásahu v řádku motýčkou. Porost byl 2X za vegetaci plečkován.

VÝSLEDKY

Výsledky pokusů uvádějí tab. I — III s hodnotami herbicidní účinnosti a fytotoxicity. Hodnotíme-li účinnost podle typů přípravků, byly proti dvouděložným plevelům vhodné tyto přípravky nebo směsi:

Zpracování do půdy před setím — Pyramin, Burex, Venzar, Nata + Pyramin, Nata + Burex, Nata + Venzar, Avadex BW + Pyramin, Avadex BW + Burex, Tillam + Pyramin, Tillam + Burex, Roneet + Pyramin, Roneet + Burex. Aplikace preemergentní — Pyramin, Burex, Venzar, Nata + Pyramin, Nata + Burex.

Aplikace postemergentní — Betanal, Betanal + Pyramin, Betanal + Burex, Betanal + Venzar, Betanal + CP 52223, Citowett + Pyramin, Citowett + Burex.

Aplikace kombinovaná (pre- a postemergentní) — Pyramin — Pyramin, Burex — Burex, Pyramin — Betanal, Burex — Betanal, Pyramin — Pyramin s Citowettem.

Nejméně fytotoxické byly při předávkování pro cukrovku:

Zapravení do půdy před setím — těžké půdy: Pyramin, Roneet, Roneet + Pyramin — středně těžké půdy: Pyramin, Roneet, Roneet + Pyramin. Na lehčích půdách byly zvýšené dávky vždy fytotoxické.

Aplikace preemergentní — těžké a středně těžké půdy — všechny zkoušené přípravky — lehčí půdy: riziko zvýšené fytotoxicity u všech.

Aplikace postemergentní — Betanal, Pyramin s Citowettem, Burex s Citowettem, Betanal + CP 52223, Betanal + Gatnon.

Aplikace kombinovaná — Pyramin — Betanal.

Výsledky pokusů prokazují, že herbicidní účinnost se zvyšuje prakticky u všech přípravků při stoupajících dávkách, rozdílně podle účinné látky a podmínek aplikace. Ke zvyšování účinnosti dochází téměř vždy, použije-li se směsí

I. Účinnost a fytotoxicita herbicidů v r. 1967. — Effectiveness and phytotoxicity of herbicides in 1967

Přípravek	Dávka kg (1)/ha	Účinnost %			Fytotoxicita %		
		Dobrovice	Chrášťany	Turnov	Dobrovice	Chrášťany	Turnov
Aplikace: zapravení do půdy před setím							
Nata + Pyramin	15/4-8	64-83	60-91	—	0	0-44	—
Nata + Burex	15/4-8	60-86	69-90	—	0-15	0-49	—
Nata + Venzar	15/1-2,5	76-86	82-94	—	0-18	3-36	—
Nata + Gatnon	15/2-4	83-88	48-68	—	0-18	0-2	—
Tosyl + Burex	15/4-8	56-86	80-92	—	0-19	13-55	—
Tosyl + Burex	20/4-8	29-87	81-94	—	0-19	0-32	—
Tillam + Burex	6/4-8	19-86	79-94	—	0-9	0-40	—
Awadex BW + Burex	3/4-8	24-82	83-94	—	0	0-3	—
Pyramin	4-10	29-85	65-94	77-92	0	0-32	0
Nata	10-15	75-81	8-15	—	0	0	—
Ramrod	6-8	28-80	67-69	—	0	3-16	—
Venzar	1,5-3	26-78	75-93	82-90	0-23	20-32	0-7
Gatnon	4-6	75-78	0-35	—	0-4	0	—
Tosyl	15-20	78-82	7-20	—	0	0-6	—
Bi 3411	25-30	64-70	42-44	—	0	8-25	—
Burex	4-10	62-76	77-93	—	0-39	2-35	—
Tillam	6-8	61	—	—	0	—	—
Roneet	6-8	70	58-64	—	0	2-17	—
Tosyl + Pyramin	15/4-8	—	—	77-91	—	—	2-18
Tosyl + Pyramin	20/4-8	—	—	81-89	—	—	12-14
Tillam + Pyramin	6/4-8	—	—	83-90	—	—	0-24
Awadex BW + Pyramin	3/4-8	—	—	78-90	—	—	2-14
Aplikace preemergentní							
Pyramin	4-10	20-90	79-99	61-87	0-8	0-34	2-29
Nata + Burex	6/4-8	85-91	89-96	65-88	6-20	0-17	0-13
Venzar	1,5-3	78-91	93-99	78-91	0-21	0-54	0-17
Tosyl + Burex	10/4-8	75-94	94-99	—	0-22	18-56	—
Burex	4-10	67-92	85-99	—	0-15	0-72	—
Nata + Burex	10/4-8	62-85	97-99	—	12-19	29-50	—
MC 14 PAM	10-12	69-83	—	—	14-17	—	—
Murbetol A3	16-28	25-73	48-63	81-90	7-24	0-10	0-35
MC 14 PAM	10-16	—	73-83	—	—	0-15	—
Tosyl + Pyramin	10/4-8	—	—	66-79	—	—	0-14
Nata + Pyramin	10/4-8	—	—	68-85	—	—	0-11
Aplikace postemergentní							
Citowett + Burex	2/4-8	20-35	19-81	58-84	0	0	0
Citowett + Burex	3/4-8	42-56	45-73	61-84	0-4	0-10	0
Burex	4-8	48-58	—	—	0-9	—	—
Sch 4072	6-12	33-43	50-72	49-80	0	0-10	0
Basfapon + Burex	2/4-8	0	—	—	0	—	—
Basfapon + Burex	4/4-8	5-18	—	—	0	—	—
Pyramin	4-8	—	22-79	54-87	—	0-18	0-12
Gatnon	4-6	—	40-48	—	—	0-19	—

II. Účinnost a fytotoxicita herbicidů v r. 1968. — Effectiveness and phytotoxicity of herbicides in 1968

Přípravek	Dávka kg (l)/ha	Účinnost %			Fytotoxicita %		
		Dobrovce	Chrastany	Turnov	Dobrovce	Chrastany	Turnov
Aplikace: zapravení do půdy před setím							
Nata + Pyramin	15/4-8	67-76	50-62	88-95	0-9	0-7	0-12
Pyramin	4-10	54-79	31-61	94-97	3-17	0-27	0-49
Nata + Venzar	15/1-2,5	82-93	70-85	89-96	6-13	0-14	11-63
Venzar	1,5-3	69-86	43-87	37-96	7-25	8-42	40-83
Nata + Gatnon	15/2-8	32-80	13-55	71-90	0-7	0	0-62
Gatnon	4-10	61-76	38-48	77-94	0-5	0-11	15-69
Tillam	6-8	60-69	59-63	69-88	0-16	0	0
Tillam + Pyramin	6/4-6	72-77	54-72	96-97	0-4	0-15	20-30
Roneet	6-8	55-65	56-71	66-84	0-9	0	0-15
Roneet + Pyramin	6/4-6	74-77	67-68	95-97	0-1	0-5	9-17
Ramrod	6-8	53-62	52-56	75-81	2-5	4-8	0-5
Ramrod + Pyramin	4/3-5	46-64	62-65	91-94	0-14	0	2-9
Nata	10-15	22-46	21-51	17-38	0	0-11	0-17
Awadex BW	3,5	13	44	25	13	8	8
CP 52223 Mix	1,25-3,75	50-74	77-82	64-88	4-12	11-33	0-13
CP 52223	1,5-2	19-58	54-74	72-75	3-6	0-8	2-7
Eptam	4,5-5,5	65-72	76-87	74	12	0-24	0-3
Aplikace preemergentní							
CP 52223	1,5-2	48-55	65-83	81-86	0-9	4-16	0-2
Nata + Pyramin	6/4-8	52-79	78-96	98-99	0-2	0-26	12-66
Pyramin	4-10	51-92	71-96	93-99	0-18	11-26	19-92
Venzar	1,5-3	66-93	83-94	87-89	0	6-31	57-88
Gatnon	4-10	44-74	31-57	86-93	0-9	0-11	50-72
Herbon Gold	4-10	35-72	63-77	25-79	0-5	9-24	0-23
Betamil	7-10	38-60	68-84	80-92	0-21	0-34	26-62
Murbetol A3	16-28	50-66	0-76	83-95	0-32	0-30	22-32
Murbetol MC 14 PAM	10-16	22-55	0-62	76-91	2-31	6-26	38-61
Aplikace postemergentní							
Sch 4072	6-12	76-86	79-88	59-87	0	0-24	0
Citowett + Pyramin	2/4-8	21-49	73-91	96-97	0	0-22	0
Betanal	5-8	66-71	79-91	75-86	0	0-13	0

III. Účinnost a fytotoxicita herbicidů v r. 1969. — Effectiveness and phytotoxicity of herbicides in 1969

Přípravek	Dávka 1 (kg)/ha	Účinnost %			Fytotoxicita %		
		Dobrovice	Chrástany	Turnov	Dobrovice	Chrástany	Turnov
Applikace: zapravení do půdy před setím							
Pyramin	4–10	68–94	73–90	86–98	3–20	0–5	2–39
Burex	4–10	64–99	75–89	85–98	0–32	2–18	21–64
Roneet	6–8	82–91	66–69	85–95	18–20	0	21–30
Roneet + Pyramin	6/4–6	91	85–87	95–99	24	0–5	0–15
CP 52223	1–1,5	77–90	75	72–82	0–14	0	19–31
CP 52223 Mix	3–4	89–93	75	81–89	17–25	0–4	0–27
CP 53619	1,25–2,5	37–74	11–56	44–76	14–30	0	0–11
Applikace: preemergentní							
CP 52223	1–1,5	52–62	67–86	84–89	3–24	0–19	0–2
CP 52665	2–3	86–87	94	—	74–75	35–39	—
Pyramin	4–10	74–94	91–97	98–99	18–50	8–57	9–87
Burex	4–10	69–96	81–95	93–99	21–57	0–38	25–95
CM 15935 WP25	3–4	—	—	87–91	—	—	94–96
Applikace: preemergentní + postemergentní							
Pyramin	5+5	84	97	99	14	21	43
Pyramin + Pyramin + Citowett	5+5+1	94	95	99	57	20	27
Pyramin + Betanal	5+6	94	99	99	33	13	8
Burex	5+5	84	93	99	13	29	55
Applikace: postemergentní							
Citowett + Pyramin	2/4–8	61–85	39–57	24–53	3–41	0–13	0–25
Citowett + Burex	2/4–8	73–86	43–56	38–53	5–35	2–12	0–23
Betanal	5–8	79–89	69–81	10–27	0–27	0–7	0
Betanal + Pyramin	6/2–5	80–88	55–77	51–72	0–23	0	0–18
Betanal + Venzar	6/0,4–1,2	58–86	62–78	16–38	0–13	0	0–13
Betanal + CP 52223	6/0,3–1,2	71–80	52–77	3–49	0–21	0–10	0–10
Betanal + Gatnon	6/2–5	68–81	46–86	56–66	2–24	0–15	0–23

vhodných přípravků. Prakticky u všech typů kořenových přípravků existují korelační vztahy v herbicidní účinnosti, dávce na jednotku plochy a vlhkostních poměrů v půdě po aplikaci. Podobně je tomu i ve vztahu k druhům půd. Čím je půda těžší (větší podíl jílnatých částic), tím menší bývá účinnost a naopak. V případě bohatší srážkové činnosti stoupá účinnost více při preemergentní aplikaci než při zapravení herbicidů do půdy, protože účinná látka přípravku se splavuje s povrchu půdy do prostoru klíčících plevelů pod povrchem půdy. Při silných srážkách může dojít k proplavení účinné látky i do hlubších vrstev (nebezpečí promývání účinné látky z předseťového zapravení) a tím se zeslabuje účinnost. V sušších poměrech může být předseťové zapravení výhodnější než aplikace preemergentní. V normálních poměrech bývá preemergentní aplikace účinnější než zapravení přípravků do půdy před setím. Aplikace postemergentní může sloužit jako doplňková v těch případech, kdy nebyla dobrá účinnost přípravků při aplikaci preemergentní. Postemergentní aplikace vyžaduje stálejší povětrnost (ne déšť). Postemergentní aplikace je nejúčinnější v době, kdy dvou- až tříleté plevely mají 2 – 4 pravé listy. Čím jsou plevely starší, tím více se účinnost přípravků i směsí snižuje. Nejúčinnější je dvojitá aplikace, pre- a postemergentní.

V pokusech se prokázalo, že fytoxicita stoupá se zvyšovanými dávkami přípravků nestejně, ale téměř vždy v závislosti na podmínkách po aplikaci.

IV. Doporučené typy a dávky přípravků. — Recommended types and doses of preparations

Přípravek (směs)	Dávka podle druhů půd — kg (l)/ha		
	těžké	středně těžké	lehké
Zapravení do půdy před setím			
Nata + Pyramin	15 + 5 – 6	10 + 5	10 + 4
Nata + Burex	15 + 5 – 6	10 + 5	10 + 4
Nata + Venzar	15 + 2	10 + 1,5	10 + 1
Pyramin	6	5	4 – 5
Burex	6	5	4 – 5
Venzar	2	1,5	1
Avadex BW + Pyramin	3 + 5 – 6	3 + 5	3 + 4
Avadex BW + Burex	3 + 5 – 6	3 + 5	3 + 4
Aplikace preemergentní			
Pyramin	5 – 6	5	4 – 5
Burex	5 – 6	5	4 – 5
Venzar	2	1,5	1
Nata + Pyramin	6 + 5	6 + 4,5	5 + 4
Nata + Burex	6 + 5	6 + 4,5	5 + 4
Aplikace postemergentní			
Citowett + Pyramin	1 – 2 + 5	1 – 2 + 4,5	1 – 2 + 4
Citowett + Burex	1 – 2 + 5	1 – 2 + 4,5	1 – 2 + 4
Betanal	7 – 8	7 – 8	7 – 8
Betanal + Pyramin	6 + 4	6 + 4	6 + 4
Betanal + Burex	6 + 4	6 + 4	6 + 4
Betanal + Venzar	6 + 1	6 + 1	6 + 1

Výrazněji se projevuje fytotoxicita zpravidla při použití směsí. Existuje přímý vztah fytotoxického působení kořenových přípravků, dávky a vlhkostních poměrů v půdě.

Podobně je tomu i ve vztahu k druhům půd. Čím těžší je půda (větší podíl jílnatých částic), tím menší bývá fytotoxicita a naopak. V případě bohatší srážkové činnosti po aplikaci stoupá fytotoxicita, zpravidla více při preemergentní aplikaci než při zapravení herbicidů do půdy. Účinná látka přípravků se splavuje do prostoru klíčící řepy mělce zaseté. V sušších podmínkách se nebezpečí fytotoxicity snižuje. Aplikace postemergentní nenese příliš velké riziko fytotoxicity za předpokladu, že se aplikace provádí v době, kdy má řepa alespoň 2 pravé listy a nejsou vyšší teploty než 25 °C. Zvýšenou fytotoxicitu při dvojí aplikaci (pre- a postemergentní) mohou vykazovat kombinace postřiků kořenovými typy přípravků.

Na základě zjištěných faktů v herbicidní účinnosti a fytotoxicitě přípravků v r. 1967 — 1969 i dříve byly stanoveny možnosti použití přípravků a směsí tak, jak jsou uvedeny v tab. IV (maxima dávek).

Podle účinnosti, fytotoxicity a případně nepříznivých cenových relací (ve směších) byly označeny za ne zcela vhodné nebo nevhodné následující přípravky: zapravení do půdy před setím — Gatnon, Tosyl, Tillam, Ramrod, Bi 3411, Roneet, CP 52223, CP 52223 Mix, CP 53619, Eptam. Aplikace preemergentní — Tosyl, MC 14 PAM, Murbetol A3, CP 52223, Gatnon, Herbon Gold, Betanil, CP 52665, CN 15935 WP 25. Aplikace postemergentní — Gatnon, Schering 4072, CP 52223.

DISKUSE

Jak prokázaly výsledky pokusů, jsou problémy použití selektivních herbicidů v cukrovce skutečně specifické a pouze dokonalá znalost celé problematiky ve vztahu prostředí a aplikace umožňuje vniknout hlouběji do dané problematiky. V tomto směru jsou názory různých autorů shodné.

U kořenových typů přípravků komplikují situaci vztahy mezi vlhkostními poměry v půdě a druhem půdy na jedné straně a pronikáním účinné látky do půdy a kořenového systému plevelů na straně druhé, u kontaktních přípravků zpravidla možnosti aplikace v požadovaném časovém termínu ve vztahu ke stáří plevelů a řepných rostlin.

Hodnotí-li se souhrnně zapracování kořenových herbicidů do půdy před setím v porovnání s aplikací stejných herbicidů po zasetí, dospěje se k následujícím závěrům:

- aby byla účinnost optimální, musí být účinná látka v maximálním množství v kořenové zóně klíčících plevelů do počátku jejich růstu. V suchém klimatu se toto spíše dosáhne zapracováním do půdy;
- v případě mokra je riziko při předseťovém zapravení ve snížené účinnosti jako následek rozplavení;
- velmi mělké zapracování do půdy v suchých podmínkách nepostačí;
- herbicid nemá přejít do kořenové zóny mladé řepné rostliny.

Nestabilitnost srážkové činnosti v jarním období po aplikaci herbicidů v různých oblastech neumožňuje volit jednotný postup, ale pouze víceleté zkušenosti na jednotlivých lokalitách mohou mít přínos pro zvýšení celkového efektu, využití ekonomické efektivity přípravků vybraného sortimentu.

Při preemergentním použití herbicidů spočívá selektivita v rozdílnosti klíčení plevelů a řepy. Jak dalece je pronikání účinných látek přípravků do půdy možné, o tom rozhoduje kromě intenzity dešťových srážek i složení půdy. Tak např. jílovité půdy (v pokusech lokalita Dobrovice) s relativně omezenou propustností půdy pro proplavení účinné látky kladou větší odpor než propustné půdy písčité s vysokým objemem porů. Účinné látky jsou absorbovány i aktivními částicemi půdního humusu.

Prokazuje-li např. B r a y (1968), že aplikace po zasetí má menší riziko fytotoxicity než aplikace před setím, nelze toto tvrzení brát za zcela směřodonné, protože i poslední výsledky domácí ukazují, že jednoznačnost v reprodukovatelnosti jak herbicidní účinnosti, tak fytotoxicity neexistuje a korelační vztahy komplikují značné difference místních podmínek nejenom oblasti, ale i příslušného pozemku.

Tyto výsledky potvrzují v poslední době práce D e t r o u x e a M a r t e n s e (1967), kteří konstatují, že přípravky na bázi pyridazonu působí rozdílně především podle klimatických podmínek na jednotlivých lokalitách.

Vyžadují-li kořenové přípravky příznivé vlhkostní poměry v půdě, je u kontaktních typů situace zcela odchylná. Odpadá faktor půda, zůstává faktor povětrnost (v tomto případě teplota) a přibývá faktor další — stáří rostlin plevelů a u cukrovky období tvorby děložních lístků až období shazování primární kůry.

V souladu s L a z a r e m (1970) se prokázalo, že nejcitlivější vůči kontaktnímu herbicidu jsou dvouděložné plevely ve stáří 1 — 2 párů pravých listů. Čím jsou plevely starší, tím méně se u nich zpomaluje proces fotosyntézy a účinnost přípravku klesá (což je případ Betanalu). Světlo a teplo urychlují účinnost Betanalu a jeho razantnost zvyšují teploty nad 25 °C ve stoupající fytotoxicitě, což prokázal K i r s t e n (1970) a což se potvrdilo i v domácích pokusech. Při vyšších teplotách je účinná látka více aktivována a tím se fytotoxicita zvyšuje.

Konstatujeme-li, že použití některých typů přípravků je spojeno s vyšší možnou fytotoxicitou než je tomu u přípravků jiných (např. Pyramin a Venzar), jsme shodní s D u r g e a t e m (1968). To však neznamená, že retardace růstu řepy po aplikaci herbicidů se musí vždy projevit ve snížení výnosů. Důležité je, aby nedošlo k abnormálnímu výpadu rostlin v jarním období (vysoká mezerovitost porostů), který především výsledné hodnoty sklizně snižuje. Mírné zabrzdění počátečního růstu, ke kterému dochází většinou u některých směsí, není nebezpečné, ale větší výpad rostlin je riskantní vždy.

Je pravda, že mezi některými herbicidy může dojít k interakcím (Z e m á n e k 1969). Ty je však nutno řádně prozkoušet, a to nejenom ve směších pro jednorázovou aplikaci, ale i v kombinované (dvoji) aplikaci po stránce ekonomické efektivity, pro zvýšení herbicidní účinnosti bez větších příznaků fytotoxicity. Využití herbicidů je možné především ve velkovýrobní technologii cukrovky (F i e d l e r 1966, 1967, 1969, 1970), při snižování počtu pracovních operací a účelové náhradě lidské práce mechanizací.

Čím vyšší je účinnost herbicidů, tím spíše je možné přecházet na pěstování cukrovky s minimální potřebou ruční práce nebo bez ruční práce.

Literatura

- FIEDLER J., 1966, Die Verwendung von Herbiziden in der Großproduktionstechnologie der Zuckerrübe Int. Konf. über Herbizide, Praha : 11-17.
—, 1967, Die Verwendung von Herbiziden im Zuckerrübenbau — Ergebnisse aus der Tschechoslowakei. Joun. Int. sur la Déshébage en cult. de Betteraves, Marly le Roi : 87-93.

- , 1969, Die Stellung von Phenmedipham im mechanisierten Zuckerrübenbau. Int. Konf. über wiss. n. prakt. Erfahrungen mit Phen. West Berlin, 9 str.
- , 1969, Metodika pro používání herbicidů v cukrovce. ÚVTI, Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe, 1, 18 str.
- , 1969, Einige Aspekte der Anwendung von Herbiziden im Zuckerrübenbau. Chemistry in Agriculture, Bratislava : 55-57.
- , 1970, Herbicidy v soustavě pěstování cukrovky. ÚVTI, Studijní informace - zemědělská ekonomika, 2, 52 str.
- , 1970, Effect of decreasing the number of field operations on sugar beet crops. I. I. R. B. Journal, 4, 4 : 248-256.
- , 1970, Differenzierte Effektivität der Herbiziden in Zusammenhang mit der Technologie des Zuckerrübenbaues. II. Int. Meeting on Sel. Weed Control in Beet Crops, Rotterdam : 111-119.
- DETROUX L., MARTENS M., 1967, Weed control in sugar-beet fields with herbicides applied post-emergence. Journées internationales d'Etudes sur le Désherbage sélectif en Cultures de Betteraves, Marly-le-Roi, 9.
- DURGEAT L. A., 1968, The international study meeting on selective weed control in sugar beet crops, and its consequences. Marly-le-Roi, France on 9 to 10 March, 1967. 31th Winter congress, I. I. R. B., Brussels.
- GRUZDĚV P. S., SLOVCOV R. J., 1968, Zavisimost urožaja i chimičeskogo sostava sacharnoj svekly ot zasorennosti posevov. Izv. TSCHA 90, 2 : 68-74.
- KIRSTEN D., 1970, Voraussetzungen für die erfolgreiche Anwendung von Rübenherbiziden im Nachauflaufverfahren. Zuckerrübe, 19, 2 : 20-21.
- LAZAR O., 1970, La physiologie de la betterave sucrière face à l'emploi des herbicides. Sec. Int. Meet. on Sel. Weed Control in Beetcrops, Rotterdam, 12-13, 3. : 167-175.
- SCHÄUFELE W. R., WINNER C., 1968, Untersuchungen zur Pyrazon-Toleranz von jungen Zuckerrübenpflanzen in Hydroponik. J. internat. Inst. Sugar Beet Res., Tienen 3, 2 : 85-92.
- WINTERNITZ P., SYNÁK J., 1967, Vplyv herbicidů burexu-50 na celkový obsah dusíka a technologickú jakost cukrovej repy. Poľnohospodárstvo, 13, 9 : 658-663.
- WINTERNITZ P., SYNÁK J., RAPOŠ P., 1967, Vplyv herbicidů Burexu na celkový obsah dusíka a technologickú akost cukrovej repy. Agrochémia, 7, 7 : 193-195.
- ZEMÁNEK J., 1969, Interaktion zwischen einigen Herbiziden bei Vorsaats und Vorauflaufbehandlung in Zuckerrüben. Weed Res. 9, 4 : 265-271.
- ZEMÁNEK J., MYDLÍLOVÁ E., 1969, Vzájemné působení předsetové a postemergentní aplikace herbicidů v cukrovce. Sborník ÚVTI - řada Ochrana rostlin 5, 3 : 177-183.
- ZIMDAHL R. I., FERTIG S. N., 1967, Influence of weed competition on sugar beets. Weeds 15, 4, 336-339.

Došlo dne 5. 5. 1972

FIEDLER J. *Účinnost a fytotoxicita herbicidů u cukrovky*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 859-868, 1972.

V pokusech r. 1967—1969 byla hodnocena herbicidní účinnost a fytotoxicita vybraných selektivních herbicidů v cukrovce. Z výsledků pokusů vyplynuly následující závěry: herbicidní účinnost se zvyšuje při zvyšovaných dávkách, ale ne stejnoměrně. Směsi vhodných přípravků zpravidla zvyšují účinnost. Existuje přímý vztah účinnosti, dávky, vlhkostních poměrů v půdě a druhu půdy. V sušších poměrech může být předsetové zapravení výhodnější než aplikace preemergentní. V normálních poměrech bývá preemergentní aplikace účinnější než zapravení přípravků do půdy před setím. Aplikace postemergentní může sloužit jako doplňková v těch případech, kdy nebyla dobrá účinnost přípravků při aplikaci preemergentní, nebo v sušších poměrech a na těžších půdách. Nejúčinnější je dvojitá aplikace, pre- a postemergentní. Fytotoxicita stoupá se zvyšovanými dávkami přípravků nestejně, ale téměř vždy. Výrazněji se projevuje fytotoxicita zpravidla při použití směsí. Existuje přímý vztah fytotoxicity, dávky, vlhkostních poměrů v půdě a druhu půdy. Je-li vyšší srážková činnost po aplikaci, stoupá fytotoxicita zpravidla více při preemergentní aplikaci než při zapravení herbicidů do půdy. V sušších podmínkách se nebezpečí fytotoxicity snižuje. Zvýšenou fytotoxicitu při dvojitě aplikaci (pre- a postemergentní) mohou vykazat kombinace postřiků kořenovými přípravky.

cukrovka; herbicidy; různé období aplikace; účinnost; fytotoxicita

ФИДЛЕР Я. (Научно-исследовательский институт сахарной свеклы, Семчице). Эффективность и фитотоксичность гербицидов у сахарной свеклы. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 859-868, 1972.

В ходе опытов, проведенных в 1967—69 гг., оценивали действие гербицидов и фитотоксичность избранных селективных гербицидов у сахарной свеклы. На основе результатов опытов можно сделать следующие выводы: гербицидное действие усиливается по мере повышения доз, но неравномерно. Смеси подходящих препаратов это действие, как правило, повышают. Существует прямая зависимость между действием, дозами, водными условиями в почве и видом почвы. В засушливых условиях заправка препаратов до сева может оказаться эффективнее, чем до появления всходов. В нормальных же условиях довсходовая заправка эффективнее, чем допосевная. Послевсходовая заправка может служить в качестве дополнительной в тех случаях, когда действие довсходовой заправки препаратов оказалось неудовлетворительным, а также в засушливых условиях и на тяжелых почвах. Наиболее эффективна двоякая заправка: до- и после появления всходов. Фитотоксичность растет с дозами препаратов неравномерно, но почти всегда. Она более заметна у смесей. Существует прямая зависимость между фитотоксичностью, дозами, водными условиями в почве и видом почвы. Если выпадение осадков более интенсивно после заправки, то фитотоксичность сильнее, как правило, при довсходовой заправке, чем при заправке гербицидов в почву. В засушливых условиях опасность из-за фитотоксичности понижается. Повышенную фитотоксичность при двоякой заправке (до- и после появления всходов) могут проявить комбинации опрыскиваний корневыми препаратами.

саханрая свекла; гербициды; разный срок внесения; действие; фитотоксичность

Adresa autora:

Ing. Jiljí Fiedler, CSc., Výzkumný ústav řepářský, Semčice

TOLERANCE NOVOŠLECHTĚNÍ CUKROVKY VŮČI ŽLOUTENCE ŘEPY V PODMÍNKÁCH UMĚLÉ INFEKCE

J. SMRŽ, Z. PETRÁK

SMRŽ J., PETRÁK Z., (Research Institute of Sugarbeet Growing, Semčice). *Tolerance of Sugarbeet New Breeding against Beet Yellows under Conditions of Artificial Infektion*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 869-874, 1972.

In the years 1969—1971 the progeny of 102 sugar beet seedlings showing an increased tolerance against beet yellows has been verified in the Research Institute of Sugarbeet Growing at Semčice under conditions of artificial infection in field comparative tests. Families with higher root yield than comparative 'Dobrovická A' variety included 35.4 % of progenies, families with higher sugar content 59.7 %. Raising of root yield was statistically significant in 44.4 % of families and in sugar content in 48.4 % of families. The English tolerant variety 'Maris Vanquard' topped the 'Dobrovická A' under infection conditions in root yield by 3.0—15.8 per cent, on the contrary the sugar content was 0.6—1.9 per cent lower (rel. 88.4—96.3 %). According to the correlation coefficient of normal breeding material the sugar content decreases with the increasing root weight, and, on the contrary, by the tolerant progenies increases the sugar content under infection conditions with raising weight. In susceptible progenies the weight of the roots and sugar content under infection conditions are decreasing.

sugarbeet; beet yellows, breeding for resistance

Šlechtění cukrovky na odolnost (toleranci) je rozvinuto ve všech řepářsky vyspělých státech (Fife 1963, Steudel, Schlosser 1964, Virág 1963, Russell 1965, 1966, 1969, Wiesner 1960, McFarlane, Skoyen, Lewellen 1969, Smrž 1966, Petrák, Smrž 1971 atd.). Oproti doposud používaným metodám nepřímé ochrany proti virózám poskytuje šlechtění odolných odrůd výhodu vyšší biologické účinnosti při snižování způsobovaných ztrát a snížených nákladů na chemickou ochranu. V zahraničí i u nás je středem zájmu fytopatologů i šlechtitelů především žloutenka řepy (*Beta virus 4* (Lind) Smith), jejíž hospodářský význam je ve srovnání se stejně rozšířenou mozaikou značně vyšší. Většina pracovníků se při výběru odolnějších rodin a linií zaměřuje na zjišťování symptomových rozdílů v podmínkách umělé infekce a na výnosové a kvalitativní rozdíly mezi rostlinami infikovanými a kontrolou. Podle dosavadních výsledků se u cukrovky nedá počítat s úplnou odolností vůči virové žloutence, proto se výzkumně i šlechtitelsky pracuje v oblasti tolerance.

MATERIÁL A METODA

Pro polní výkonnostní zkoušky v podmínkách umělé infekce žloutenkou řepy bylo v r. 1969 a 1970 použito semeno vybraných kmenových matek odrůdy 'Dobrovická A' a 'C', které vykazovaly v přirozených infekčních podmínkách relativně slabší napadení žloutenkou, nebo naopak silné příznaky a současně dobrý vzrůst a výnos semene. V r. 1971 bylo použito semeno vybraných kmenových matek z rodin vykazujících zvýšenou toleranci v infekčních pokusech r. 1969.

Sestavení a uspořádání pokusů v blocích bylo prováděno podle běžně používané šlechtitelské metodiky. Infekce žloutenkou řepy byla prováděna u rostlin ve stadiu

plně vyvinutého prvního páru pravých listů prostřednictvím mšice makové (*Aphis fabae* Scop.), metodou přenosu cca 10 mšic s kouskem listu ze zdroje infekce. Jako infekční zdroj sloužily naražené řepné sazečky, uměle infikované v předcházejícím roce vyizolovaným kmenem silně virulentní žloutenky řepy z jednoho infekčního zdroje. Za 24 hodin po nasazení vironosných mšic na testované rostliny byl infikovaný porost ošetřen systémovým insekticidem.

V průběhu vegetace byla intenzita příznaků infekce zjišťována dvakrát individuálním hodnocením rostlin podle pětistupňové klasifikace (Drachovská 1955). První hodnocení bylo vždy za tři týdny po infekci pro zjištění její účinnosti, druhé koncem srpna v době vyvrcholení intenzity vnějších příznaků onemocnění. Při druhém hodnocení byl současně posuzován celkový stav a morfologické znaky jednotlivých rodin. Při sklizni byl zjišťován výnos kořene řep, technologická hodnota a výnos polarizačního cukru. U rodin vyznačujících se významnými morfologickými i výnosovými vlastnostmi byla část kořenů zahrobkována a v následujícím roce vytřížena podle výsledků jarních rozborů a použita pro výsadbu do semenných školek.

VÝSLEDKY

Celkem byly v letech 1969 — 1971 ověřovány v polních provokačních pokusech na toleranci vůči žloutence řepy 102 vybrané rodiny novošlechtění cukrovky. Jako srovnávací materiál byly do pokusů zařazeny odrůdy 'Dobrovická A' a 'C' a anglická obchodní odrůda cukrovky 'Maris Vanguard', která je ke žlou-

I. Třídní frekvence testovaných potomstev cukrovky ve výnosu kořene a cukernatosti ve srovnání s 'Dobrovickou A'. — The class frequency of tested sugar beet progenies in root yield and sugar content in comparison with 'Dobrovická A'

Třídy		Výnos kořene %				Třídy	Cukernatost %			
		třídní frekvence rel.					třídní frekvence rel.			
1969	1970	1971	$\bar{x}$	1969	1970	1971	$\bar{x}$			
1	— 70	12,0	4,0	22,2	12,7	— 91	6,0	0,0	0,0	2,0
2	71— 80	10,0	12,0	22,2	14,7	92— 94	2,0	8,0	7,4	5,8
3	81— 90	24,0	8,0	11,1	14,4	95— 97	4,0	20,0	11,1	11,7
4	91—100	18,0	32,0	18,6	22,8	98—100	16,0	28,0	18,6	20,8
	S	64,0	56,0	74,1	64,6	S	28,0	56,0	37,1	40,3
5	101—110	12,0	24,0	7,4	14,5	101—103	26,0	28,0	29,6	27,9
6	111—120	16,0	8,0	11,1	11,7	104—106	6,0	12,0	22,2	13,4
7	121—130	4,0	12,0	3,7	6,6	107—109	12,0	4,0	3,7	6,6
8	131—	4,0	0,0	3,7	2,6	110—	28,0	0,0	7,4	11,8
	S	36,0	44,0	25,9	35,4	S	72,0	44,0	62,9	59,7
	$\bar{x}$	95,1	98,8	86,4			103,9	99,7	101,5	

II. Přehled statistických hodnot a průkazností. — Survey of statistical values and evidences

Rok	Výnos kořene %					
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	s	sd	v	t	
					$P - 0,05$	$P - 0,01$
1969	95,07 $\pm$ 3,76	26,60	5,32	27,98	10,69	14,26
1970	98,76 $\pm$ 5,98	29,93	8,46	30,31	17,43	23,60
1971	86,42 $\pm$ 5,19	31,24	7,37	36,15	15,05	26,50
Cukernatost %						
1969	103,91 $\pm$ 1,18	8,35	1,67	8,04	3,36	4,48
1970	99,67 $\pm$ 0,86	4,32	1,22	4,33	2,51	3,40
1971	101,46 $\pm$ 1,71	8,88	2,42	8,75	4,96	6,70

III. Přehled rodin převyšujících statisticky významně standard v obou ukazatelích a srovnání s tolerantní odrůdou Maris Vanguard (MV). — Survey of families exceeding statistically significantly the standard in both indices and the comparison with the tolerant Maris Vanguard (MV)

Rodina (odrůda)	Rok	Váha kořene			Cukernatost			Výnos cukru	
		g	%	P	%	%	P	g	%
DA 1	1969	332	100,0		16,5	100,0		54,8	100,0
IX	1969	387	116,6	+	17,7	107,0	+	68,7	125,3
6563	1969	372	112,0	+	18,8	113,8	+	69,9	127,6
DA 2	1969	267	100,0		16,5	100,0		44,1	100,0
6514	1969	420	157,3	+	17,6	106,5	+	73,9	167,6
6520	1969	300	112,4	+	18,7	110,0	+	54,5	123,6
6534	1969	302	113,1	+	18,1	109,4	+	54,6	123,8
MV	1969	275	103,0		14,6	88,4		40,2	91,2
DA	1970	468	100,0		16,3	100,0		76,1	100,0
MV	1970	500	106,8		15,7	96,4		78,4	103,0
DA	1971	272	100,0		16,1	100,0		43,7	100,0
6008	1971	326	119,9	+	17,2	107,1	+	56,1	128,4
6229	1971	355	130,5	+	18,2	113,2	+	64,6	147,8
MV	1971	315	115,8	+	15,5	96,3		48,9	111,9

tence řepy tolerantní. Statistické třídění a srovnávací propočty ve výnosu kořene a cukernatosti jsou provedeny ve vztahu k hodnotám odrůdy 'Dobrovická A', která je naší nejproduktivnější odrůdou.

Účinnost infekce se při prvním hodnocení pohybovala od 70 do 100 % rostlin se zřetelnými příznaky onemocnění. Intenzita infekce při druhém hodnocení se pohybovala mezi 4. a 5. stupněm vnějších příznaků při 100 % infekci rostlin.

Měsíc	Teplota $\bar{x}$ °C				Srážky S mm			
	1969	1970	1971	$\bar{x}$ 15 let	1969	1970	1971	$\bar{x}$ 15 let
Květen	15,71	12,42	15,50	13,85	63,0	54,1	92,1	55,39
Červen	16,74	18,08	15,10	16,31	77,2	82,2	119,0	56,56
Červenec	19,60	18,25	19,46	18,50	88,3	31,9	18,6	87,78
Srpen	17,28	17,72	20,22	17,95	48,4	103,0	54,2	57,08
Září	14,73	13,12	12,31	14,49	7,6	38,1	34,9	35,02

Přehled o složení souborů hodnocených rodin na výnos kořene a cukernatost v jednotlivých letech i celkové průměry podává tabulka I. Pro větší srovnatelnost je přehled sestaven v relativních hodnotách, kde pro třídící znak váhy kořene byl zvolen číselný interval 10 % a pro cukernatost 3 %. Třídící frekvence v jednotlivých ročnících značně kolísá, což souvisí jak s rozdílnou povětrnostní charakteristikou příslušných let (tabulka IV), tak i s variabilitou ověřovaných materiálů.

Průměrná váha kořene testovaných rodin se pohybuje v ročnících od 86,4 — 98,8 % a cukernatost 99,7 — 103,9 % v poměru k 'Dobrovické A'. Při souhrnném hodnocení činí rodiny s výnosem kořene nižším než 'Dobrovická A' 64,6 %, s vyšším výnosem 35,4 %. Rodiny s nižší cukernatostí 59,7 %. Statisticky významné difference byly propočítány *t*-testem na hladině 5 a 1 % významnosti a jsou uvedeny v tabulce II. Z toho je 44,4 % rodin se statisticky významným zvýšením výnosu kořene a 48,4 % se statisticky významným zvýšením cukernatosti oproti 'Dobrovické A'.

Z tolerantního materiálu, tj. ze 74 rodin lepších v některém směru než 'Dobrovická A' však pouze 7 rodin (9,4 %) vykázalo statisticky významně vyšší hodnoty jak ve váze kořene, tak i v cukernatosti. Přehled je uveden v tabulce III. Tyto rodiny převyšují srovnávací standard ve váze kořene o 12 — 57,3 % a v cukernatosti relativně o 6,5 — 13,8 %.

Anglická tolerantní odrůda cukrovky 'Maris Vanguard' převyšovala 'Dobrovickou A' v infekčních podmínkách ve výnosu kořene o 3,0 — 15,8 %, avšak zvýšení je statisticky významné pouze u výsledků r. 1971. V cukernatosti byla 'Maris Vanguard' oproti 'Dobrovické A' naopak nižší o 0,6 — 1,9 % (rel. 88,4 — 96,3 %). Ve výnosu polarizačního cukru se tolerantní odrůda pohybovala ve srovnání s 'Dobrovickou A' od 91,2 — 111,9 % výkonnosti.

Regresní koeficienty činily u tolerantního šlechtitelského materiálu v podmínkách umělé infekce v průměru let 1969 — 1971: regrese cukernatosti k váze kořene 0,163, regrese váhy kořene k cukernatosti 0,155. Ve srovnání s deseti-letým průměrem u náchylných potomstev činila regrese cukernatosti k váze kořene 0,13, regrese váhy kořene k cukernatosti 0,33.

Korelační koeficient tolerantních potomstev v průměru let 1969 — 1971 činil + 0,159 ve srovnání s korelačním koeficientem potomstev náchylných v průměru let 1961 — 1970, který činil — 0,208.

Posuzujeme-li jednotlivé ročníky zkoušených rodin podle průměrných výsledků výnosového a technologického hodnocení, vyznačují se údaje let 1969 až 1971 nižším výnosem kořene a vyšší cukernatostí, kdežto výsledky r. 1970 vykazují poněkud vyšší průměrnou váhu kořene a nižší cukernatost ve srovnání se standardem. Porovnáme-li mezi sebou průběh teplot a srážek těchto tří let, jeví se určitá shoda opět mezi r. 1969 a r. 1971 v nástupu velmi teplého jara oproti r. 1970 a v nadprůměrných teplotách v červenci. Poměrně nízký průměr ve výnosu kořene v r. 1971 byl ovlivněn mimořádně suchým létem s nadprůměrnými teplotami v červenci a zvláště v srpnu, s minimálním množstvím srážek v červenci, což velmi nepříznivě ovlivňovalo výnosovost zkoušených rodin.

Při porovnání procentického zastoupení rodin s vyšší průměrnou váhou kořene a vyšší cukernatostí než 'Dobrovická A' mají značnou převahu rodiny se zvýšenou cukernatostí nad rodinami výnosovými. Z toho vyplývá, že tolerantní materiál je spíše cukernatého typu, který i v těžkých podmínkách umělé infekce vykazuje poměrně vysoké procento polarizačního cukru. Tato vlastnost je po technologické stránce velmi významná, poněvadž v posledních letech je trend cukernatosti všeobecně sestupný (Schmidt a kol. 1966, K'ec, Šmatlák, Schmidt 1968, Karaman 1969) a nemalou mírou se na něm podílejí i virové choroby. Procento rodin vykazujících významné zvýšení výnosu kořene i cukernatosti oproti 'Dobrovické A' je poměrně uspokojivé, takže spolu s dalšími rodinami, které se přibližují statisticky významnému zvýšení sledovaných hodnot, mohou tvořit dostatečný základní fond pro další výběry a šlechtění na odolnost.

Hodnotíme-li soubory zkoušených potomstev cukrovky podle výsledků propočítaných korelačních koeficientů, docházíme k poznatku, že u normálního šlechtitelského materiálu se stoupající vahou kořene klesá cukernatost a naopak, kdežto u tolerantních potomstev v infekčních podmínkách stoupá při zvyšující se váze kořene i cukernatost. U náchylných potomstev klesá v infekčních podmínkách jak váha kořene, tak i cukernatost.

Literatura

- DRACHOVSKÁ-ŠIMANOVÁ M., 1955, Řepné virosy a jejich přenašeči. SZN, Praha, p. 198.
- FIFE J. M., 1963, Growth rate of sugar beet roots as a measure of resistance to virus yellows. J. Amer. Soc. Sugar. Beet Technol. 12 : 495-502.
- KARAMAN L., 1969, Příčiny poklesu cukernatosti cukrovky v posledních letech. Úroda 17 : 262-263.
- KEC V., ŠMATLÁK V., SCHMIDT L., 1968, Příčiny klesající cukernatosti řepy v ČSSR. Listy cukrov. 84 : 241-245.
- McFARLANE J. S., SKOYEN I. O., LEWELLEN R. T., 1969, Development of sugar-beet breeding lines and varieties resistant to yellows. J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol. 15 : 347-360.
- PETRAK Z., SMRŽ J., 1971, Produktivnost šlechtitelského materiálu cukrovky v souvislosti s odolností proti virové žloutence. Listy cukrov. 87 : 219-222.
- RUSSELL G. E., 1965, Breeding for resistance to sugar beet diseases. Brit. Sugar Beet Rev. 34 : 19-22.
- RUSSELL G. E., 1966, Breeding for resistance to infection with yellowing viruses in sugar beet. I. Resistance in virus-tolerant breeding material. Ann. appl. Biol. 57 : 311-319.
- RUSSELL G. E., 1969, Different forms of inherited resistance to virus yellows in sugar beet. I. I. R. B. 4 : 131-144.

- SCHMIDT L., HAVRÁNEK A., VORLÍČKOVÁ B., LOŠANOVÁ M., 1966, Polní srovnávací pokusy s cukrovkovými sortami prováděné cukrovarnickým průmyslem v letech 1910—196. Listy cukrov. 82 : 209-215.
- SMRŽ J., 1966, Škodlivost viróz u diploidní a polyploidní cukrovky z hlediska tolerance zkoušených odrůd. Rost. výroba 12 : 933-1002.
- STEUDEL W., SCHLOSSER L. A., 1964, Untersuchungen an vergilbungstoleranten Zuckerrübenstämmen. Zucker 17 : 458-463.
- VIRÁG J., 1963, Sáragságvírus tolerancia-vizsgálatok módszere és eddigi eredményei. Növényem. és Növényterm. Kutató Intézet, Sopronhorp. 2 : 401-407.
- WIESNER K., 1960, Aufgaben und Probleme der Vergilbungsresistenzzüchtung der Beta-Rüben. Tagungsberichte 24 : 31-42.

Došlo dne 29. 3. 1972

SMRŽ J., PETRÁK Z. *Tolerance novošlechtění cukrovky vůči žloutence řepy v podmínkách umělé infekce*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 869-874, 1972.

V letech 1969—1971 bylo ve Výzkumném ústavu řepářském v Semčicích ověřováno v podmínkách umělé infekce v polních výkonostních zkouškách potomstvo 102 kmenových matek cukrovky, vykazujících zvýšenou toleranci vůči žloutence řepy. Rodiny s vyšším výnosem kořene než srovnávací odrůda 'Dobrovická A' zahrnovaly 35,4 % potomstev, rodiny s vyšší cukernatostí 59,7 %. Z toho bylo zvýšení výnosu kořene statisticky významné u 44,4 % rodin a v cukernatosti u 48,4 % rodin. Anglická tolerantní odrůda 'Maris Vanguard' převyšovala 'Dobrovickou A' v infekčních podmínkách ve výnosu kořene o 3,0—15,8 %, v cukernatosti byla naopak nižší o 0,6—1,9 % (rel. 88,4—96,3 %). Podle korelačních koeficientů u normálních šlechtitelských materiálů klesá se stoupající vahou kořene cukernatost a naopak, kdežto u tolerantních potomstev stoupá v infekčních podmínkách při zvyšující se váze i cukernatost. U náchylných potomstev klesá v infekčních podmínkách jak váha kořene, tak i cukernatost.

cukrovka; žloutenka řepy; šlechtění na odolnost

СМРЖ Я., ПЕТРАК З. (Научно-исследовательский институт свекловодства ЧСХА, Семчице). *Толерантность нововыведенных сортов сахарной свеклы к свекловичной желтухе в условиях искусственной инфекции*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 869-874, 1972.

В Научно-исследовательском институте свекловодства в Семчицах в 1969—1971 гг. в условиях искусственной инфекции проверяли в полевых опытах производительность потомства 102 семенников сахарной свеклы, обладающих повышенной толерантностью к свекловичной желтухе. Семьи, превышающие по своей урожайности сравнительный сорт 'Dobrovická A', включали 35,4 % потомства, семьи с большей сахаристостью — 59,7 %. Из этого повышение урожая корней было статистически значимо у 44,4 % семей, а повышение сахаристости — у 48,4 % семей. Английский толерантный сорт 'Maris Vanguard' в инфекционных условиях по выходу сахара превосходил сорт 'Dobrovická A' на 3,0—15,8 %, по сахаристости же он, наоборот, отставал от сорта 'Dobrovická A' 0,6—1,9 % (пер. 88,4 до 96,3 %). Согласно корреляционным коэффициентам у обыкновенного селекционного материала сахаристость понижается с возрастающим весом корней и наоборот. У толерантных потомств в инфекционных условиях с повышающимся весом корней увеличивается и сахаристость. У предрасположенных потомств в инфекционных условиях понижается не только вес корня, но и сахаристость.

сахарная свекла; свекловичная желтуха; селекция на устойчивость

Adresa autorů:

Ing. Jan Smrž, CSc., ing. Zdeněk Petrák, CSc., Výzkumný ústav řepářský, Semčice

POUŽITÍ NEMATICIDŮ U CUKROVKY

L. VINDUŠKA

VINDUŠKA L. (Research Institute for Beet-Growing, Semčice). *Application of Nematicides in Sugar Beet*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 875-881, 1972.

The effect of nematocides D-D and Nematin has been tested in graduated portions 100—150—200 ccm/m² on beet eelworm and on the sugar beet yields. The average root yields increases in comparison with the untreated control by up to 80 per cent through the dose of 200 ccm/m² of the D-D preparation. The highest decline of infestation of about 75 per cent started after the treatment with the 200 ccm/m² dose of nematicide of the inland production of Nematin. Also the average sugar yield increases after the application of nematicides. After the fading away of the toxic effect of nematicides towards the end of the vegetative phase started the development of one generation which comes in the time when the sugar beet yield on treated parcels of land cannot be endangered. In untreated sugar beet control there occurred year by year lower yields due to the non-interrupted upward trend of development of the populations, and the soil infestation increased.

nematode; nematicides; sugar beet yield; the soil infestation

Boj chemickými přípravky proti háďátku řepnému je velmi nesnadný, protože jeho cysty jsou chráněny půdou. Jelikož jejich převážná většina je rozptýlena v půdní vrstvě až do hloubky 30 cm, pak účinná látka přípravků by měla teoreticky prostoupit 3000 m³ půdy, což je obrovské množství. Skutečnost, že které je také nutno přihlídnout při použití nematicidů, je jejich fytotoxicita na poměrně citlivou cukrovku.

V odborné literatuře jsou zaznamenány zkušenosti mnoha autorů s nejrůznějšími nematicidními přípravky. Tak Altman (1965) použil přípravků D-D v boji proti *Heterodera schachtii*. Při podzimní aplikaci dosáhl vyššího výnosu než při použití na jaře. Na silně zamořených půdách nebyla všechna háďátka zničena, ale výnosy stoupaly. Bongiovanni (1967) konal pokusy s nematicidními fumiganty proti háďátku na řepě a doporučuje použití od podzimu do doby setí řepy. Neosvědčil se mu dibrometan, naopak s chlorovanými přípravky dosáhl vyšších výnosů. Tak směs 60% dichlorpropylen a 40% dichlorpropanu ve střední dávce 285 kg/ha v průměru dvou pokusů zvýšila výnos o 14,9 q, směs 50% + 50% každého přípravku v dávce 440 kg/ha v průměru čtyř pokusů zvýšila výnos o 14 q/ha a samotný dichlorpropylen v dávce 289 kg/ha zvýšil výnos o 10,6 q/ha. Call a Hague (1962) studovali závislosti mezi koncentrací etyledibromidu a nematicidním efektem. Jako rozhodující faktor působila pórovitost půdy, nikoli použitá dávka přípravku. Clarke a Shepherd (1966) prověřovali působení N-metyldithiokarbamátů sodného, etylenbisdithiokarbamátů sodného a jejich rozkladných produktů na líhnutí larev háďátka řepného. O použití nematicidů referuje Decker (1968) a uvádí, že navzdory vysokým nákladům je jejich použití hospodárné. Granulované nematicidy, jejich rychlost pronikání a kontaktní účinnost zkoušel Dern (1969) a nejlépe se mu osvědčil Temik. Také Jorgensonovi (1969) poskytla nejvyšší výnos cukrovka ošetřená granulovaným Temikem. Steudel a Thielmann (1967) se rovněž zabývali působením granulátu Temiku a dosáhli zvýšení výnosů, i když ve druhé polovině vegetačního období se vytvářely četné cysty, takže konečné zamoření bylo někdy stejné vysoké jako u neošetřené kontroly.

Účinek některých chlorovaných uhlovodíků na hádátka zjišťoval Erench (1959) a lépe než DDT působil Lindan. Azid natria na nematocidnost zkoušel Giebel (1967) a proti hádátku řepnému doporučuje dávku 50—100 kg/ha. Good (1965) podává ve své práci přehled o vývoji a používání nematocidů za poslední léta. Kapsulované nematocidy doporučuje Hinterschuster (1970) pro jejich bezpečnost ze zdravotního hlediska. V půdě se vlivem vlhkosti želatinový obal rozpustí a účinná látka (Nemagon) se uvolní. Škodlivost a hubením hádátek se zabývá Klumpar (1966) a uvádí pokyny pro praxi. Nematocidy zvýšily cukrnatost cukrovky v pokusech Šályho, Neorala a Jemelíka (1963). V polních pokusech zjišťoval účinnost nematocidů Stelter (1971) a zjistil, že ze zbytku hádátek, která přežijí aplikaci nematocidů, se rozmnoží tak silná populace, že dosahuje hustoty počátečního zamoření. Warren (1963) doporučuje jako opatření proti hádátku řepnému přidávat nematocidy do závlahové vody.

Abychom si ověřili působnost přípravku naší výroby, Nematinu, v porovnání se známým nematocidem D-D, zakládali jsme v letech 1969 až 1971 pokusy s jejich aplikací u cukrovky.

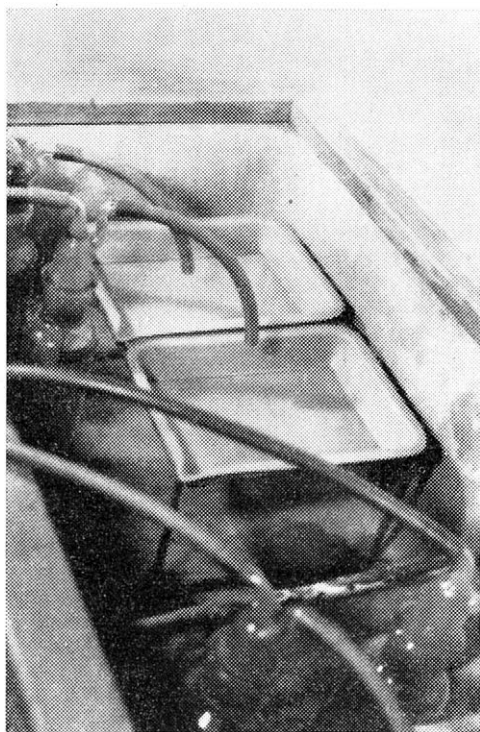
MATERIÁL A METODA

Na parcelkách o výměře 4 m² s různým stupněm zamoření (tabulka I) hádátkem řepným jsme po tři roky zakládali pokusy s cukrovkou, vždy se sedmi variantami, ve čtyřnásobném opakování. Vysévali jsme obrušované osivo odrůdy 'Dobrovická A'. Každého roku před aplikací nematocidů jsme odebírali ze stejných, přesně stanovených míst z každého čtverečního metru pokusné plochy vzorky zeminy. Vlastní plavící metodou za použití Drechselových promývaček jsme prošetřovali vzorky zeminy na obsah cyst hádátka řepného. Navážku 50 g proschlé a prosáté půdy jsme proplavovali po dobu 15 minut. Cysty zachycené na sítku z mlynářského hedvábí (značka 8XXX) jsme vybrali do vodní kapky na podložní sklíčko. Pod zvětšením binokulární lupou jsme cysty roztrhli pomocí prepараčních jehel a prověřili jsme jejich obsah. Podle vzhledu vajíček a larev jsme

zařazovali jednotlivé cysty do dvou skupin, a to do skupiny se životaschopným obsahem a do skupiny s odumřelým obsahem.

Cukrovku jsme vysévali do půdy v japonsu, zpracované po zahradnicku, vyhnojené granulovaným hnojivem NPK. Porost jsme vyjednotili, přihnojovali na list ledkem vápenatým v dávce 2 kg/a a pravidelně jsme jej zalévali a okopávali.

Nematocidy jsme zapravovali do půdy 5—6 týdnů před setím. Do vyhloubených brázdiček jsme lili odměřenou dávku přípravku doplněnou vodou na obsah 5 l/m². Brázdičky jsme opět zahrnuli a povrch půdy jsme urovnali. Každoročně jsme na stejných parcelách použili Nematinu a D-D v odstupňovaných dávkách 100, 150 a 200 ccm/m². Za kontrolu sloužily neošetřené porosty. Nematin je přípravek, jehož účinnou látkou je 30% monometyldithiokarbamid sodný. D-D je směs 1,3-dichlorpropenu a 1,2-dibrom-3-chlorpropanu, při sklizni pokusných parcel jsme spočítali a zvážili bulvy a provedli jsme technologický rozbor. Pro



1. Aparatura na vyplavování cyst. — Apparatus for cyst floating

Varianta	Počet cyst se životaschopným obsahem					
	1969	%	1970	%	1971	%
1 D-D 100 ccm/m ²	38	37,1	153	45,6	149	39,6
2 Nematin ccm/m ²	33	32,6	67	20,0	335	89,0
3 D-D 150 ccm/m ²	24	23,7	155	46,2	183	48,6
4 Nematin ccm/m ²	32	30,9	66	19,7	148	39,3
5 D-D 200 ccm/m ²	18	17,7	59	17,6	171	45,4
6 Nematin ccm/m ²	17	16,9	59	17,6	134	35,6
7 Kontrola	102	100	335	100	376	100

hodnocení zamoření půdy jsme použili této stupnice: 1—10 cyst se životaschopným obsahem je slabý výskyt, 11—20 cyst je střední výskyt, 21—30 cyst je silný výskyt, nad 30 cyst je velmi silný výskyt.

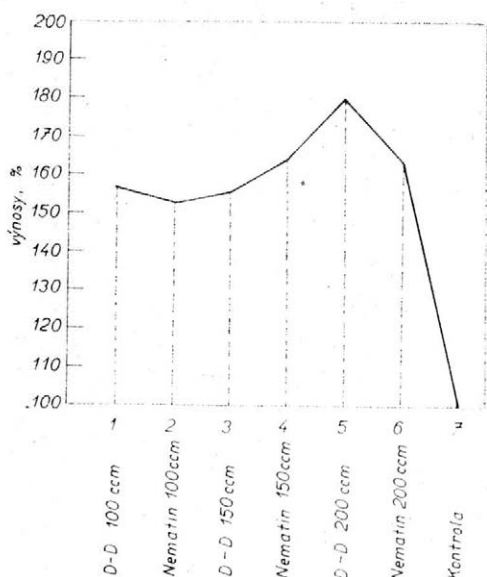
VÝSLEDKY

Průměrné výsledky sklizňových hodnot za tříleté období ze čtyř opakování, váha kořene, cukernatost a výnos cukru jsou uvedeny v tabulce II. Váha kořene a zamoření půdy cystami jsou graficky znázorněny v grafech na obr. č. 2 a 3. Absolutní hodnota průměrné váhy kořene všech variant v r. 1969 činila 340 kg/a, v r. 1970 367 kg/a a v r. 1971 226 kg/a. Neošetřená kontrola v r. 1969 poskytla v průměru čtyř opakování výnos 207 kg/a, kdežto průměrný výnos parcel ošetřovaných nejvyšší dávkou D-D činil 430 kg/a. U této varianty bylo zjištěno nejnižší zamoření, a to jen 18 cyst se životaschopným obsahem ve 100 g půdy. U kontrolní, neošetřené varianty to bylo 102 cyst se životaschopným obsahem ve 100 g půdy. Varianta č. 5, ošetřená nejvyšší dávkou přípravku D-D, byla středně zamořena, kdežto kontrolní varianta č. 7 s nejnižším výnosem byla silně zamořena. Varianta č. 5 s nejslabším zamořením poskytla oproti průměru všech variant o 26 % vyšší výnos a u varianty č. 7 činilo snížení 40 % oproti průměru všech zkoušených variant. V r. 1970 stoupla průměrná váha kořene všech pokusných variant oproti váze dosažené v minulém roce o 27 kg/a. Došlo však bohužel také k celkovému vzestupu zamoření u všech pokusných parcel, jak to ukazují hodnoty v tabulce I. Nejvyšší výnos byl u varianty č. 4, ošetřené dávkou 150 ccm/m² Nematinu, a nejnižší výnos byl tak jako v předcházejícím roce u neošetřené kontroly. U variant č. 5 a č. 4 bylo nejnižší zamoření 59 a 66 cyst životaschopným obsahem ve 100 g půdy, kdežto u neošetřené kontroly stoupl počet cyst se životaschopným obsahem na 333 kusů. Vyjádřeno v procentech, zvýšily se výnosy variant č. 4 a 5 o 13 % a o 12 %. U kontrolní varianty s nejsilnějším zamořením se snížil výnos cukrovky v tomto roce o 20 %.

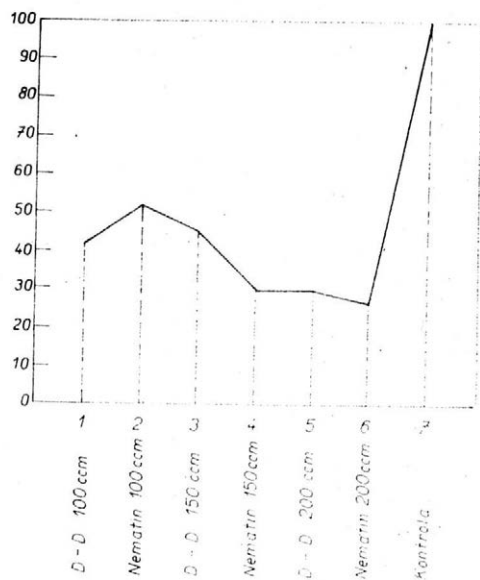
V r. 1971 klesla průměrná váha cukrovky z celého pokusu na 226 kg/a a zamoření stoupl ze 128 na 214 cyst ve 100 g půdy. Výnos kořene neošetřené kontroly v tomto roce klesl velmi nízko až na 110 kg/a, při hladině zamoření 376 cyst se životaschopným obsahem ve 100 g půdy. Výnos cukru v průměru všech ošetřených parcel stoupl o 140 %. Statistická významnost rozdílů mezi

II. Výsledky sklizňových hodnot v letech 1969—1971. — Results of the yield values in the years 1969—1971

Varianta	Rok	Váha kořene			Cukernatost			Výnos cukru		
		kg/a	$\bar{x}$	%	absol.	$\bar{x}$	%	kg/a	$\bar{x}$	%
1 D-D 100 ccm/m ²	1969	345			12,94			44,57		
	1970	325	320	157,6	13,14	13,15	105,6	42,38	42,00	162,7
	1971	290			13,35			39,04		
2 Nematin 100 ccm/m ²	1969	332			12,49			42,06		
	1970	400	310	152,7	13,62	13,20	106,0	53,86	40,90	158,5
	1971	198			13,50			26,77		
3 D-D 150 ccm/m ²	1969	350			12,25			42,82		
	1970	332	314	154,6	13,95	12,90	103,6	45,74	40,32	156,2
	1971	260			12,45			32,39		
4 Nematin 150 ccm/m ²	1969	322			12,35			39,79		
	1970	415	332	163,5	12,25	12,40	99,5	49,46	40,56	157,2
	1971	260			12,57			32,46		
5 D-D 200 ccm/m ²	1969	430			12,25			52,46		
	1970	410	367	180,7	13,05	12,80	102,8	52,18	46,31	179,4
	1971	262			13,07			34,30		
6 Nematin 200 ccm/m ²	1969	400			12,19			48,50		
	1970	394	332	163,5	13,15	12,70	102,0	51,74	42,02	162,9
	1971	202			12,75			25,82		
7 Kontrola	1969	207			12,14			25,14		
	1970	292	203	100,0	13,34	12,45	100,0	39,06	25,80	100,0
	1971	110			11,90			13,21		



2. Průměrné výsledky váhy kořene v letech 1969—1971. — Average results of root weight in the years 1969—1971



3. Počty cyst se životaschopným obsahem v procentech v letech 1969—1971. — The numbers of cysts with a viable content, percentage for the years 1969—1971

výnosem kořene ošetřovaných variant a výnosem kontroly byla vysoce zajištěna. Rovněž byla vysoce zajištěna statistická významnost rozdílů působnosti D-D oproti Nematinu. V cukernatosti rozdíl mezi přípravky nebyl.

V tříletém průměru výnosů se zvýšil výnos kořene u parcel ošetřených nejvyšší dávkou D-D o 80 % ve srovnání s neošetřenou kontrolou a zároveň se o 70 % snížilo zamoření cystami se životaschopným obsahem. Nejvyšší pokles zamoření, téměř o 75 %, nastal oproti neošetřené kontrole u dávky 200 ccm/² Nematinu. Na kořenovém systému řepných rostlin jsme v době sklizně každoročně nacházeli četné bílé cysty nejen na kontrolních parcelách, ale i na parcelách ošetřených nematicidními přípravky.

DISKUSE

Oproti neošetřené kontrole přivodilo použití dvou nematicidních přípravků ve třech odstupňovaných dávkách v r. 1969 pokles cyst se životaschopným obsahem až na 16,9 % u nejvyšších dávek 200 ccm/m² Nematinu a na 17,7 % u přípravku D-D. V r. 1970 byl největší pokles cyst rovněž u nejvyšších dávek Nematinu a D-D, činil 82,4 % oproti neošetřené kontrole. I když zamoření neošetřených parcel stoupl o 338 %, došlo zároveň k nežádoucímu jevu, k vzestupu průměrného zamoření všech ošetřených parcel z 20 cyst se životaschopným obsahem v r. 1969 na 27 cyst v r. 1970 a na 49 cyst v r. 1971.

Průměrný výnos kořene, který v r. 1969 činil 340 kg/a, stoupl v r. 1970 o 7,6 %. Rovněž průměrný výnos cukru, který činil v r. 1969 42,19 kg/a, stoupl v r. 1970 na 47,77 kg/a. Vysvětlením mírného vzestupu počtu cyst za současného zvýšení výnosů kořene i cukru může být skutečnost, že nematicidy svými účinnými složkami potlačují rozvoj populace háďátek jen po určitou část vegetačního období u cukrovky. Po odeznění toxického účinku nematicidů na larvy háďátek, ke konci vegetačního období nastává normální vývoj jedné generace, která však přichází již opožděně, v době zcela rozvinutého kořenového systému, když cukrovka má už také dobře vyvinutou bulvu, takže sání larev háďátka řepného ji už nemůže ohrozit.

Výsledky pokusů s nematicidy je možno posuzovat ze dvou hledisek. Jedním z nich je oddělené hodnocení nematicidního účinku podle jednotlivých ročních výsledků, kdy dochází k silnému nematicidnímu účinku vůči neošetřené kontrole v prvních dvou letech, kdežto ve třetím roce se účinnost přípravků snižuje. Vystává tedy otázka, zde se háďátka řepné nepřizpůsobuje po víceletém používání přípravků na témže stanovišti změněným podmínkám a jestli se u něho postupně nevyvíjí určitá odolnost.

Druhým hlediskem posuzování účinku nematicidů může být pohled na sklizňové hodnoty cukrovky, a ty jsou v průměru tři let o 55 % — 80 % vyšší než u neošetřené kontroly. Naše výsledky se tedy shodují se závěry Steudela a Thielmana, kteří dosáhli zvýšení výnosů použitím nematicidu Temiku, ale zamoření půdy nepokleslo.

Literatura

- ALTMANN J., KING MON TSUE, 1965, Changes in plant growth with chemicals used as soil fumigants. Pl. Dis. Repr. 49 : 600-602.
BONGIOVANNI G. C., 1967, Prove de lotta con nematocidi fumiganti contro i nematodi della bietola. Notiziario sulle Malattie delle Piante 76 : 1-23.

- CALL F., HAGUE N. G., 1962, The relationship between the concentration of ethylene-dibromide and nematocidal effect in soil fumigation. *Nematologica* 3 : 70-72.
- CLARKE A. J., SHEPHERD A. M., 1966, The action of nabam, methamsodium and other sulphur compounds on *H. Schachtii* cysts. *Ann. Appl. Biol.* 2 : 241-55.
- DECKER H., 1968, Anwendung von Nematiciden. *Ber. Landwirtsch.* 15 : 79.
- DERN R., 1969, Eindringungsgeschwindigkeit und Kontaktwirkung einiger nematicider Granulate im Boden. *Mitt. Biol. Bundesanstalt f. Land und Forstw.* 136 : 9-14.
- ERENCH N., 1959, Effects of some chlorinated hydrocarbon insecticides on nematode populations in soils. *J. Ent.* 5 : 102-105.
- GIEBEL J., 1967, Azydek sodu jako środek nicieniobójczy. *Prace nauk Inst. ochrony roślin.* 1 : 117-126.
- GOOD J. M., 1965, New approaches to nematode control. *Agricultural chemicals* 7 : 49-51.
- HINTERSCHUSTER H., 1970, Inkapsling av nematicider. *Växtskyddsnotiser* 1 : 13-15.
- JORGENSEN E. C., 1969, Control of the sugarbeet nematode *H. sch.* on sugarbeets with organophosphate and carbamate nematicides. *Pl. Dis. Reptr.* 53 : 625-28.
- KLUMPAR J., 1966, Škodlivost a hubení hádátek v polních plodinách. *Za vysokou úrodu* 1 : 26-28.
- STELTER H., 1971, Die Feldprüfung von Nematiciden. *Nachr. 81. Pfl. Sch. Dienst* 3 : 48-53.
- STEUDEL W., THIELMAN R., 1967, Zur Frage der Wirkung eines Carbamoyloxim Granulates auf die Vermehrung des Rüben nematoden und den Ertrag von Zuckerrüben. *Zusammenf. IX. Intern. Nemat. Symp. Warszawa* : 133-134.
- ŠÁLY A., NEORAL J., JEMELÍK J., 1963, Příspěvek k možnostem chemické ochrany cukrovky proti hádátce řepnému. *Listy cukrovarnické* 5 : 106-110.
- WARREN L. E., 1963, Control of sugar beet nematode with 1,3 dichlorpropenes in irrigation water. *J. Amer. Soc. Sugar beet Technol.* 4 : 348-358.

Došlo dne 9. 3. 1972

VINDUŠKA L. *Použití nematicidů u cukrovky*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 875-881, 1972.

Po tři roky byl zkoušen účinek nematicidů D-D a Nematinu v odstupňovaných dávkách 100—150—200 ccm/m² na hádátka řepné a na výnosy cukrovky. Průměrný výnos kořene se zvýšil ve srovnání s neošetřenou kontrolou až o 80 % dávkou 200 ccm/m² přípravku D-D. Nejvyšší pokles zamořenosti, téměř o 75 %, nastal po ošetření dávkou 200 ccm/m² nematicidu domácí výroby Nematinu. Rovněž průměrný výnos cukru se použitím nematicidů zvýšil. Po odeznění toxického účinku nematicidů, koncem vegetačního období, nastal vývoj jedné generace, která však přichází již v době, kdy nemůže ohrozit výnos cukrovky na ošetřených parcelách. U neošetřené kontrolní cukrovky docházelo rok od roku k nižším výnosům následkem nerušeného vzestupného vývoje populací a zamořenost půdy stoupala,

hádátka řepné; nematicidy; výnos cukrovky, zamořenost půdy

ВИНДУШКА Л. (Научно-исследовательский институт свекловодства, Семиче). *Применение нематодов у сахарной свеклы*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (8) : 875-881, 1972.

В течение трех лет испытывалось действие нематодов Д-Д и Нематина в дифференцированных дозах. 100—150—200 мл/м² на свекловичную нематоду и на урожай сахарной свеклы. Средний урожай корней повысился в сравнении с контролем до 80 % дозы 200 мл/м² препарата Д-Д. Наиболее сильное снижение зараженности — почти на 75 % — возникло после обработки дозой 200 мл/м² нематоцида отечественного производства «Нематин». Также средний сбор сахара повысился от применения нематодов. После окончания токсического действия нематодов в конце вегетационного периода, развилась одна генерация, которая пришла тогда, когда она не смогла повлиять на урожай сахарной свеклы на обработан-

ных делянках. У необработанного контроля происходило из года в год снижение урожаев вследствие беспрепятственного воспроизводства развития популяций, зараженность почвы возрастала.

свекловичная нематода; нематоды; урожай свеклы; зараженность почвы

VINDUŠKA L. (Forschungsinstitut für Rübenanbau, Semčice). *Anwendung von Nematiziden bei Zuckerrübe*. Rostlinná výroba (Praha) 18 : 875-881, 1972.

Der Effekt der Nematizide D-D und des Nematins in abgestuften Gaben von 100-150-200 ccm/m² auf die Rüben nematode und auf die Zuckerrüben erträge wurde für drei Jahre geprüft. Nach einer Gabe von 200 ccm/m² des Präparates D-D stieg der durchschnittliche Wurzel ertrag bis um 80 % im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle. Der höchste, fast 75 %ige Rückgang der Verseuchung ergab sich nach Behandlung mit einer Gabe von 200 ccm/m² des Nematizids inländischer Herstellung, Nematins. Auch der durchschnittliche Zucker ertrag wurde durch die Anwendung von Nematiziden gesteigert. Nach dem Abklingen der toxischen Nematizidenwirkung, am Ende der Vegetationsperiode, entwickelte sich eine Generation, die jedoch in einer Zeit, in der sie den Zuckerrüben ertrag auf behandelten Parzellen nicht mehr gefährden kann, aufkommt. Bei unbehandelter Kontrollzuckerrübe waren die Erträge von Jahr zu Jahr niedriger infolge einer ungestörten ansteigenden Entwicklung der Populationen und die Verseuchung des Bodens stieg an. Rüben nematode; Nematizide; Zuckerrüben ertrag; Verseuchung des Bodens

Adresa autora:

Ing. Ladislav Vinduška, CSc., Výzkumný ústav řepářský, Semčice

Podepsáno k tisku dne 20. července 1972



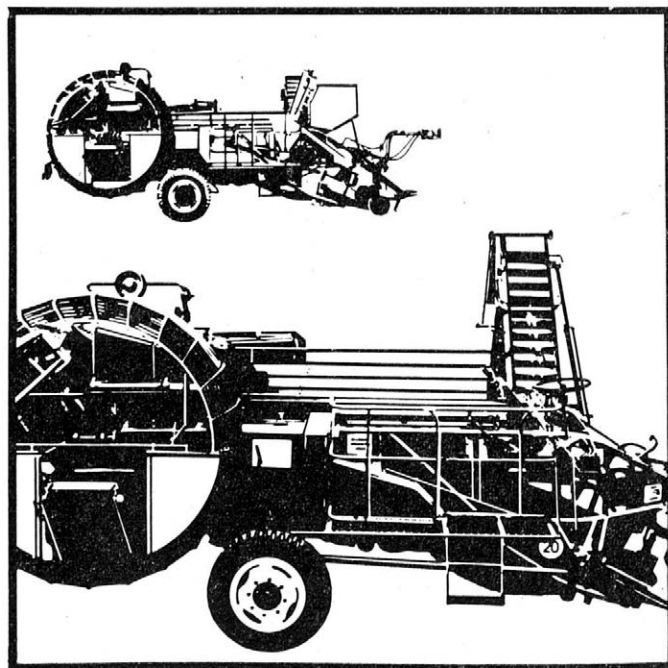
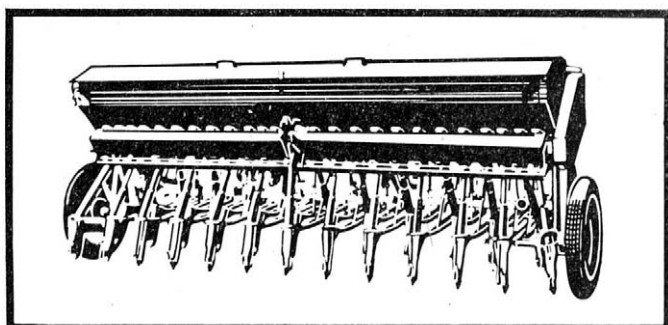
TRANSPORTMASCHINEN EXPORT-IMPORT
VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB · DDR 108 BERLIN

VEB WEIMAR-KOMBINAT

vyrábějící zemědělské stroje, vám nabízí široký sortiment rentabilních zemědělských strojů v nejrozmanitějších variacích.

Zkušení inženýři a dělníci, v těsné spolupráci s praxí a za použití vědeckých poznatků zemědělství a chemie, vyrábějí:

Pluhy, kultivátory, brány, zařízení pro ochranu rostlin, řádkové secí stroje, kombajny na brambory, pojízdné jeřáby a bagry, universální nakládače, vysokozdvizné nakládače a valníky.



VEB WEIMAR-KOMBINAT

Fiedler J.: Výsledky výzkumu u cukrovky v období 1951—1971	779
Stehlík V.: Šedesát let šlechtění a výzkumu cukrovky v Semčicích	783
Petrák Z.: Studium heteroze u odrůdy cukrovky 'Dobrovická C'	795
Maier J.: Vliv křížení na změnu vlastností jednoklíčkové cukrovky	803
Minx L.: Příspěvek ke stanovení listové plochy u cukrovky	815
Křišťan F., Černý V.: Reakce výnosů cukrovky na hlavní agrotechnická opatření v bramborářském výrobním typu	821
Fiedler J., Guznar K.: Zpracování půdy k cukrovce v okrajové řepařské oblasti	831
Strnad P.: Vliv fosforečného a draselného hnojení na výnosy cukrovky a příjem živin	841
Šimon J.: Vliv různého způsobu ošetřování porostu cukrovky na některé fyzikální vlastnosti půdy	851
Fiedler J.: Účinnost a fytotoxicita herbicidů u cukrovky	859
Smrž J., Petrák Z.: Tolerance novošlechtění cukrovky vůči žloutence řepy v podmínkách umělé infekce	869
Vinduška L.: Použití nematicidů u cukrovky	875

СОДЕРЖАНИЕ

Фидлер Й.: Результаты научного виноградарства у сахарной свеклы в период 1951—1971 гг. (779). — Стеглик В.: 60 лет селекционирования и научного исследования в Семчицах (793). — Петрак З.: Изучение гетерозиса у сахарной свеклы сорта 'Dobrovická C' (801). — Майер Я.: Влияние скрещиваний на изменение свойств односемянной сахарной свеклы (813). — Минкс Л.: Об определении листовой поверхности у сахарной свеклы (820). — Кржиšťан Ф., Черны В.: Реакция урожая сахарной свеклы на главные агротехнические мероприятия в картофельном производственном типе (829). — Фидлер Й., Гузнар К.: Возделывание почвы под сахарную свеклу в окраинной свекловичной области (839). — Стрнад П.: Влияние фосфорного и калийного удобрения на урожай сахарной свеклы и поглощение питательных веществ (849). — Шимон Й.: Влияние разного способа обработки посевов сахарной свеклы на некоторые физические свойства почвы (858). — Фидлер Й.: Эффективность и фитотоксичность гербицидов в сахарной свекле (868). — Смрж Я., Петрак З.: Толерантность нововыведенных сортов сахарной свеклы к свекловичной желтухе в условиях искусственной инфекции (874). — Виндушка Л.: Применение нематодов у сахарной свеклы (881).

CONTENT

Fiedler J.: Results of Research in Sugar Beet in the Period of 1951—1971 (779). — Stehlík V.: Sixty Years of the Beet-Breeding and Research Efforts in Semčice (783). — Petrák Z.: Study of Heterosis in Sugarbeet Variety 'Dobrovická C' (795). — Maier J.: Influence of Crossing on the Change of Properties of Monogerm Sugar Beets (803). — Minx L.: On the Determination of the Leaf Area in Sugar Beet (815). — Křišťan F., Černý V.: The Response of Sugar-Beet Yields to the Main Agrotechnical Measures in the Potato-Growing Region (821). — Fiedler J., Guznar K.: The cultivation of Soil for Sugar-Beet in a Margin Sugar-Beet-Growing Region (831). — Strnad P.: The Effect of Phosphorus and Potassium Fertilization on Sugar-Beet Yields and Nutrient Uptake (841). — Šimon J.: The Effect of Different Methods of the Treatment of Sugar-Beet Stand on Some Physical Properties of Soil (851). — Fiedler J.: Effectiveness and Phytotoxicity of Herbicides in Sugar-Beet (859). — Smrž J., Petrák Z.: Tolerance of Sugarbeet New Breeding against Beet Yellows under Conditions of Artificial Infection (869). — Vinduška L.: Application of Nematicides in Sugar Beet (875).

Fiedler J.: Ergebnisse der Zuckerrübenforschung in Jahren 1951—1971 (779). — Stehlik V.: Sechzig Jahre der Zuckerrübenzüchtung und -forschung in Semčice (res. E/783). — Petrák Z.: Die Untersuchung der Heterose bei der Zuckerrübensorte 'Dobrovická C' (801). — Maier J.: Einfluß der Kreuzung auf die Abänderung der Eigenschaften bei der monogermen Zuckerrübe (res. E/803). — Minx L.: Beitrag zur Bestimmung der Zuckerrübenblattfläche (res. E/815). — Křišťan F., Černý V.: Die Reaktion der Zuckerrübenenerträge auf die wichtigsten anbautechnischen Maßnahmen im Kartoffelproduktionstyp (829). — Fiedler J., Guznar K.: Die Bodenbearbeitung zu Zuckerrüben in der Randzone des Rübenanbaugebietes (839). — Strnad S.: Einfluß der Phosphor- und Kalidüngung auf die Zuckerrübenenerträge und Nährstoffaufnahme (849). — Šimon J.: Einfluß der verschiedenen Behandlungsarten des Zuckerrübenbestandes auf einige physikalische Bedeneigenschaften (res. E/851). — Fiedler J.: Die Wirkung und Phytotoxizität der Herbizide bei der Zuckerrübe (res. E/859). — Smrž J., Petrák Z.: Empfindlichkeit der neugezüchteten Zuckerrübe gegenüber die Zuckerrüben vergilbungskrankheit unter Bedingungen der künstlichen Infektion (res. E/869). — Vinduška L.: Anwendung von Nematociden bei Zuckerrübe (881).

TABLE DES MATIÈRES

Fiedler Résultats de la recherche relative à la betterave sucrière dans la période 1951—1971 (779). — Stehlik V.: Sélection et recherches relatives à la betterave sucrière effectuées à Semčice, célèbrent leur soixantième anniversaire (res. An/783). — Petrák Z.: Etude de l'hétérosis de la variété de betterave sucrière 'Dobrovická C' (res. An/795, Al/801). — Maier J.: Influence du croisement sur la modification des propriétés de la betterave sucrière monogemme (res. An/803). — Minx L.: Contribution à la détermination de la surface foliaire de la betterave sucrière (res. An/815). — Křišťan F., Černý V.: Réaction des rendements de la betterave sucrière sur les mesures agrotechniques principales dans le type de production à pommes de terre (res. An/821, Al/829). — Fiedler J., Guznar K.: Travail du sol pour la betterave sucrière dans la région marginale à betterave sucrière (res. An/831, Al/839). — Strnad P.: Influence de la fumure phosphatée et potassique sur les rendements de la betterave sucrière et l'assimilation des matières nutritives (res. An/841, Al/849). — Šimon J.: Influence du mode varié de traitement de la culture de la betterave sucrière sur certaines propriétés physiques du sol (res. An/851). — Fiedler J.: Efficacité et phytotoxicité des herbicides appliqués à la betterave sucrière (res. An/859). — Smrž J., Petrák Z.: Tolérance de la sélection nouvelle de betterave sucrière envers la jaunisse de la betterave dans les conditions d'une infection artificielle (res. An/869). — Vinduška L.: Application des nématicides à la betterave sucrière (res. An/875, Al/881).

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