

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

CUKROVKA

9

ROČNÍK 30 (LVII)
PRAHA
ZÁŘÍ 1984
CENA 18 Kčs
ROVYAM 30 (9)
\$69.1000

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

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

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1984

■

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

■

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

■

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

PROBLEMATIKA PĚSTOVÁNÍ CUKROVKY V ČSSR

Pěstování cukrovky se nejen v ČSSR, ale ve všech řepařických zemích v posledních 20 letech od základu změnilo. Zatímco ještě koncem padesátých a začátkem šedesátých let bylo na vyrobení tří tun bílého cukru spotřebováno kolem tisíce hodin ruční práce, dnes je obecně známo, že cukrovku lze pěstovat bez ruční práce a dosáhnout při tom dvojnásobně vyššího výnosu cukru. Také v Československu je cílovým řešením pěstování cukrovky bez ruční práce nebo s minimem ruční práce s využitím geneticky jednoklíčkových odrůd. Řešení záleží v důsledném využívání nejnovějších poznatků vědy a výzkumu v praxi přes systém závazných agrotechnických opatření, zabezpečených vysokou úrovní materiálně technického zajištění, s vysokým stupněm organizované práce a technologické kázně.

Realizované výsledky výzkumu se promítají především v tvorbě nových, výkonnějších geneticky jednoklíčkových odrůd, v nových technologiích množení jednoklíčkového osiva a velkovýrobních technologiích pěstování cukrovky. Po déletrvající stagnaci je v ČSSR v současné době povoleno pět geneticky jednoklíčkových odrůd cukrovky ('Domona', 'Imona', 'Remona', 'Arimona' a 'Polyna') tuzemského původu a podstatně stoupá jejich zastoupení na pěstitelské ploše. V roce 1984 jsou ve státních zkouškách zařazena další nadějná novošlechtění jak z VŠŮŘ Semčice, tak i z VŠŮ Bučany.

Nejdůležitějším úkolem řepařského výzkumu zůstává i nadále získávání takových výsledků, které umožní maximální využití výnosového potenciálu pěstovaných odrůd při současném růstu produktivity práce a dodržení zásad efektivnosti výroby.

Intenzifikaci našeho řepářství a vyrovnání jeho zpoždění za vyspělými státy světa je podřízena další orientace výzkumné činnosti v celém odvětví. Trend nutného zvýšení výnosů a technologické kvality zpracovávané cukrovky vyžaduje především orientaci na využití pohotových rezerv, např. na snížení celkových ztrát v procesu pěstování i průmyslového zpracování. Spolu se zvýšenou výkonností nových odrůd a řízenou výživou jsou to rozhodující intenzifikační faktory pro nejbližší období.

I když nás výsledky dosahované při výrobě cukrovky zdaleka neuspokojují, je možno konstatovat, že se při jejím pěstování ve stále větší míře uplatňuje řada nových prvků. Hlavním předpokladem pro jejich pl-

né využití je další zkvalitnění materiálně technické základny a vysoká biologická hodnota osiva. Přitom se musí uplatnit i další nové poznatky z oblasti výživy, agrotechniky, ochrany apod.

Toto monotematické číslo vědeckého časopisu Rostlinná výroba bylo sestaveno z vybraných prací různých vědeckovýzkumných pracovišť, která se podílejí na řešení problematiky cukrovky v ČSSR. Uváděné výsledky a doporučení jsou příspěvkem autorských kolektivů k řešení současných náročných úkolů.

Ing. Josef Hlaváček, CSc.,
VŠÚŘ Semčice

VYŠLACHTENIE GENETICKY JEDNOKLÍČKOVEJ CUKROVEJ REPY (*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*) ODRODY 'POLYNA'

M. Šottník

ŠOTTNÍK, M. (Výskumný a šľachtiteľský ústav semenných okopanín a priemyselných plodín, Bučany): *Vyšľachtenie geneticky jednoklíčkovej cukrovej repy (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) odrody 'Polyna'*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 891-902.

Tvorba novej jednoklíčkovej odrody cukrovej repy je závislá od vlastností a kvality východiskových šľachtiteľských materiálov, pracovných postupov a metód za súčasného zohľadnenia ekologických podmienok. V práci je opísaný pracovný postup zvolený pri tvorbe odrody 'Polyna' a uvedené východiskové materiály, ktoré boli v procese hybridizácie použité. Sú hodnotené základné parametre výkonu pri skúškach v medzistaničných a štátnych odrodových pokusoch. Na základe týchto kritérií sa poukazuje na výkonnosť novej odrody, jej vhodnosť pre pestovateľské oblasti a ďalšie pozitívne vlastnosti z hľadiska poľnohospodárskej praxe. Poukazuje sa na význam a vlastnosti novej odrody z hľadiska zlepšenia kvalitatívnych vlastností v porovnaní s doposiaľ používanými odrodami. Z tohoto hľadiska sa aj diskutuje o novej odrode ako o prechodnom type medzi výnosovým a cukornatým typom. Z toho vyplývajú aj predpoklady pre efektívnejšie spracovanie tejto odrody ako suroviny pre cukrovarnícky priemysel.

cukrová repa; odrody; cukornatosť; produkcia digesčného cukru; výťažnosť rafinády; produkcia rafinády

Začiatok šľachtenia jednoklíčkovej odrody cukrovej repy 'Polyna' sa datuje od roku 1966. V tomto období sa začína zdôrazňovať popri jednoklíčkovosti aj cukornatosť. Z toho dôvodu sme ako viacklíčkový komponent pre kríženie s jednoklíčkovým materiálom volili materiál, ktorý bol typu N, aby sme tak vylepšili východiskový materiál, najmä v obsahu cukru. Použitá jednoklíčková odroda 'Mona' z NDR zaostávala za povolenými viacklíčkovými odrodami tak v úrodách buliev, ako aj v cukornatosti. Podnetom pre tento spôsob šľachtenia boli práce Savitského (1958) a Knappa (1967), ktorý nám potvrdil, že jednoklíčkovosť nie je spojená s poklesom úrod a kvality. Preto sme nastúpili cestu vylepšovania základných jednoklíčkových materiálov cez kríženie s výkonnými viacklíčkovými materiálmi.

Aby heterózný efekt bol čo najvyšší, je nutné vyhľadať také heterózne kombinácie, ktoré zaručujú najvyššiu produktivnosť. Hybridné šľachtenie umožňuje zlúčiť do jednej odrody nielen jednoklíčkovosť s vysokou produktívnosťou, ale aj dobrú technologickú akosť a odolnosť proti vybiehaniu.

Z hľadiska uplatnenia nových odrôd v pestovateľskej praxi zohrávajú dôležitú úlohu také vlastnosti, ktoré podľa autorov Kesten — Meesmann (1981), Bornscheuer a Meinecke (1976), Spiess (1977), Negovský (1982) a Röstel (1982) umožňujú nielen zvyšovanie úrody a jej kvalitatívnych vlastností, ale podieľajú sa aj na znižovaní prácnosti a na efektívnom využívaní mechanizácie.

MATERIÁL A METÓDY

Ako východiskový materiál bol použitý jednoklíčkový diploidný fertílly materiál vyšľachtený vo VŠÚ Bučany, ktorý vznikol krížením odrody 'Mona' z NDR s viacsemenným opeľovačom vedeným pod označením BN. Získaný šľachtiteľský materiál sme ušľachťovali na jednoklíčkovosť. Po ustálení tohoto znaku bol tento materiál za účelom zvýšenia produkcie rafinády znovu nakrížený vlastným viacsemenným tetraploidným opeľovačom. Hybrid bol v ŠOP skúšaný pod označením BU-P-130.

Pri šľachtení bola použitá metodika novošľachtenia semenných okopanín, ktorá bola vypracovaná Výskumným ústavom repárskym v Semčiciach, kolektívom pracovníkov v šľachtení, a bola prejednaná a schválená šľachtiteľskou radou pre odvetvie semenných okopanín dňa 29. marca 1962 v Brne.

Šľachtenie odrody 'Polyna' bolo rozdelené na tieto časti:

1. Kríženie jednoklíčkovej odrody 'Mona' z NDR, ktorá bola použitá ako matka, a viacsemennej odrody pod pracovným označením BN. Odroda 'Mona' počas skúšania v ŠOP (1964—1966) vykazovala v produkcii rafinády podpriemerné výsledky. Ak ju porovnáme s viacklíčkovou odrodou 'Dobrovická A', dosahovala v priemere rokov len okolo 90 % produkcie rafinády na túto odrodu. Vykazovala však značnú odolnosť voči vybiehaniu a mala požadovaný tvar buľvy. Odroda BN nepatrí k povoleným odrodám, ale vyznačuje sa dobrými kvalitatívnymi vlastnosťami, ktorými sme vylepšili tieto vlastnosti v novom jednoklíčkovom materiáli.

2. V F₁-generácii sme selekciu rastlín vykonali tak, že sme ponechali len rastliny s intermediárnym postavením klobčok.

3. Ušľachťovanie rastlín na jednoklíčkovosť.

4. Vyštepový a ustálený jednoklíčkový materiál bol pre zvýšenie produktívnosti nakrížený ešte viacsemenným tetraploidným opeľovačom, ktorý vedieme pod pracovným označením 23000. Tento tetraploidný opeľovač sa vyznačoval vysokou produktívnosťou, ale vzhľadom na to, že nebol podobne ako otcovský komponent BN povolenou odrodou a nebol skúšaný na viacerých miestach, nemôžeme uviesť relácie k iným odrodám. Pre pestovanie technickej cukrovej repy sa používa len jednoklíčkový komponent. Viacklíčkový komponent sa po odkvitnutí odstráni.

Ak sa nakríži jednoklíčkový materiál s viacklíčkovým, vznikajú ťažkosti s vyselektovaním rastlín na jednoklíčkovosť. Vyplýva to zo skutočnosti, že gén pre jednoklíčkovosť je recesívny a bez šľachtiteľského usmernenia by v populácii zanikol. Preto je šľachtiteľský proces usmerňovaný tak, aby sa po krížení vyhľadaných rastlín v stupni F₂ vyštepilo čo najväčšie množstvo jednoklíčkových rastlín. V ďalších generáciách sa šľachtiteľskými tlakmi jednoklíčkovosť stabilizuje. Rastliny, ktoré nevykazujú stanovený stupeň jednoklíčkovosti, sú pri prvej kontrole,

ktorá sa uskutočňuje ešte pred kvetom, odstránené. Pri druhej kontrole sa popri jednoklíčkovosti urobí aj negatívny výber nevhodných typov. Odstraňujú sa rastliny silne olistené s malým množstvom semena, rastliny silne fasciované, všetky oneskorené typy, ako aj rastliny silne napadnuté chorobami.

Pri hodnotení listového aparátu v koreňovej generácii sa uprednostňovali rodiny s väčšou listovou plochou a s menej rozloženou listovou ružicou.

Odolnosť proti vybiehaniu sme zvyšovali provokačnými pokusmi. Výsledkom je väčšia odolnosť proti vybiehaniu v celej ČSSR než odolnosť, ktorú dosahuje viacsemenná odroda 'Dobrovická A'.

Pri tvarovaní buľvy sme prihliadali hlavne na jej dĺžku, tvar hlavy, hĺbku ryhy, nasadenie nad zemou.

Pri hodnotení semena sme brali do úvahy klíčivosť, energiu klíčenia, tvar, veľkosť, vyrovnanosť, množstvo semena a hlavne podiel jednoklíčkových kľbôčok. Kmeňové matky, ktoré nepresahovali 95% jednoklíčkovosť, boli z ďalšieho šľachtenia vylúčené.

V koreňovej generácii sme používali metodiku rodinového šľachtenia s nepretržitým individuálnym výberom. Vybraté materiály boli na jar pred vysadením znovu individuálne selektované na základe technologických rozborov. Výberové parcely sa vysádzajú z prehodnotených hlavných skúšok z minulého roku, čo umožňuje vysadiť len nadpriemerné materiály. Vyradia sa tak z výsadby materiály s nižšími výnosovými i kvalitatívnymi parametrami, čím sa zníži výsadbová plocha. Pri súčasnom stave manuálnych pracovníkov má táto zmena značný význam v úspore práce.

Pre zvýšenie výkonnosti a odolnosti voči vybiehaniu bol jednoklíčkový materiál znovu krížený viacsemenným tetraploidným materiálom. Novošľachtenie BU-P-130 bolo skúšané v rokoch 1978—1979 v medzistaničných skúškach, kde dosiahlo vo výnose rafinády na kontrolnú odrodu 'Dobrovická A' 103,4 % za celú ČSSR. Na základe týchto výsledkov bolo prihlásené do štátnych odrodových pokusov pre rok 1980. V štátnych odrodových pokusoch bolo skúšané na výkonnosť v rokoch 1980—1982. Najlepšie výsledky dosiahlo v repárskej výrobnnej oblasti Moravy a bolo na jarnom zasadnutí v roku 1983 štátnou odrodovou komisiou povolené a zapísané do listiny povolených odrôd pod názvom 'Polyna'. Táto odroda je rajonovaná pre celú ČSSR, okrem kukuričnej výrobnnej oblasti Moravy.

VÝSLEDKY

Na šľachtení odrody 'Polyna' sme začali pracovať vo VŠÚ Bučany už v roku 1966. Po preskúšaní výkonnosti hybridu v staničných pokusoch bolo novošľachtenie BU-P-130 ('Polyna') prijaté do medzistaničných pokusov. V medzistaničných pokusoch sa skúšalo v rokoch 1978 a 1979. Ako kontrolná odroda bola použitá viacklíčková odroda 'Dobrovická A'. Skúšky výkonnosti boli vykonané na štyroch stanovištiach (Bučany, Semčice, Horné Chlebany a Kralice na Hané). Priemerné hodnoty z medzistaničných skúšok sú uvedené v tab. I—III.

Z tabuliek I—III vidieť, že novošľachtenie BU-P-130 ('Polyna') počas dvoch rokov skúšania na štyroch pokusných miestach prevýšilo kontrolnú odrodu 'Dobrovická A' tak v úrode buliev a cukornatosti, ako aj v produkcii rafinády. Na základe týchto výsledkov bolo prijaté do ŠOP v roku 1980. V štátnych odrodových pokusoch sa skúšalo v rokoch 1980 až 1982. Po skončení skúšok na návrh štátnej odrodovej komisie bolo zapísané do listiny povolených odrôd v roku 1983.

I. Úroda buliev (medzistaničné odrodové pokusy 1978—1979) — The yield of roots (inter-station variety tests — ISVT 1978—1979)

Odroda	Stanovište								Priemer		Poradie
	Bučany		Semčice		H. Chlebyany		Kralice				
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	
Dobrovická A	32,67	100,0	52,54	100,0	49,08	100,0	45,70	10,00	45,00	100,0	2
BU-130	33,31	102,0	51,32	97,7	47,50	96,8	46,76	102,2	44,46	98,8	4
BU-P-130	36,45	111,6	51,99	99,0	48,50	98,8	48,78	106,7	46,43	103,2	1
BU-1606	35,08	107,4	50,85	96,8	47,29	96,4	46,39	101,5	44,90	99,8	3
Ø	34,38		51,68		48,09		46,89				

II. Cukornatosť (MOP 1978—1979) — Sugar content (ISVT 1978—1979)

Odroda	Stanovište								Priemer		Poradie
	Bučany		Semčice		H. Chlebany		Kralice				
	°S	%	°S	%	°S	%	°S	%	°S	%	
Dobrovická A	17,95	100,0	16,90	100,0	19,15	100,0	17,23	100,0	17,81	100,0	3
BU-130	18,25	101,7	17,26	102,1	19,95	104,2	17,33	100,6	18,20	102,2	1
BU-P-130	18,10	100,8	17,02	100,7	19,40	101,3	17,05	99,0	17,89	100,4	2
BU-1606	17,45	97,2	16,99	100,5	20,00	104,4	16,47	95,6	17,73	99,5	4
Ø	17,94		17,04		19,63		17,02				

III. Úroda rafinády v t na ha (MOP 1978—1979) — Refined sugar yield in tons per ha (ISVT 1978—1979)

Odroda	Stanovište								Priemer		Poradie
	Bučany		Semčice		H. Chlebany		Kralice		°S	%	
Dobrovická A	4,944	100,0	6,855	100,0	7,902	100,0	6,439	100,0	6,535	100,0	3
BU-130	5,173	104,6	6,960	101,5	7,971	100,9	6,562	101,9	6,667	102,0	2
BU-P-130	5,523	111,7	6,824	99,5	7,992	101,1	6,699	104,0	6,760	103,4	1
BU-1606	5,108	103,3	6,721	98,0	7,997	101,2	6,009	93,3	6,459	98,8	4
Ø	5,187		6,840		7,966		6,472				

IV. Výnos buliev v % na kontrolnú odrodu 'DA' (štátne odrodové pokusy) — Root yield in % in relation to the 'DA' control cultivar (state variety tests)

Roky skúšania	Kukuričná výr. oblasť			Repárska výr. oblasť					Celkom		
	ČSR	SSR	ČSSR	Čechy	Morava	ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR
Dobrovická A (t/ha = 100 %)											
1980	52,3	60,1	57,5	58,8	52,7	56,2	59,6	57,2	55,4	59,9	57,3
1981	42,0	64,0	56,7	59,9	56,5	58,4	54,0	57,0	55,4	58,9	56,9
1982	64,4	76,8	73,7	64,1	65,7	64,8	68,0	66,0	64,7	73,3	69,2
Ø 1980—1982	52,9	67,0	62,6	60,9	58,3	59,8	60,5	60,1	58,5	64,0	61,1
BU-P-130											
1980	89	98	95	93	99	95	95	95	94	97	95
1981	95	95	95	97	100	98	103	99	97	98	98
1982	95	92	93	93	94	93	91	93	94	92	93
Ø 1980—1982	93	95	94	94	98	95	96	96	95	96	95
Imona											
1980	96	96	96	93	98	95	97	96	95	97	96
1981	100	95	97	101	101	101	102	101	101	98	100
1982	94	91	92	93	89	91	93	92	92	92	92
Ø 1980—1982	97	94	95	96	96	96	97	96	96	96	96
Remona											
1980	97	97	97	93	99	95	96	95	96	97	96
1982	94	95	95	93	94	93	95	94	93	95	94
Domona											
1980	90	—	—	87	94	90	—	—	90	—	—
1982	96	—	—	93	92	92	—	—	93	—	—

V. Cukornatosť $\pm$ abs. na kontrolnú odrodu 'DA' (štátne odrodové pokusy) — Sugar content $\pm$ abs. in relation to the 'DA' control cultivar (state variety tests)

Roky skúšania	Kukuričná výr. oblasť			Repárska výr. oblasť					Celkom		
	ČSR	SSR	ČSSR	Čechy	Morava	ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR
Dobrovická A (% , abs.)											
1980	16,7	16,4	16,5	17,4	17,3	17,4	16,9	17,2	17,2	16,6	17,0
1981	13,1	15,2	14,5	16,7	15,6	16,2	15,7	16,1	15,7	15,5	15,6
1982	17,0	14,5	15,1	18,2	16,6	17,5	15,7	16,9	17,4	14,0	16,1
Ø 1980—1982	15,6	15,4	15,4	17,4	16,5	17,0	16,1	16,7	16,8	15,7	16,2
BU-P-130											
1980	0,0	+0,5	+0,3	-0,1	0,0	-0,1	+0,3	+0,1	+0,0	+0,4	+0,1
1981	+0,4	+0,3	+0,3	+0,5	+0,6	+0,6	+0,4	+0,5	+0,5	+0,3	+0,4
1982	+1,1	+0,9	+1,0	+0,2	+0,9	+0,5	+0,9	+0,6	+0,7	+0,9	+0,8
Ø 1980—1982	+0,5	+0,6	+0,5	+0,2	+0,5	+0,3	+0,5	+0,4	+0,4	+0,5	+0,4
Imona											
1980	+0,2	+0,6	+0,5	-0,2	0,0	-0,2	+0,6	+0,1	0,0	+0,6	+0,2
1981	+0,4	+0,3	+0,3	+0,2	0,0	+0,1	+0,5	+0,2	+0,1	+0,3	+0,2
1982	+1,1	+1,1	+1,1	+0,5	+0,2	+0,4	+0,9	+0,5	+0,5	+1,0	+0,8
Ø 1980—1982	+0,6	+0,7	+0,6	+0,2	+0,1	+0,1	+0,7	+0,3	+0,2	+0,6	+0,4
Remona											
1980	-0,4	+0,5	+0,2	-0,2	-0,2	-0,3	+0,3	-0,1	-0,3	+0,4	0,0
1982	+0,7	+1,1	+1,0	+0,2	+0,3	+0,3	+1,0	+0,5	+0,4	+1,0	+0,8
Domona											
1980	+0,2	—	—	-0,2	+0,2	0,0	—	—	+0,1	—	—
1982	+0,5	—	—	+0,6	+0,5	+0,5	—	—	+0,5	—	—

VI. Výnos digesčného cukru v % na kontrolnú odrodu 'DA' (štátne odrodové pokusy) — Digestion sugar yield in % in relation to the 'DA' control cultivar (state variety tests)

Roky skúšania	Kukuričná výr. oblasť			Repárska výr. oblasť					Celkom		
	ČSR	SSR	ČSSR	Čechy	Morava	ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR
Dobrovická A (t/ha = 100 %)											
1980	8,63	9,91	9,48	10,29	9,06	9,76	10,09	9,85	9,51	9,99	9,72
1981	5,61	9,77	8,38	10,04	8,80	9,49	8,42	9,16	8,79	9,09	8,92
1982	10,90	11,13	11,07	11,62	10,86	11,29	10,70	11,08	11,21	10,96	11,08
Ø 1980—1982	8,38	10,27	9,64	10,65	9,57	10,18	9,74	10,03	9,84	10,01	9,91
BU-P-130											
1980	88,6	101,1	96,9	92,0	99,4	94,9	96,4	95,4	93,7	99,0	96,1
1981	98,0	95,9	96,6	99,4	103,4	101,1	105,3	102,3	110,7	100,3	100,5
1982	101,1	98,4	99,1	94,8	98,7	96,4	96,4	96,4	97,4	97,6	97,5
Ø 1980—1982	95,9	98,5	97,5	95,4	100,5	97,5	99,4	98,0	97,3	99,0	98,0
Imona											
1980	97,0	99,7	98,8	91,5	98,8	94,4	100,6	96,3	94,9	100,1	97,3
1981	100,8	96,6	98,7	101,5	101,3	101,4	105,0	102,4	101,6	100,5	101,1
1982	98,9	98,2	98,5	95,6	89,5	93,1	97,7	94,7	94,4	98,0	96,3
Ø 1980—1982	99,6	98,2	98,7	96,2	96,4	96,3	101,1	97,8	97,0	99,5	98,2
Remona											
1980	94,4	99,6	97,9	91,1	97,8	93,7	97,3	94,8	93,9	98,6	96,0
1982	97,2	102,0	100,6	94,0	95,4	94,6	101,3	97,0	95,1	101,7	98,6
Ø 1980—1982	96,3	101,0	99,6	92,5	97,3	94,5	98,7	96,0	94,9	99,9	97,4
Domona											
1980	91,7	—	—	86,2	95,4	89,9	—	—	90,2	—	—
1982	98,5	—	—	95,9	94,4	95,2	—	—	95,6	—	—

VII. Výnos rafinády v % na kontrolnú odrodu 'DA' (štátne odrodové pokusy) — Refined sugar yield in % in relation to the 'DA' control cultivar (state variety tests)

Roky skúšania	Kukuričná výr. oblasť			Repárska výr. oblasť					Celkom		
	ČSR	SSR	ČSSR	Čechy	Morava	ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR
Dobrovická A											
1980	6,80	8,20	7,73	8,51	7,35	8,02	8,46	8,15	7,75	8,31	7,99
1981	4,09	7,73	6,52	8,26	6,90	7,66	6,88	7,42	7,01	7,30	7,13
1982	8,20	8,38	8,34	9,57	8,68	9,19	8,71	9,02	8,97	8,51	8,73
∅ 1980—1982	6,36	8,10	7,53	8,78	7,64	8,29	8,02	8,20	7,91	8,04	7,95
BU-P-130											
1980	89,0	101,3	97,2	91,4	98,9	94,4	95,3	94,7	93,3	98,7	95,8
1981	98,7	96,2	97,0	99,6	103,8	101,3	105,3	102,4	101,0	100,5	100,8
1982	104,7	101,2	102,1	95,8	101,5	98,1	95,3	97,8	99,4	99,6	99,5
∅ 1980—1982	97,5	99,6	98,8	95,6	101,4	97,9	99,3	98,3	97,9	99,6	98,7
Imona											
1980	97,7	100,2	99,4	90,8	98,7	93,9	101,1	96,2	94,7	100,6	97,3
1981	104,7	97,4	99,8	99,7	100,0	99,8	105,5	101,4	100,3	101,2	100,7
1982	102,7	100,5	101,1	97,2	89,9	94,2	98,8	95,8	95,9	99,8	97,9
∅ 1980—1982	101,7	99,4	100,1	95,9	96,2	96,0	101,8	97,8	97,0	100,5	98,6
Remona											
1980	91,1	99,7	96,8	90,2	97,3	93,0	96,4	94,1	92,6	98,3	95,2
1982	99,3	104,4	103,1	95,0	95,9	95,4	101,9	97,6	96,2	103,4	99,9
Domona											
1980	90,7	—	—	85,0	94,5	88,7	—	—	89,1	—	—
1982	99,2	—	—	96,1	94,7	95,5	—	—	96,3	—	—

Roky skúšania	Dobrovická A			BU-P-130		
	ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR
1980	14,0	13,8	13,9	13,9	14,1	14,0
1981	12,4	12,4	12,4	12,9	12,7	12,8
1982	13,9	11,6	12,7	14,7	12,6	13,6
Ø 1980—1982	13,4	12,6	13,0	13,8	13,1	13,5

V tab. IV—VIII sú porovnané výsledky jednako za výrobné oblasti jednotlivých republík, jednako za jednotlivé republiky a ČSSR. Odroda 'Polyna' bola rajonovaná pre celú ČSSR. Prednostne však odporúčame pestovať túto odrodu v repárskej výrobnej oblasti Moravy, kde v priemere rokov skúšania dosiahla zo všetkých povolených odrôd, včítane odrôd 'Dobrovická A', najlepšie výsledky v produkcii rafinády. V rámci ČSR prekonala v produkcii rafinády všetky v ČSSR povolené jednoklíčkové odrody. V kukuričnej výrobnej oblasti Slovenska v priemere rokov skúšania prekonala odrodu 'Arimona' a nepatrne aj odrodu 'Imona'. Pozoruhodné výsledky dosiahla odroda 'Polyna' aj v cukornatosti v repárskej výrobnej oblasti Moravy, kde v prvom roku skúšania bola na úrovni odrôd 'Dobrovická A', v druhom roku skúšania ju prekonala o 0,6 % a v treťom roku skúšania až o 0,9 % cukornatosti v absolútnych hodnotách.

Uvedené kritériá ukazujú, že pri šľachtení odrody 'Polyna' boli pre dosiahnutie stanoveného cieľa volené správne pracovné postupy, najmä pokiaľ ide o dosiahnutie zlepšenia technologickej hodnoty a tým aj produkcie rafinády.

DISKUSIA

Odroda 'Polyna' (BU-P-130) bola skúšaná v ŠOP s cukrovou repou v rokoch 1980—1982 v celej ČSSR. Uspokojivé výsledky dosiahla najmä v ČSR, kde v čase skúšania nebola prekonaná v produkcii rafinády žiadnou povolenou geneticky jednoklíčkovou československou odrodou. Veľmi dobré výsledky dosiahla v repárskej výrobnej oblasti ČSR, kde prekonala odrodu 'Domona' o 6,9 %, 'Remona' o 3,8 % a odrodu 'Imona' o 1,9 % vo výnose rafinády. Najlepšie výsledky dosiahla však v repárskej výrobnej oblasti Moravy, kde v priemere troch rokov prekonala odrodu 'Dobrovická A' o 1,4 %, odrodu 'Imona' o 5,2 %, 'Remona' o 4,3 % a odrodu 'Domona' o 7,6 % vo výnose rafinády. V podmienkach SSR je výkonnejšia v produkcii rafinády ako odroda 'Arimona' a nepatrne lepšia ako odroda 'Imona' v kukuričnej výrobnej oblasti Slovenska. Z uvedených dôvodov je možné uvažovať o jej pestovaní v prípade potreby aj na celom území ČSSR. V odolnosti proti vybiehaniu je odolnejšia ako odroda 'Dobrovická A'. Prednosťou tejto odrody je aj to, že inklinuje k normálnemu typu odrôd vyššou cukornatosťou a výťažnosťou rafinády, čo pri pomerne vysokom stupni jednoklíčkovosti zefektívni výrobu

(state variety tests)

Imona			Remona			Domona		
ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR
13,9	14,4	14,1	13,6	14,1	13,8	13,9	—	—
12,4	12,8	12,6	—	—	—	—	—	—
14,6	12,6	13,5	14,3	12,7	13,5	14,4	—	—
13,6	13,3	13,4	—	—	—	—	—	—

buliev i rafinády. K uvedeným hodnotám sme dospeli na základe sústavného výberu, dôslednej kontroly kvalitatívnych vlastností a mnohokrát rôznych kombinácií jednotlivých znakov. Na takýto spôsob postupu, ktorý poskytuje možnosti zvyšovania kvality cukrovej repy, poukazuje aj T e s c h e m a c h e r (1982), ktorý uvádza, že výsledok šľachtenia nezávisí len od rozsahu výberu, ale aj od rozmanitosti foriem šľachtiteľského materiálu.

Nová odroda predstavuje prechod medzi výnosovým a cukornatým typom, čo vyplynulo zo šľachtiteľských zámerov zvolených pri tvorbe tejto odrody. Vzhľadom na jej výkonnosť sa ukazuje, že ju bude možné využiť v širšom meradle, pričom svojimi vlastnosťami prispeje nielen k zvýšeniu efektívnosti veľkovýrobných technológií cukrovej repy, ale aj k zvýšeniu efektívnosti jej spracovania.

Literatúra

- BORNSCHEUER, E. — MEINECKE, H.: Bestandesbildung und Leistung von Zuckerrüben im vereinzelnungslosen Anbau bei unterschiedlichem Samenabstand. Zucker, 29, 1976, č. 3, s. 126-131.
- KESTEN, E. — MEESMANN, E.: Leistungssteigerungen bei Zuckerrüben — was ist von der Züchtung zu erwarten? Die Zuckerrübe, 30, 1981, č. 1, s. 44-45.
- KNAPP, E.: Die genetischen Grundlagen der Einzelzüchtigkeit sowie Stand und Aussichten der Züchtung genetisch einkeimiger (monokarper) Zuckerrüben. Z. Zuckerind, 17, 1967, č. 4, s. 200-205.
- NEGOVSKIJ, N. A.: Rezervi i perspektivi selekciji cukrovich burjakov. Visnik silskogosp. Nauki, 1982, č. 9, s. 28-31.
- RÖSTEL, H. J.: Beitrag der Zuckerrübenzüchtung zur Erzielung hoher und stabiler Weisszuckererträge und Reduzierung des Pflegeaufwandes. Arch. Züchtungsforsch, Berlin, 12, 1982, č. 2, s. 117-125.
- SAVITSKY, V. F.: Genetische Studien und Züchtungsmethoden bei monogermen Rüben. Z. Pfl. Zücht., 40, 1958, č. 1, s. 1-35.
- SPIESS, C.: Vergleich verschiedener Zuckerrüben-Saatmethoden im Hinblick auf den Anbau ohne Handvereinzelnung. Schweizer Landtechn., 39, 1977, č. 3, s. 198-208.
- TESCHEMACHER, H.: Züchterische Möglichkeiten der Qualitätsverbesserung. Zuckerindustrie 107, 1982, č. 1, s. 50.

Došlo dňa 29. 2. 1984

ШОТНИК, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт семенных пропашных и технических культур, Бучаны): Выведение генетически односемянной сахарной свеклы сорта 'Полина'. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 891-902.

Выведение нового односемянного сорта сахарной свеклы зависит от свойств и качества исходного селекционного материала, рабочих приемов и методов с учетом современных экологических условий. Описывается рабочий метод, выбранный при создании сорта 'Полина', и приводится исходный материал, используемый в процессе гибридизации. Оцениваются основные параметры продуктивности во время испытаний в межстанционных и гос-сортowych опытах. На основе этих критериев приводятся продуктивность нового сорта, его пригодность для области возделывания и другие положительные свойства с точки зрения сельскохозяйственного производства. Отмечаются значение и свойства нового сорта с точки зрения улучшения качественных свойств по сравнению с до сих пор применяемыми сортами. С этой точки зрения обсуждается новый сорт, как временный (переходный) тип между урожайным и сахаристым типами. Отсюда также вытекают предпосылки для более эффективной обработки этого сорта в качестве сырья для сахарной промышленности.

свекла; сахарная свекла; сорта; сахаристость; продукция экстрагированного сахара; выход рафинада; продукция рафинада

SOTTNÍK, M. (Research and Breeding Institute of Root Crops and Industrial Plants for Seed Production, Bučany): Breeding of the Genetically Monogerm 'Polyna' Cultivar of Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*). Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 891-902.

A new monogerm sugar-beet cultivar should be produced in relation to the properties and quality of the original breeding materials, procedures and methods, taking into account the ecological conditions. There is a description of the procedure used when breeding the 'Polyna' cultivar. The original materials used in the process of hybridization are indicated. The basic parameters of performance are evaluated, as obtained in inter-station trials and state variety tests. Attention is drawn to the performance of the new cultivar, to its advantages when grown in different regions of production and to other characteristics important in agricultural practice. The importance and characteristics of the new cultivar are pointed out, mainly with respect to the improvement of the quality traits, as compared with the quality of the cultivars used until now. From this point of view this cultivar is discussed as a transient type, standing between the high-yield type and high-sugar type. This suggests its prerequisites for more efficient processing by the sugar industry.

beet; sugar-beet; cultivars; sugar content; digestion sugar production; refined sugar yield; refined sugar production

Adresa autora:

Ing. Michal Šottník, Výskumný a šľachtiteľský ústav semenných okopanín a priemyselných plodín, 919 28 Bučany

HYBRIDY CUKROVKY (*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*) SE ZVÝŠENOU ODOLNOSTÍ K VIROVÝM ŽLOUTENKÁM

V. Řimsa, D. Pfeiferová

ŘIMSA, V. — PFEIFEROVÁ, D. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Výzkumný a šlechtitelský ústav řepařský, Semčice): *Hybridy cukrovky (Beta vulgaris subsp. altissima Döhl. var. saccharifera) se zvýšenou odolností k virovým žloutenkám*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 903-908.

Při šlechtění jednodlíčkové cukrovky na rezistenci k žloutenkovým virům BYV + BMVYV se využívá postupu hybridního křížení. Víceklíčkový rezistentní opylovač po křížení s jednodlíčkovými liniemi CMS přenáší na nově vytvořený jednodlíčkový hybrid důležitou vlastnost — odolnost k BYV + BMVYV. Pro přenos rezistence a dobrou produktivnost jednodlíčkového hybridu má rozhodující význam víceklíčkový opylovač. Toto vyplývá ze zjištění, že i při nižší produktivitě jednodlíčkových linií CMS bylo po křížení s víceklíčkovým opylovačem dosaženo dobré produktivity jednodlíčkových hybridů. Nové hybridy v infekčních podmínkách překonávají ve výkonnosti standardní odrůdu 'Dobrovická A'. V neinfekčních podmínkách se přibližují k standardu. Velmi dobrá je i technologická kvalita — cukernatost a výtěžnost.

řepa; cukrovka; šlechtění na odolnost; viry žloutenky řepy; jednodlíčkové odolné hybridy

Virové žloutenky řepy (BYV — Beet yellows virus, BMVYV — Beet mild yellows virus) patří v řadě řepařských států k významným faktorům, ovlivňujícím dosahovanou produkci cukru z ha (Koch, 1974; Heathcote, 1978; Řimsa, 1982). Jejich ekonomický význam vede k rozpracování různých opatření, omezujících škodlivost žloutenkových virů na cukrovce. Šlechtění na odolnost při tvorbě nových odrůd je jednou z důležitých a perspektivních metod ochrany před virovými chorobami. Rozpracovávají se proto různé šlechtitelské postupy vedoucí ke zvyšování odolnosti cukrovky vůči BYV + BMVYV. Přes značnou obtížnost a komplikovanost tohoto směru šlechtění byly již zaznamenány některé dílčí úspěchy (McFarlane a kol., 1969; Koch, 1972; Petrák, Řimsa, 1978; Desprez, 1980; Řimsa, Pfeiferová, 1983).

U cukrovky je znám poměrně široký rozsah odolnosti, avšak mechanismus ani šlechtitelské materiály vysoce odolné k BYV + BMVYV nebyly dosud nalezeny (Björling, 1973; Haniotakis, 1974; Russell, 1983). Nově vyšlechtěné materiály se zvýšenou odolností mají dobrou výkonnost v podmínkách infekce, ale v podmínkách bez infekce často nedosahují produktivity standardních odrůd. Jedním z pracovních postupů šlechtění na odolnost je využívání přenosu odolnosti z víceklíčkových šlechtitelských materiálů na jednodlíčkové hybridy, vytvářené na

I. Produktivnost jednoklíčkových hybridů v letech 1979—1982 (v % ke kontrolní odrůdě 'Dobrovická A') — The productivity of monogerm hybrids in 1979—1982 (in % relation to the productivity of the 'Dobrovická A' control cultivar)

Hybrid	Počet pokusných míst		Produktivnost v % DA							
			Výnos bulev		Cukernatost		Výtěžnost		Výnos cukru	
	infekce	bez infekce	inf.	kontr.	inf.	kontr.	inf.	kontr.	inf.	kontr.
Rok 1979										
MS 959980 × VŽŘ	2	7	104,3	100,6	105,8	101,5	103,1	102,0	109,9	101,7
MS 950088 × VŽŘ	2	7	112,9	96,2	104,7	102,2	101,8	101,6	118,1	98,5
MS 950090 × VŽŘ	2	7	102,4	102,6	103,2	100,7	100,8	100,2	105,5	103,5
MS 6017 × VŽŘ	2	7	110,8	98,9	102,7	102,1	101,1	102,2	113,6	101,3
MS 560821 × VŽŘ	2	7	110,6	96,5	104,5	102,8	102,3	104,8	115,4	99,6
100 % = DA absol. jedm.			36,8 t/ha	45,5 t/ha	16,2 %	16,3 %	11,1 %	12,5 %	5,98 t/ha	7,30 t/ha
Rok 1980										
MS 78401 × VŽŘ	1	5	130,0	97,0	100,0	99,8	99,2	100,1	130,0	96,7
MS 78402 × VŽŘ	1	5	96,0	95,4	103,0	102,4	102,1	102,0	97,5	97,7
MS 78403 × VŽŘ	1	5	106,7	95,2	103,7	100,5	103,0	99,0	110,0	95,4
MS 78404 × VŽŘ	1	5	83,9	99,3	101,5	101,4	101,0	100,8	84,0	100,4
100 % = DA absol. jedm.			22,1 t/ha	44,0 t/ha	13,4 %	15,7 %	10,35 %	12,1 %	2,9 t/ha	6,96 t/ha

Rok 1981

MS 79401 × VŽŘ	2	7	97,8	103,2	103,2	101,4	103,8	101,9	101,0	104,8
MS 79402 × VŽŘ	2	7	102,8	101,3	103,4	101,5	103,6	102,0	106,3	102,8
MS 79403 × VŽŘ	2	7	98,6	100,5	103,2	102,1	103,7	101,2	101,7	102,8
MS 79404 × VŽŘ	2	7	98,2	101,1	99,1	101,2	98,2	120,3	97,2	102,3
MS 79421 × VŽŘ	2	7	99,0	98,4	102,4	102,7	102,0	103,8	101,3	101,1
MS 79422 × VŽŘ	2	7	103,9	100,8	100,5	101,3	97,8	100,5	104,2	101,8
MS 78402 × VŽŘ	2	7	101,2	96,7	100,4	101,6	99,7	103,3	102,4	99,3
MS 78403 × VŽŘ	2	3	94,6	98,2	99,4	99,6	101,5	101,6	94,1	98,0
100 % = DA absol. jedin.			25,1 t/ha	41,0 t/ha	13,0 %	14,7 %	10,65 %	11,88 %	4,21 t/ha	5,98 t/ha

Rok 1982

MS H-IN × VŽŘ	1	2	140,0	97,1	102,5	98,3	103,2	97,9	143,3	95,4
MS H-ZZ × VŽŘ	1	2	112,5	93,4	102,1	99,5	101,8	100,9	114,8	92,8
MS 79422 × VŽŘ	1	3	140,5	93,6	99,8	98,4	98,8	97,2	140,5	92,3
MS 950088 × VŽŘ	1	4	135,5	91,1	104,3	102,5	103,5	103,7	141,2	95,8
MS 950090 × VŽŘ	1	4	128,0	98,3	103,7	98,8	102,6	97,7	131,3	97,8
MS KW 4011 × VŽŘ	1	2	123,0	97,0	105,5	100,7	107,1	101,4	129,7	97,4
MS KW 4012 × VŽŘ	1	2	132,0	94,3	101,2	101,9	103,8	103,9	133,5	96,1
100 % = DA absol. jedin.			20,6 t/ha	61,3 t/ha	19,5 %	16,8 %	15,63 %	13,51 %	4,03 t/ha	10,3 t/ha

bázi cytoplasmatické pylové sterility. Efektivnost postupu záleží nejen v zlepšení produktivnosti, tj. výnosu bulev a cukernatosti, ale i v zachování významné vlastnosti, jakou je zvýšená odolnost jednoklíčkových hybridů k virovým žloutenkám. Naším záměrem je poukázat na výsledky, kterých bylo dosaženo při šlechtění cukrovky na odolnost k BYV + BMVYV v posledních letech.

MATERIÁL A METODA

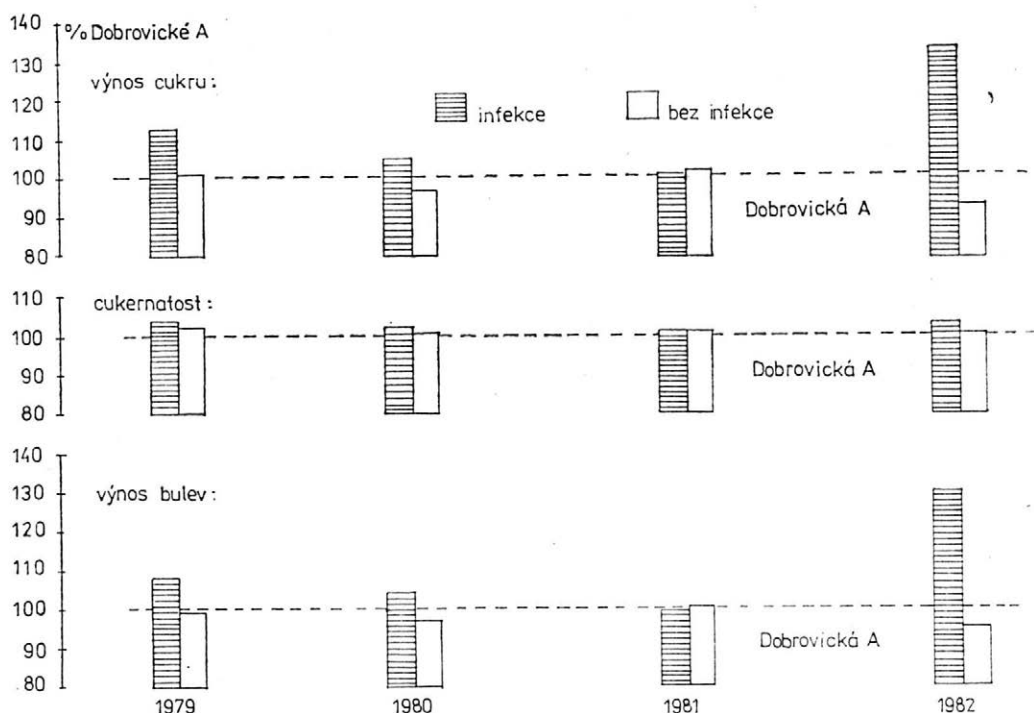
Šlechtění cukrovky na zvýšenou odolnost k virovým žloutenkám bylo započato u víceklíčkových šlechtitelských materiálů. Postupným hromadným výběrem šlechtění, vykazujících relativně slabší napadení a dobrou výkonnost v infekčních podmínkách, byla po křížení vybrána potomstva se zvýšenou odolností k virům. V druhé polovině 70. let se ukazují možnosti tvorby jednoklíčkových hybridů cukrovky na bázi cytoplasmatické pylové sterility (CMS), které by mohly nést předpokládanou vlastnost — toleranci nebo odolnost. Nejvýkonnější potomstva víceklíčkového šlechtění po ověření produktivnosti v infekčních i bezinfekčních podmínkách jsou podle hodnoty indexu odolnosti využívána jako otcovský komponent — opylovač k jednoklíčkovým pylově sterilním liniím. Mateřský komponent — linie CMS — jsou do kombinačního křížení vybírány po předchozím ověření produktivnosti v rámci širší spolupráce šlechtitelských týmů v ČSSR i v zahraničí. Osivo získaných jednoklíčkových hybridů (Rimsa, Pfeiferová, 1983) je kvalitativně rozbíráno a následovně ověřena výkonnost hybridů obdobně jako u víceklíčkového odolného opylovače. Hodnocení jednoklíčkových hybridů v podmínkách bez umělé infekce se uskutečňuje na více lokalitách, v infekčních podmínkách (BYV + BMVYV) pouze na 1—2 lokalitách.

Inokulace virů je konána metodou přenosu několika mšicemi (*Myzus persicae* Sulz., *Aphis fabae* Scop.) po předchozím sání na zdrojích infekce, narašených řepných semenačkách. Inokulace v raném stadiu růstu řepných rostlin (1—2 páru listů) umožňuje spolehlivě posoudit již v průběhu vegetace vliv virové infekce na morfologii rostlin a přesně stanovit výnosovou a technologickou depresi při sklizni. Výkonnost hybridů je hodnocena na československou standardní odrůdu 'Dobrovická A'.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Postup vytváření jednoklíčkových hybridů na bázi CMS umožňuje v relativně kratší době získat odolnější a produktivnější materiál v porovnání se selekcí z fertálních jednoklíčkových materiálů. První hybridy z kombinačního křížení odolného opylovače s liniemi CMS byly získány a ověřovány v polních podmínkách od roku 1978. Výsledky zkoušek jednotlivých hybridů v letech 1979—1982 uvádí tabulka I. Velmi dobrá produktivnost hybridů v infekčních podmínkách byla dosažena zejména v posledním hodnocení ročníku 1982, kdy všechny zařazené hybridy výsoko překonávají standardní odrůdu 'Dobrovická A'. V tomto ročníku standard v infekčních podmínkách prokázal nejnižší výnosovou úroveň ze čtyř sledovaných let, ale naopak nejvyšší v podmínkách bez infekce (kontrola). Proto také žádný z hybridů v roce 1982 nebyl produktivnější než standard v neinfekčních podmínkách. Z výsledků je kromě zvýšení výnosu bulev patrna i dobrá technologická jakost, a to cukernatost i výťažnost bílého cukru. U převážné většiny hybridů je to jak v podmínkách infekce virovými žloutenkami, tak i v podmínkách bez infekce.

Kvalita hybridů prokazujících zvýšenou odolnost musí být posuzována v souvislosti s jejich výkonností v neinfekčních podmínkách, neboť odolné materiály často uplatňují své vlastnosti pouze v infekčních podmínkách. Výsledky zkoušek produktivnosti ukazují, že v jednotlivých letech jsou pouze některé hybridy v neinfekčních podmínkách produktiv-



1. Průměrná produktivnost jednoklíčkových hybridů v letech 1979—1982 — The average productivity of monogerm hybrids in 1979—1982

nější než standardní odrůda 'Dobrovická A'. Podaří-li se v dalším procesu šlechtění zlepšit produktivnost hybridů i v neinfekčních podmínkách a dílčí výsledky této možnosti nasvědčují, lze předpokládat široké využití nových hybridů odolných k BYV + BMV. V takovém případě najdou nově vyšlechtěné odrůdy uplatnění v oblastech s pravidelným výskytem viróz, ale i v těch oblastech a letech, kdy neočekáváme ekonomicky významné ztráty v důsledku poškození porostů cukrovky virózami. Celkový přehled produktivnosti jednoklíčkových hybridů v infekčních i neinfekčních podmínkách znázorňuje obr. 1.

Postup šlechtění cukrovky na odolnost proti žloutenkovým virům (BYV + BMV) je zaměřen na zvyšování produktivnosti víceklíčkových materiálů. Po křížení s liniemi CMS je zvýšená odolnost přenesena na jednoklíčkové hybridy. Dosažené výsledky jen potvrzují správnost nastoupeného směru rezistentního šlechtění.

Literatura

- BJÖRLING, K.: Survey of different types of virus resistance used in plant breeding. Sveriges utsädesfören, t. 83, 1973, suppl., s. 15-23.
 DESPREZ, M.: Selection de la betterave sucrière pour la resistance au cercospora et la tolerance aux virus de la jaunisse. 42nd Winter Congress IIRB, proceedings, 1980, s. 129-139.
 HANIOTAKIS, G. E. — LANGE, W. H.: Beet yellows virus resistance in sugar beets: mechanism of resistance. J. Econom. Entomol., Vol. 67, 1974, č. 1, s. 25-28.
 HEATHCOTE, G. D.: Review of losses caused by virus yellows in English sugar beet crops and the cost of partial control with insecticides. Pl. Path., 27, 1978, s. 12-17.

KOCH, F.: Zielsetzungen und Ergebnisse der Züchtung von Zuckerrüben auf Resistenz gegen *Cercospora beticola* und Toleranz gegen Vergelbungsviren. Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz, 79, 1972, s. 291-307.

KOCH, F.: Leistungsergebnisse von vergelbungstoleranten Zuckerrübenstämmen in einem Scherbefallsgebiet in Nordspanien. IIRB-Z, 6, 1974, s. 186-193.

McFARLANE, J. S. — SKOYEN, J. O. — LEWELLEN, R. T.: Development of sugar beet breeding lines and varieties resistant to yellows. J. Amer. Sugar Beet Technol., 15, 4, 1969, s. 347-360.

PETRAK, Z. — ŘIMSA, V.: Problematika zvyšování odolnosti a produktivnosti šlechtitelského materiálu cukrovky proti viru žloutenky řepy. Rostl. Vyr., 24, 1978, č. 9, s. 975-984.

RUSSEL, G. E.: Virus resistance and aphid resistance breeding in sugarbeet. Aspects of Applied Biology, 2, 1983, s. 17-18.

ŘIMSA, V.: Hlavní problémy v ochraně cukrové řepy a možnosti jejich řešení. Listy cukrovarnické, 98, 7, 1982, s. 145-148.

ŘIMSA, V. — PFEIFEROVÁ, D.: Účinnost přenosu odolnosti k virům žloutenky řepy z víceklíčkových šlechtitelských materiálů na jednoklíčkové hybridy cukrovky. Listy cukrovarnické, 1983 (v tisku).

Došlo dne 29. 2. 1984

РЖИМСА, В. — ПФАЙФЕРОВА, Д. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Научно-исследовательский и селекционный институт свекловодства, Семиче): Гибриды сахарной свеклы (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) с повышенной устойчивостью к вирусным желтухам. Rostl. Vyr., 30, 1984 (9): 903-908.

При селекции односемянной сахарной свеклы на устойчивость к вирусам BYV + BMVYV поступают по гибриднему скрещиванию. Многосемянный резистентный опылитель после скрещивания с односемянными линиями ЦМС передает вновь выведенному односемянному гибриду ценное свойство — устойчивость в BYV + BMVYV. Для передачи устойчивости и хорошей продуктивности односемянного гибрида решающее значение имеет многосемянный опылитель. Это вытекает из определения, что и при пониженной продуктивности односемянных линий ЦМС после скрещивания с многосемянным опылителем была получена хорошая продуктивность односемянных гибридов. Новые гибриды в инфекционных условиях превышают по продуктивности стандартный сорт 'Добровица А'. В неинфекционных условиях они приближаются к стандарту. Очень хорошее и технологическое качество — сахаристость и выход.

свекла; сахарная свекла; селекция на устойчивость; вирусы желтухи свеклы; односемянные устойчивые гибриды

ŘIMSA, V. — PFEIFEROVÁ, D. (University of Agriculture, Praha; Beet Research and Breeding Institute, Semčice): *The Hybrids of Sugar-Beet (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera) with an Increased Resistance to Yellows Viruses.* Rostl. Vyr., 30, 1984 (9): 903-908.

The hybrid-crossing procedure is used in the breeding of monogerm sugar-beet for resistance to the beet yellows viruses (BYV + BMVYV). After crossing with monogerm CMS lines, a multigerm resistant pollinator confers to the newly produced monogerm hybrid an important property — resistance to BYV + BMVYV. The multigerm pollinator is of decisive importance for the transmission of resistance and for a good productivity of the monogerm hybrid. This is suggested by the finding that after crossing with a multigerm pollinator a good productivity of monogerm hybrids was obtained even at a lower productivity of the monogerm CMS lines. When exposed to infection, the new hybrids exhibit a higher performance than the standard cultivar 'Dobrovická A'. Under infection-free conditions the performance of the new hybrids approaches that of the standard cultivar. The technological quality (sugar content and sugar yield) is also very good.

beet; sugar-beet; breeding for resistance; beet yellows viruses; resistant monogerm cultivars

Adresy autorů:

Ing. Vladimír Řimsa, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha 6 - Suchbátov
Ing. Dagmar Pfeiferová, Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, 294 46 Semčice

VPLYV POVETERNOSTI NA RAST A VÝVIN CUKROVEJ REPY (*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*)

D. Miklovič

MIKLOVIČ, D. (Výskumný a šľachtiteľský ústav semenných okopanín a priemyselných plodín, Bučany): *Vplyv poveternosti na rast a vývin cukrovej repy (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 909-917.

Práca pojednáva o vplyve klimatických faktorov (teplota, zrážky) na výšku úrody buliev a obsah cukru cukrovky. Bola vykonaná analýza úrody buliev a obsahu cukru dosiahnutého v rokoch, kedy boli získané nadpriemerné a podpriemerné hodnoty týchto ukazovateľov v porovnaní s dlhoročným priemerom. Na základe štúdia vplyvu počasia na rast a vývin cukrovky možno konštatovať, že veľkosť bulvy a tým aj jej hmotnosť a hmotnosť listu je určovaná celkovým pôsobením teploty a zrážok od vzídenia po zber, kým obsah cukru je ovplyvňovaný viac charakterom počasia pred zberom.

repa; cukrovka; úroda buliev; obsah cukru; teplota; zrážky

Sledovanie rastu a vývinu cukrovky z hľadiska vplyvu klimatických faktorov je dôležité preto, lebo tieto faktory sa v najväčšej miere zúčastňujú na formovaní výšky úrody a na jej kvalite. Vplyv týchto faktorov často prevláda nad účinkom hnojenia a závlahy (Schmidt, Železný, 1975) a nad samotným genetickým základom — genotypom (Bysszewski, 1972). Napríklad Schmidt et al. (1977) konštatujú, že rozhodujúcim činiteľom, ktorý sa zúčastňoval na nepriaznivých výsledkoch pestovania cukrovky v roku 1976, bola anomália počasia, ktorá deprimovala jej rast po celú vegetačnú dobu. Sú to teda klimatické faktory, čo ovplyvňujú všetky metabolické procesy rastliny a rozhodujú tak o efektívnosti používaných agrotechnických opatrení.

Všeobecnú analýzu týchto vzťahov, s určením meteorologických ekvivalentov pre jednotlivé rastlinné druhy a ich jednotlivé fázy rastu a vývinu, urobil Azzi (1956). Inú metódu pri riešení tejto problematiky použili Fornstrom a Pochop (1976), ktorí vychádzali z predpokladu, že priemerné klimatické podmienky všeobecne determinujú prispôbivosť rastlín pre tú-ktorú oblasť ich pestovania. Pritom sa rozdiely v úrodách môžu pripisovať práve meniacim sa klimatickým podmienkam.

Práve citovaná práca bola impulzom pre štúdium meniacich sa klimatických podmienok a ich účinku na formovanie rozdielnych úrod a rozdielného obsahu cukru v bulvách cukrovky.

MATERIÁL A METÓDA

V príspevku uvedené úrody buliev a obsah cukru v bulvách cukrovky predstavujú priemer niekoľkých odrôd pestovaných v poľných pokusoch vývinových skúšok na VŠÚ v Bučanoch. Ich zoznam neuvádzam, pretože odrodová skladba vývinových skúšok sa obvyčajne po niekoľkých rokoch skúšania mení. Dôvodom toho je tvorba nových materiálov a odrôd a potreba ich odskúšania v týchto skúškach. Základná zberová plocha predstavuje 27 m² a je v každom zbere štvornásobne opakovaná.

Pozemky VŠÚ sa nachádzajú v kukurično-repárskej výrobnnej oblasti na stredne ťažkej degradovanej černoze. Priemerná ročná teplota je 9,4 °C, priemerná ročná suma zrážok sa pohybuje okolo 560 mm. Priemerná teplota vo vegetačnom období (apríl až október) je 14,9 °C a priemerná suma zrážok za toto obdobie je 370 mm. Bretschneider (1980) uvádza tieto hodnoty: teplota 14,5 °C a suma zrážok 350 až 380 mm.

Obsah humusu v pôde sa pohybuje okolo 1,5 %, obsah fosforu v rozmedzí 60 až 70 mg.kg⁻¹ pôdy, obsah draslíka okolo 210 až 220 mg.kg⁻¹ pôdy, pôdna reakcia je neutrálna.

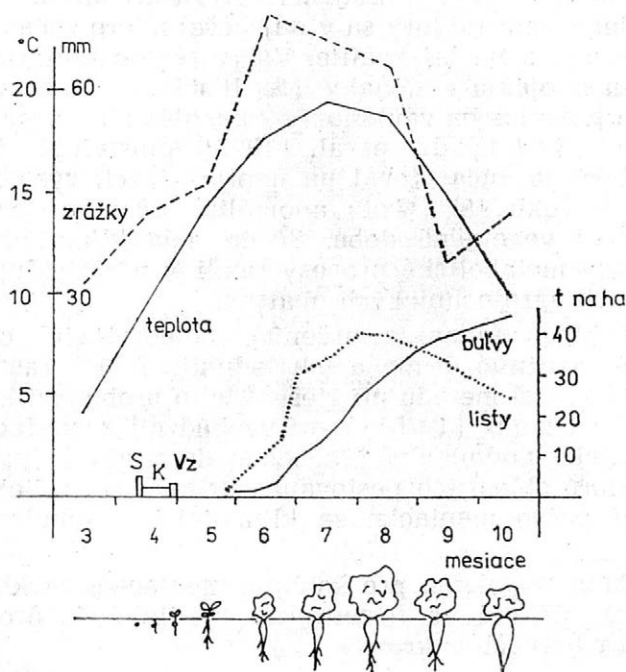
Hnojenie: v posledných rokoch sa hnojenie upravilo na priemer: 40 t maštalného hnoja na ha a minerálne hnojenie v dávke: 125 kg dusíka, 44 kg fosforu a 145 kg draslíka na ha.

Na obr. 1 je schematicky znázornený priebeh priemerných mesačných teplôt spolu so sumou zrážok za roky 1952 až 1982. Údaje sú z meteorologickej stanice v Bučanoch. V grafe na obr. 1 sú uvedené aj priemerné hodnoty úrody buliev a obsahu cukru za roky 1956 až 1982.

Výsev semena cukrovky sa v daných pôdno-klimatických podmienkach uskutočňuje spravidla okolo 10. apríla. Za normálnych podmienok trvá klíčenie približne 14 dní a vzchádzanie 2 až 3 dni. Posledný zber týchto pokusov sa robí 15. októbra.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Ako vyplýva z predchádzajúcej všeobecnej charakteristiky pestovateľských podmienok, vegetačné obdobie cukrovky trvá v uvedených podmienkach 170 až 180 dní. Začína po vzídení rastlín koncom apríla



1. Dlhodobý priemer mesačných teplôt a zrážok vo vegetačnom období cukrovky spolu s dynamikou jej rastu — The long-time average monthly temperatures and rainfalls in the growing season of sugar-beet and the growth pattern of the crop

a končí zberom v polovici októbra. Za toto obdobie dochádza prirodzene k značným zmenám v teplote a v sume zrážok. Na klimatograme (obr. 1) je preto znázornené celé vegetačné obdobie cukrovky, rast biomasy buliev a listov spolu s priebehom mesačnej teploty a s mesačným úhrnom zrážok. Z obr. 1 je na prvý pohľad vidieť, že sejba a zber cukrovky sa uskutočňujú v období, keď priemerná denná teplota dosahuje cca 10 °C. Z grafu ďalej vyplýva, že od doby sejby sa teplota pravidelne zvyšuje a maximum dosiahne v júli. Podobne sa zvyšuje aj množstvo zrážok, s najvyššou hodnotou v júni. Na základe dlhoročných pozorovaní bolo zistené, že obdobie sucha nastáva v septembri.

Produkčný proces cukrovky je preto úzko spojený s pôsobením teploty a sumy zrážok. Priemerné hodnoty týchto činiteľov určujú pravidelný rastový a vývinový proces cukrovky počas ontogenézy. Jeho normálny priebeh je znázornený na obr. 1. Z neho tiež vyplýva, že narastanie biomasy listov je v užšom spojení so stúpajúcou teplotou, kým k výraznejšiemu narastaniu biomasy buliev dochádza až po období s maximálnou teplotou vo vegetácii. O tom svedčí aj to, že k 15. júlu tvorí úroda listov približne 85 % maximálnej úrody, pričom úroda buliev predstavuje k tomuto obdobiu iba asi 34 % z konečnej úrody dosahovanej na konci vegetácie. V tom sa prejavujú rozdielne nároky týchto orgánov na teplotu a množstvo zrážok.

Rastlina cukrovky reaguje na zmeny teploty metabolickými procesmi, nakoľko väčšina chemických a biologických javov je ovplyvňovaná práve teplotou. Akékoľvek odchýlky od pravidelného priebehu poveternostných podmienok, ktorým je rastlina cukrovky prispôsobená, sa zákonite prejavujú v raste listov, buliev a v zmene obsahu cukru. Prostredie kontroluje rýchlosť fotosyntézy a tým aj rýchlosť rastu a vývinu. Pri fotosyntéze sa produkuje materiál potrebný pre rast a vývin cukrovky. Rýchlosť tohoto procesu závisí od rastlinného druhu a od vplyvu vonkajších faktorov, z ktorých sú dôležité predovšetkým svetlo, zrážky, teplota, dostatok živín a pod. Priamy účinok na rast má každý z nich. Aj keď sa v našom pokuse rastlinný druh nemenil, a stanovište pestovania sa menilo v závislosti od úrovne a kvality organickej a minerálnej výživy a od pôsobenia používanej techniky (utuženosť pôdy), predsa môžeme tvrdiť, že sú to klimatické faktory, ktoré sa v hodnotených rokoch podieľali na formovaní výšky úrody cukrovky. Treba však dodať, že u cukrovky môže dôjsť v niektorých prípadoch k prekrytiu týchto faktorov v dôsledku veľkého výskytu chorôb a škodcov.

Vráťme sa však k charakteristike normálneho rastu cukrovky. V čase intenzívneho rastu listov a buliev má udržiavanie tohoto procesu prednosť pred ukladaním cukru do zásobného pletiva. Iba v čase, keď sú podmienky pre rast (dlhotrvajúce sucho) nevhodné, môže dôjsť k nadbytočnej syntéze cukru a k jeho akumulácii v bulvách aj v mladšom štádiu jej vývinu. Za normálnych podmienok dochádza k tomuto javu v období maximálneho rastu listov, t. j. začiatkom augusta.

V snahe vysvetliť hraničné úrody a cukornatosť boli v tejto práci k dlhodobým priemerným hodnotám teplôt a zrážok počas vegetačného obdobia vybraté a porovnávané päťčlenné zoskupenia extrémnych rokov tak v nadpriemernej i podpriemernej úrode koreňa, ako aj v nadpriemernej a podpriemernej cukornatosti. V tab. I je sumárne uvedená úroda buliev a obsah cukru v hodnotených rokoch v porovnaní s dlhoročným priemerom.

I. Úroda buliev a obsah cukru v hodnotených rokoch v porovnaní s dlhoročným priemerom — The root yield and sugar content in the years under study, as compared with long-time average

Rok	Úroda buliev t/ha	Obsah cukru %	Rozdiel v porovnaní s priemernou úrodou	Rozdiel v porovnaní s priemerným obsahom cukru
1960	50,3	18,8	+ 6,3	+2,4
1962	32,5	21,0	- 11,5	+4,6
1964	41,0	18,1	- 3,0	+1,7
1966	53,7	15,4	+ 9,7	-1,0
1971	33,0	17,1	- 11,0	+0,7
1973	43,6	13,9	- 0,4	-2,5
1974	50,7	14,1	+ 6,7	-2,3
1975	65,0	16,5	+21,0	+0,1
1976	36,4	12,8	- 7,6	-3,6
1977	58,8	17,0	+14,8	+0,6
1978	30,9	17,6	-13,1	+1,2
1979	49,1	16,3	+ 5,1	-0,1
1980	54,7	16,4	+10,7	0,0
1981	34,2	13,2	- 9,8	-3,2
1982	61,3	15,3	+17,3	-1,1
Dlhoročný priemer	44,0	16,4		

U takto vytvorených zoskupení rokov bol zhodnotený priemer mesačných teplôt za zimné (október — marec) a vegetačné (apríl — september) obdobie. Zo zimného obdobia sme osobitne hodnotili marec, ktorý má podľa našich pozorovaní mimoriadny vplyv na rast a vývin cukrovky. Týka sa to najmä jeho priemernej mesačnej teploty.

V tab. II je uvedený priemerný mesačný úhrn zrážok v rokoch s nadpriemernou a podpriemernou úrodou buliev v porovnaní s dlhoročným priemerom. Z nej vidno, že už v sume zrážok za zimné obdobie sa hodnotené roky v úrode buliev odlišujú. Suma zrážok za zimné obdobie je v rokoch s nadpriemernou úrodou vyššia zhruba o 50 mm. V januári až marci sme zaznamenali deficit zrážok cca 10 mm, a to v rokoch, v ktorých bola dosiahnutá podpriemerná úroda. V samotnom mesiaci marci sme výraznejšiu diferenciu nezistili. V oboch prípadoch sa zrážky dlhoročnému normálu buď rovnajú, alebo ho iba málo prevyšujú.

V priebehu vegetácie sa dajú pozorovať väčšie rozdiely: v rokoch s nadpriemernou úrodou buliev sme v apríli zaznamenali slabý deficit zrážok. V máji sme zistili prebytok zrážok, jún bol na úrovni normálu, kým júl a august mali mierny nadbytok zrážok. V septembri vznikol mierny deficit; v rokoch s podpriemernou úrodou: apríl a máj v rámci normálu, ale jún, júl a najmä august s postupne narastajúcim deficitom zrážok.

II. Priemerný mesačný úhrn zrážok v rokoch s nadpriemernou a podpriemernou úrodou buliev v porovnaní s dlhoročným priemerom — The average monthly rainfall sum in the years with an above- and below-average root yield, as compared with long-time average

Roky	Zimné obdobie			Vegetačné obdobie					
	10.-12.	1.-3.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Nadpriemerná úroda: 1966, 1975, 1977, 1980, 1982	175	91	31	30	59	70	86	76	31
Dlhoročný priemer	131	100	32	45	47	72	68	64	35
Podpriemerná úroda: 1962, 1971, 1976, 1978, 1981	126	81	34	42	49	54	52	33	69

Pri sledovaní priemernej mesačnej teploty v rokoch s nadpriemernou úrodou sme zistili (tab. III), že teplota za 10.—12. mesiac bola pod normálom, ale za prvé tri mesiace vysoko nad ním. Osobitne to platí pre už spomínaný mesiac marec, kde sa vysoká teplota spája s dobrou úrodou. Ďalšie mesiace boli značne premenlivé: apríl chladnejší, máj a jún normálne, júl znovu chladnejší, august na normále a september bol teplejší.

Celkove možno konštatovať, že dobrá úroda buliev je v rokoch, v ktorých sa klimatické podmienky vo vegetačnom období čo najviac približujú normálu. Väčšia suma zrážok v júni a v auguste prospieva pravidelnejšiemu rastu listov. Naopak, nízke zrážky v tomto období spravidla vyvolávajú v súčinnosti s kulminujúcou teplotou na rastlinách cukrovky často stres, na ktorý reagujú rastliny buď priamo, alebo v určitom časovom odstupe. V spomínanom období je to najmä redukcia listového aparátu spojená so spomaleným rastom biomasy buliev, prípadne aj jeho čiastočným zastavením.

Najväčšie rozdiely v priemernej mesačnej teplote medzi oboma hodnotenými zoskupeniami rokov sa prejavili v januári až marci, v samot-

III. Priemerná mesačná teplota v rokoch s nadpriemernou a podpriemernou úrodou buliev v porovnaní s dlhoročným priemerom — The average monthly temperature in the years with an above- and below-average root yield, as compared with long-time average

Roky	Zimné obdobie			Vegetačné obdobie					
	10.-12.	1.-3.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Nadpriemerná úroda: 1966, 1975, 1977, 1980, 1982	4,6	1,6	5,6	8,8	14,5	17,7	18,8	18,7	15,3
Dlhoročný priemer	5,2	0,8	4,2	9,5	14,4	17,9	19,4	18,7	14,7
Podpriemerná úroda: 1962, 1971, 1976, 1978, 1981	4,6	0,9	3,6	10,0	14,3	16,9	18,9	18,9	14,1

IV. Priemerný mesačný úhrn zrážok v rokoch s nadpriemerným a podpriemerným obsahom cukru v porovnaní s dlhoročným priemerom — The average monthly rainfall sums in the years with an above- and below-average sugar content, as compared with long-time average

Roky	Zimné obdobie			Vegetačné obdobie					
	10.-12.	1.-3.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Nadpriemerný obsah cukru: 1960, 1962, 1964, 1977, 1978	127	103	44	45	41	48	56	48	24
Dlhoročný priemer	131	100	32	45	47	72	68	64	35
Podpriemerný obsah cukru: 1973, 1974, 1976, 1981, 1982	97	76	17	37	39	60	60	48	77

nom marci, júni a v septembri. Súhrnne — pre tvorbu úrody je kritická teplota v marci, júni a v septembri. August, ktorý považujeme za dôležité obdobie, pretože kumuluje rast listov, ukázal, že nemá na výšku úrody buliev veľký vplyv. Naopak september je v daných pôdno-klimatických podmienkach rozhodujúcim z hľadiska vytvárania novej ružice listov.

Rast tejto ružice nových listov je sprevádzaný nielen spomalením, resp. stagnáciou rastu biomasy buliev, ale spôsobuje zhoršovanie kvalitatívnych vlastností buliev cukrovky, čo sa prejavuje predovšetkým znížením obsahu cukru.

Pre roky s nadpriemerným obsahom cukru platí, že s výnimkou októbra až decembra (čo však treba posudzovať s rezervou), marca a apríla všetky ostatné mesiace vykazovali mierny deficit zrážok (tab. IV). Suchšie obdobie bolo takto vhodnejšie pre intenzívnejšiu syntézu sacharózy.

Bajči a Klescht [1979] pre koniec augusta a začiatok septembra stanovili, že v daných podmienkach sa začína uplatňovať podpriemerná potreba zrážok pre tvorbu cukru.

V. Priemerná mesačná teplota v rokoch s nadpriemerným a podpriemerným obsahom cukru v porovnaní s dlhoročným priemerom — The average monthly temperatures in the years with an above- and below-average sugar content, as compared with long-time average

Roky	Zimné obdobie			Vegetačné obdobie					
	10.-12.	1.-3.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Nadpriemerný obsah cukru: 1960, 1962, 1964, 1977, 1978	5,1	0,7	4,3	9,4	13,6	17,9	18,2	18,6	13,8
Dlhoročný priemer	5,2	0,8	4,1	9,5	14,4	17,9	19,4	18,7	14,7
Podpriemerný obsah cukru: 1973, 1974, 1976, 1981, 1982	3,9	2,0	6,2	8,3	14,6	17,5	19,5	19,4	15,7

Podpriemerný obsah cukru bol zistený v rokoch s nižšou sumou zrážok v januári až marci. V marci tvorila suma zrážok iba 53 % normálu. Aj apríl bol na zrážky deficitný, máj, jún a júl vykázali slabý deficit zrážok od dlhodobého normálu. Výrazný prebytok zrážok sme zaznamenali v septembri. V tomto mesiaci dochádza obyčajne v dôsledku nadmerných zrážok k rýchlemu využívaniu vytvorenej zásoby cukru ako energeticky bohatej látky pre rast biomasy listov, pri poklese obsahu cukru.

Najväčšie rozdiely sme zistili v marci, apríli, júni a v septembri. Súhrnne však možno konštatovať, že rozhodujúcimi mesiacmi (v sume zrážok) pre tvorbu cukru sú jún a september.

V tab. V je uvedená priemerná mesačná teplota v rokoch s nadpriemerným obsahom cukru v porovnaní s dlhoročným priemerom.

V nej je nutné zamerať sa v prvom rade na priemernú teplotu v júli a v septembri. V týchto mesiacoch je žiaduca nižšia teplota, ktorá reguluje syntézu cukru. Vyššia teplota v auguste a v septembri sa prejavila znížením obsahu cukru.

Naproti tomu minimálnej augustovej teplote pripisuje A k e s o n (1981) najdôležitejší vplyv na obsah sacharózy v bulvách cukrovky. Nižšia teplota v auguste stimuluje akumuláciu cukru. Teplota v máji, júni a júli nemá podľa tohoto autora vážny vplyv na konečný obsah sacharózy.

Porovnanie vplyvu priemernej mesačnej teploty na úrodu a obsah cukru: v protiklade stojí teplota v marci, ktorá pre dobrú úrodu by mala byť vyššia, pre dobrý obsah cukru nižšia; v máji a rovnako v septembri hovorí pre úrodu buliev vyššia teplota a pre dobrý obsah cukru znovu nižšia (tab. III a V).

Porovnanie vplyvu sumy zrážok potrebnej pre úrodu buliev a pre obsah cukru: v máji je nutný pre úrodu nadbytok zrážok, pre obsah cukru slabý deficit, v júni pre úrodu normálna suma zrážok, pre obsah cukru značný deficit, v auguste pre úrodu nadbytok zrážok, pre obsah cukru deficit (tab. II a IV).

Hodnotenie jednotlivých vegetačných období ukázalo, že podpriemerná teplota v marci má na výšku úrody negatívny vplyv, nadpriemerná naopak má vplyv na dobrú úrodu buliev. Podobnú závislosť stanovili aj B a j č i a K l e s c h t (1979), ktorí zistili, že na formovanie úrody buliev má vplyv nadpriemerná teplota v marci. Kritickým obdobím pre tvorbu úrody je podľa týchto autorov máj, koniec augusta a začiatok septembra. Cukornatosť preukazuje ovplyvňuje iba podpriemerná teplota koncom júla.

V rokoch s dobrým a vysokým obsahom cukru je podľa našich hodnôt zrejme súvislosť s podpriemernou teplotou v máji, júli a v septembri (tab. V).

Vlastná otázka vplyvu prostredia na tvorbu úrody cukrovky bola a je neustále sledovaná viacerými autormi, ktorých výsledky sú pochopiteľne často protichodné vzhľadom na podmienky, pre ktoré boli tieto práce vypracované. Z tohoto pohľadu treba brať aj prezentované výsledky, pretože platia a vzťahujú sa iba na uvedené pôdno-klimatické podmienky.

Tak napríklad V e s e l ý (1973) konštatuje, že pre úrodu buliev je najdôležitejší priebeh počasia v období medzi 2. septembrom a 15.

októbrom; pre obsah cukru obdobie medzi 22. májom a 16. júlom. Podľa Kraslovej (1971) sú pre tvorbu úrody i pre obsah cukru rozhodujúce mesiace august a september.

O vzťahu teploty k rastu a k úrode cukrovky hovorí vo svojej práci Gubanov (1975). Negatívny vplyv vysokej teploty dáva do druhej polovice vegetácie od júla do septembra, ktorý sa zosilňuje nedostatkom zrážok.

Skutočnosť, že medzi obsahom cukru a teplotou sa nedajú jednoznačne stanoviť presnejšie vzťahy, vidí Müller (1967) v tom, že vysoká priemerná denná teplota tvorbe cukru neprospieva — zvlášť teplé noci.

To vyplýva aj zo záverov prác Loomisa et al. (1969), ktorí sledovali vplyv teploty na rast a vývin cukrovky v kontrolovaných podmienkach vo fytotróne. Stanovili, že pri primeranej výžive a dostatočnej vlhkosti nízka nočná teplota zvyšuje obsah sacharózy v bulve. Zistili tiež, že teploty optimálne pre rast zásobnej bulvy a pre syntézu cukru sú rozdielne. Najvyššia koncentrácia sacharózy sa podľa týchto autorov dosahuje pri priemernej dennej teplote od 20 do 23 °C.

Z uvedeného vyplýva, že cukrovka reaguje na meniace sa podmienky prostredia veľmi citlivo. Túto závislosť vzťahov medzi klímou a rastom cukrovky dáva Krumbiegel (1966) do súvisu s uvedenými biologickými vlastnosťami cukrovky. Najmä jej dlhé vegetačné obdobie podporuje závislosť od meniaceho sa počasia. Tento autor za významné obdobie pre zvýšenie obsahu cukru považuje stred augusta — teplé dni a chladné noci.

Súhrnne možno účinok počasia na rast cukrovky charakterizovať takto: veľkosť bulvy, jej hmotnosť, ako aj hmotnosť listu, sú určované celkovým pôsobením teploty a zrážok od vzídenia po zber, kým obsah cukru je ovplyvňovaný viac priebehom počasia pred zberom.

Literatúra

- AKESON, W. R.: Relationship of Climate and Sucrose Content of Sugarbeet Roots. Journal of the American Society of Sugar Beet Technologist, 21, 1981, č. 1, s. 27-40.
- AZZI, G.: Agricultural ecology. London 1956.
- BAJČI, P. — KLESCHT, V.: Úroda a cukornatosť cukrovej repy vo vzťahu k základným klimatickým faktorom. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 4, s. 385-397.
- BRETSCHNEIDER, R.: Technologie cukru. Surovárna a rafinerie. Nakladatelství technické literatury, Praha, 1980.
- BYSZEWSKI, W.: Untersuchungsergebnisse über Einfluß der Agrotechnik auf die Zuckerrübenqualität. A répa, 7, 1972, s. 73-81.
- FORNSTROM, K. J. — POCHOP, L. O.: Climatic periods and thresholds important to sugarbeet production. J. Amer. Soc. Sug. Beet Technol., 19, 1976, č. 1, s. 55-64.
- GUBANOV, J. V.: Vplyv teplotného režimu na rast a úrodu. Sacharnaja svekla, 1975, 11, s. 26-29.
- KRASLOVÁ, J.: Příspěvek k poznání vztahů mezi termodynamickými parametry klimatu a kvalitou cukrové řepy. Rostl. Výr., 17, 1971, č. 8, s. 777-784.
- KRUMBIEGEL, D.: Der Einfluß klimatischer Faktoren auf Wachstum und Ertrag der Zuckerrübe (Beta vulgaris var. altissima). Wiss. Z. Humboldt Univ. Berlin, 15, 1966, č. 2, s. 231-248.
- LOOMIS, R. S. — ULRICH, A. — TERRY, N.: Advance in sugar-beet production. Principles and Practices. Iowa State, 1971.
- MÜLLER, A.: Schwankungen in Rüben- und Zuckerzuwachs in Abhängigkeit von der Witterung in Göttingen 1963-66. I. I. R. B., 2, 1967, č. 4, s. 232-241.

SCHMIDT, L. — KEC, V. — ŠEBÍKOVÁ, O. — HAŠEK, J.: Vliv vegetačních podmínek na dynamiku růstu a chemické složení cukrovky v roce 1976. Listy cukrovarnické, 93, 1977, č. 7, s. 145-152.

SCHMIDT, L. — ŽELEZNÝ, R.: Vliv povětrnostních podmínek na růst cukrovky v roce 1974. Listy cukrovarnické, 91, 1975, č. 11, s. 241-247.

ŠVACHULA, V.: Vliv povětrnostních podmínek na tvorbu dusíkatých látek v cukrovce. Listy cukrovarnické, 99, 1983, č. 2, s. 25-30.

VESELÝ, L.: Tvorba výnosu cukrovky a některé meteorologické faktory. Rostl. Výr., 19, 1973, č. 12, s. 1259-1266.

Došlo dňa 29. 2. 1984

МИКЛОВИЧ, Д. (Научно-исследовательский и селекционный институт семенных пропашных и технических культур, Бучаны): Влияние погоды на рост и развитие сахарной свеклы. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 909-917.

В статье изучалось влияние климатических факторов (температура, осадки) на размер урожая корней и содержание сахара. Анализировались урожай корней и содержание сахара в годы со сверх- и нижесредними значениями этих показателей по сравнению со средними значениями за несколько лет. На основе изучения влияния погоды на рост и развитие сахарной свеклы можно прийти к заключению: размер корня и тем самым его масса и масса листа определяются общим действием температуры и осадков, начиная со всходов до уборки, в то время как содержание сахара больше обусловлено характером погоды перед уборкой.

свекла; сахарная свекла; урожай корней; содержание сахара; температура; осадки

MIKLOVIČ, D. (Research and Breeding Institute of Root Crops and Industrial Plants for Seed Production, Bučany): *The Effect of Weather on the Growth and Development of Sugar-Beet (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 909-917.

The effect of climatic factors (temperature, rainfalls) on root yields and sugar content in sugar-beet was studied. Analyses were performed to examine the root yields and sugar contents obtained in the years when these parameters were above or below the long-time average. The following conclusions can be drawn from this study of the effect of weather on the growth and development of sugar-beet: root size, and thereby also root weight and leaf weight, are related to the influence of temperature and rainfall throughout the period from emergence to harvest whereas the content of sugar is influenced by weather mostly in the pre-harvest period.

beet; sugar-beet; root yield; sugar content; temperature; rainfall

Adresa autora:

RNDr. Dušan Miklovič, CSc., Výskumný a šľachtiteľský ústav semenných okopanín a priemyselných plodín, 919 28 Bučany

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

D 55.119/106

Soveršenstvovanije prijemov vzdelyvanija polevyh kultur.

Gorki, Belorusskaja seľskochozajstvennaja akademija 1983. 53 s., tab. Sbornik naučnych trudov vyp. 106. (Pěstování hospodářských rostlin — metody — sborník — SSSR)

E 43.486/6

Nekotoryje voprosy agrotechniki polevyh kultur v Severnom Kazachstane.

Celinograd, VNII zernovogo chozajstva 1983. 166 s., obr., tab. (Pěstování hospodářských rostlin — SSSR — Kaz. SSR — sborník)

D 27.978/125

Avtomatizacija naučnych issledovanij v oblasti rastenijevodstva.

Leningrad, VIR 1982. 65 s., obr., tab. (Pěstování hospodářských rostlin — výzkum — výpočetní technika — použití — sborník — SSSR)

D 74.272

Anwendungsempfehlungen zu Massnahmen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts für Getreide, Zuckerrüben und Kartoffeln.

Halle, Wissenschaftl.-technisches Zentrum bei der Abt. LN des Rates des Bezirkes 1982. 81 s., tab. (Obilniny, cukrovka a brambory — pěstování — technologie)

HODNOCENÍ TVORBY VÝNOSU CUKROVKY (*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*) POMOCÍ TERMODYNAMICKÉHO PARAMETRU KLIMATU ΔU

J. Hužera

HUŽERA, J. (Okresní zemědělská správa, Mladá Boleslav): *Hodnocení tvorby výnosu cukrovky (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera) pomocí termodynamického parametru klimatu ΔU* . Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 919-925.

V příspěvku jsou objasněny některé aspekty rozdílného utváření výnosu cukrovky na třech půdně a klimaticky odlišných stanovištích. Bylo konstatováno, že dosažení maximálního výnosu na jednotlivých stanovištích vyžaduje vždy jiné povětrnostní podmínky vyjádřené pomocí termodynamického parametru ΔU . Dále bylo ověřeno, že danému průběhu této křivky odpovídá i dynamika nárůstu hmotnosti chrástu a bulev i vývoj cukernatosti. Na podkladě zhodnocení průběhu povětrnosti v roce 1982 byla analyzována dynamika tvorby výnosu se zřetelem na problematiku tvorby a distribuce asimilátů.

řepa; cukrovka; tvorba výnosu; termodynamické podmínky; půda

Jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících tvorbu výnosů je bezesporu průběh povětrnosti, tj. množství srážek a jejich rozdělení v průběhu vegetace, teplota vzduchu a sluneční svit. Optimální průběh biologických procesů v rostlině vyžaduje zcela určité termodynamické podmínky v různých obdobích růstu a vývoje. Na úrovni rostliny jako celistvého organismu byly na základě studia termodynamických zákonitostí vymezeny Kudrnou (1979) v průběhu vegetace čtyři základní etapy: klíčení a vzcházení, akumulace energie — budování asimilačního aparátu, intenzivní růst a zrání. V našem dřívějším příspěvku (Hužera, 1981) jsme analyzovali dynamiku tvorby maximálního výnosu a cukernatosti cukrovky a ověřili vhodnost křivky ΔU , vyjadřující vzájemný poměr srážek a teplot v průběhu vegetace, pro posouzení výnosotvorného procesu.

V předkládaném příspěvku objasňujeme některé aspekty tvorby výnosu cukrovky na třech půdně a klimaticky odlišných stanovištích a na tomto podkladě hodnotíme dynamiku růstu a vývoje cukrovky v roce 1982.

METODIKA

Sledovali jsme dynamiku tvorby výnosů na třech odlišných stanovištích — Bezno, Smilovice, Semčice (charakteristika stanovišť v dalším textu) na okrese Mladá Boleslav. Na základě údajů Hydrometeorologického ústavu jsme vypočítali hodnoty ΔU v letech, kdy byly dosaženy na daném stanovišti v jedenáctileté řadě

(1970—1981) maximální a minimální výnosy bulev cukrovky. Dále jsme zjistili podle podkladů agronomické služby cukrovarnického průmyslu dynamiku nárůstu hmotnosti bulev a chrástu i cukernatosti při dosažení maximálního výnosu a maximální cukernatosti. V roce 1982 jsme na uvedených stanovištích u čtyř variant hnojení dusíkem (60, 120, 180 a 240 kg N na ha) odebírali od počátku června ve 14denních intervalech vzorky rostlin a zjišťovali jsme hmotnost bulev, chrástu a cukernatost.

U varianty s nízkou (60 N) a s vysokou (240 N na ha) intenzitou hnojení dusíkem jsme analyzovali vývoj listové růžice. Sledovali jsme dynamiku růstu a vývoje listů 1., 2., 3. a 4. desítky; zjišťovali jsme různé charakteristiky, ale v tomto příspěvku se zaměříme pouze na dynamiku koncentrace NO_3^- -N v čepelích listů (stanovení bylo provedeno iontově selektivní elektrodou) a na rychlost fotosyntézy, zjišťovanou gazometricky v uzavřeném systému (ve spolupráci s UK).

Dynamiku růstu a vývoje cukrovky v roce 1982 jsme na jednotlivých stanovištích posuzovali vždy podle té varianty hnojení, která vedla k dosažení nejvyššího výnosu cukru.

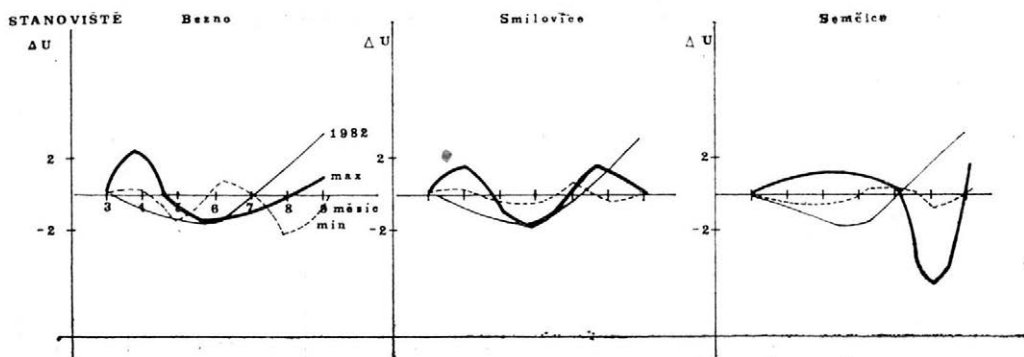
CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH STANOVIŠŤ

Stanoviště	Smilovice	Semčice	Bezno
Půdní typ	rendzina	lužní půda	černozem
Půdní druh	písčitohlin.	písčitojílov.	hlinitá
Humusový horizont (tloušťka v cm)	0—40	0—45	0—60
Obsah humusu %	1,29	3,70	2,33
pH KCl	7,4	6,6	7,0
P mg . kg ⁻¹	116	59	77
K mg . kg ⁻¹	164	173	168
Mg mg . kg ⁻¹	27	62	115
Výnos cukrovky:			
Y max. v t na ha	41,4	42,5	49,2
Y min. v t na ha	19,4	22,0	20,0

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zvolená stanoviště se liší nejen půdními podmínkami, ale i různým průběhem parametru ΔU (obr. 1) pro maximální výnos bulev. Pro všechna stanoviště byl charakteristický odlišný průběh parametru ΔU pro maximální a minimální výnos již počátkem vegetace, což dobře koresponduje s významem I. a II. termodynamické fáze růstu a vývoje cukrovky podle K u d r n y (1979) pro dosažení uspokojivého výnosu.

Na stanovišti Bezno, kde byla zvláště výrazná diferenciacie v tomto období, došlo v druhé polovině května k přiblížení křivek a ΔU pro maximální výnos nabývá záporné hodnoty, tj. převládá vliv srážek nad teplotou s maximem na přelomu června a července. Vyšší teploty naopak vedly (v tomto vegetačním období) k minimálnímu výnosu. Příznivé srážkové poměry se odrazily i v dynamice růstu chrástu a bulev v druhé polovině července (III. termodynamická fáze). Koncem srpna a září převládal vliv teploty nad srážkami, což mělo pozitivní vliv na cukernatost i hmotnost bulev.



1. Průběh termodynamického parametru ΔU pro maximální a minimální výnos a rok 1982 na stanovištích Bežno, Smilovice, Semčice — Thermodynamic parameter ΔU for the maximum and minimum yield at the localities Bežno, Smilovice and Semčice in the year 1982

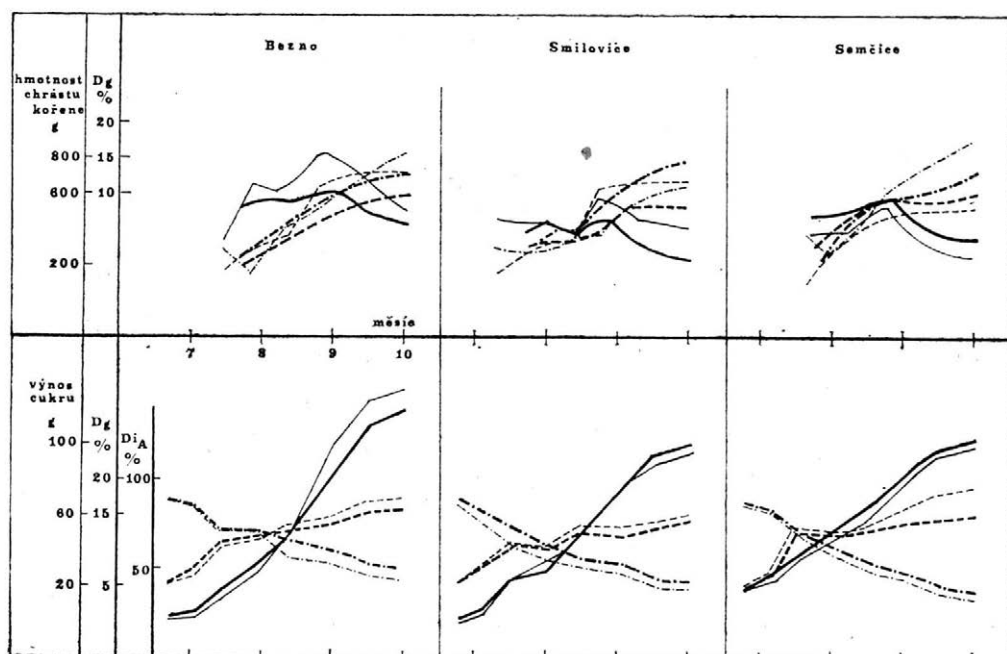
Na stanovišti Smilovice parametr ΔU dosáhl záporných hodnot později (s maximem koncem června). V 2. polovině července měl kladnou hodnotu, a to až do konce vegetace. Tento průběh povětrnosti se odrazil i v dynamice růstu chrástu a bulev a samozřejmě i cukernatosti (obr. 1), kdy po dosažení maximální hmotnosti chrástu v druhé polovině srpna došlo k rychlému a výraznému poklesu hmotnosti chrástu, což se příznivě promítlo do nárůstu cukernatosti.

Pro dynamiku tvorby výnosu cukrovky na stanovišti Semčice byla charakteristická kladná hodnota ΔU od počátku vegetace až do konce července. Tato skutečnost vyvolala prodloužení druhé termodynamické fáze, ale bez výraznějšího negativního dopadu na další růst a vývoj. Koncem srpna nabyl parametr ΔU své maximální záporné hodnoty, a tím vrcholila III. termodynamická fáze — intenzivní růst. Koncem září byla pro dosažení uspokojivé cukernatosti nutná převaha teplot nad srážkami.

Termodynamický parametr ΔU ve vegetačním období roku 1982 měl od počátku vegetace zápornou hodnotu s maximem koncem června. Začátkem srpna dosáhl již kladné hodnoty a ta plynule rostla až do sklizně. Na tento průběh termodynamických podmínek reagovala cukrovka na jednotlivých stanovištích odlišně. Záporná hodnota ΔU v Bežně v měsících dubnu a květnu negativně ovlivnila II. termodynamickou fázi a způsobila určité zbrzdění v růstu v červnu, ale v polovině července (po přiblížení ΔU r. 1982 k ΔU max.) bylo dosaženo hodnot hmotnosti chrástu i bulev pro maximální výnos. Dřívější dosažení kladné hodnoty ΔU se příznivě promítlo zejména v cukernatosti, jež se přiblížila k nárůstu cukernatosti nutného pro dosažení maximální cukernatosti.

Na stanovišti Smilovice záporná hodnota ΔU na počátku vegetace podpořila nárůst chrástu v druhé polovině června, což se promítlo i v dalším růstu a vývoji, zejména v hmotnosti chrástu i bulev, ale na druhé straně cukernatost je nižší, než by se dalo na základě průběhu počasí v druhé polovině vegetace předpokládat.

Opačný vývoj parametru ΔU v první polovině vegetace na stanovišti Semčice způsobil rychlý počáteční růst chrástu i bulev, což později negativně ovlivnilo, počínaje polovinou července, další vývoj bulev



2. Dynamika nárůstu hmotnosti chrástu (—), bulvy (---) a cukernatosti (— · —) pro dosažení maximálního výnosu; vývoj hmotnosti chrástu (—), bulvy (---) a cukernatosti (— · —) v roce 1982 (nahore). Dynamika nárůstu cukernatosti (60 N —, 240 N ---) výnosu cukru (60 N —, 240 N ---) a distribuce asimilátů — distribuční index Di_A (60 N — · —, 240 N — · —) v roce 1982 (dole) — Dynamics of the growth of tops weight (—), root weight (---) and sugar content (— · —) in relation to maximum yield; the development of tops weight (—), root weight (---) and sugar content (— · —) in 1982. Dynamics of the growth of sugar content (60 N —, 240 N ---), sugar yield (60 N —, 240 N ---) and distribution of assimilates — distribution index Di_A (60 N — · —, 240 N — · —) are represented in the lower part of the figure

i chrástu. K tomu ovšem přispěl i průběh počasí v srpnu a počátkem září (kladná hodnota ΔU), kdy tedy nebylo dosaženo požadovaného záporného maxima, a proto byl nižší výnos a velmi vysoká cukernatost.

Abychom lépe postihli rozdílnou dynamiku tvorby výnosu na uvedených stanovištích v roce 1982, sledovali jsme i vývoj listové růžice u dvou variant hnojení dusíkem (60 N a 240 N). V našem příspěvku dále hodnotíme některé vzájemné vztahy mezi rychlostí fotosyntézy, koncentrací $NO_3^- - N$, distribucí asimilátů (hodnocené pomocí tzv. distribučního indexu, udávajícího poměr asimilátů v chrástu k celkovému objemu asimilátů), nárůstu cukernatosti a výnosu cukru (obr. 2, tab. I) jedné rostliny.

Nižší rychlost fotosyntézy v červenci u listů druhé desítky na stanovišti Bezno a vysoká hodnota nitrátů v čepeli listů signalizující jejich nízkou redukci vedla k zdánlivému paradoxu, a to, že jsme zjistili u varianty 240 N neprůkazně vyšší cukernatost (v tomto měsíci) než u var. 60 N. Výraznější distribuce asimilátů do bulv v pozdějším období vegetace u varianty 60 N se příznivě promítla do nárůstu cukernatosti i výnosu cukru oproti variantě 240 N. Vysoká rychlost fotosyntézy listů třetí

I. Vývoj rychlosti fotosyntézy a koncentrace $\text{NO}_3\text{--N}$ čepelí listů cukrovky — Assimilation rate and $\text{NO}_3\text{--N}$ concentration in the blades of sugar beet leaves

Termín stanovení	Stanoviště																									
	Bezno								Smilovice								Semčice									
	Var. hnojení																									
	60 N				240 N				60 N				240 N				60 N				240 N					
	Veg. stáří listů (desítka)																									
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
rychlost fotosyntézy (μmol CO ₂ ·m ⁻² ·s ⁻¹)																										
14. 6.																										
8. 7.	12,8	10,6			14,6	11,8			10,4	8,2			13,8	9,8			14,6	12,3			14,8	13,8				
22. 7.		11,2	9,3			15,3	13,0			14,2	9,8			15,8	13,6			17,8	13,2			18,6	16,2			
5. 8.		14,7	12,6			16,0	14,2			14,3	16,2			18,0	16,2			12,0	13,4			13,0	13,8			
30. 8.			18,8	19,4			19,9	16,9			16,2	14,8			13,7	12,2			16,8	14,9			14,1	12,4		
22. 9.																										
koncentrace NO ₃ -N v sušině čepele (%)																										
14. 6.	0,09	0,06			0,24	0,15			0,12	0,17			0,13	0,23			0,26	0,17			0,32	0,22				
8. 7.	0,08	0,05			0,24	0,16			0,19	0,13			0,33	0,29			0,14	0,12			0,22	0,19				
22. 7.		0,12	0,05			0,27	0,12			0,09	0,06			0,18	0,18			0,05	0,03			0,39	0,12			
5. 8.		0,13	0,12			0,61	0,34			0,14	0,10			0,34	0,24			0,09	0,08			0,29	0,24			
30. 8.			0,02	0,03			0,16	0,03			0,15	0,12			0,06	0,21			0,05	0,02			0,08	0,13		
22. 9.				0,06				0,10				0,22				0,25				0,13				0,13		

desítky koncem srpna ovlivnila i přes výrazně kladnou hodnotu parametru ΔU spíše výnos cukru než cukernatost. Intenzivní dusíkaté hnojení sice zvýšilo rychlost fotosyntézy, ale i koncentraci nitrátů v čepeli listů, distribuce asimilátů do bulv se zvyšovala oproti var. 60 N pomaleji, což se promítlo do nižší cukernatosti i výnosu cukru. Králůvič [1979] uvádí, že pro dosažení vysoké cukernatosti je nezbytná optimální fotosyntéza v druhé polovině vegetace. Z uvedeného je zřejmé, že vztah mezi úrovní fotosyntézy a cukernatostí je složitější a je nutno vzít v úvahu i problematiku distribuce asimilátů, intenzitu dusíkatého hnojení a vůbec celý proces tvorby výnosu na příslušném stanovišti.

Nižší rychlost fotosyntézy (oproti ostatním stanovištím) na stanoviště Smilovice v první polovině července při relativně vyšší úrovni koncentrace $\text{NO}_3^- - \text{N}$ i přes příznivější vývoj distribuce asimilátů (zvláště u varianty 60 N) i odpovídající nárůst hmotnosti chrástu i bulv (ve srovnání s potřebnou dynamikou pro dosažení maximálního výnosu — obr. 2) nevedla k výraznému zvýšení cukernatosti. Zdá se tedy, že dosažení uspokojivého nárůstu cukernatosti v tomto období bylo limitováno nízkou rychlostí fotosyntézy listů druhé desítky (i když termodynamické podmínky byly příznivé) při relativně vyšší hladině $\text{NO}_3^- - \text{N}$. Zde se zřejmě projevil konkurenční vztah mezi dusíkatým a glycidovým metabolismem o energii potřebnou jak k redukci nitrátů, tak i CO_2 . Již zmíněné pozdější dosažení kladných hodnot ΔU se odrazilo na zvýšené hmotnosti chrástu i bulv v druhé polovině srpna, přičemž i přes zvýšenou distribuci asimilátů do bulv (oproti situaci na stanovišti v Beznou) nedošlo k výraznému zvýšení cukernatosti a roste pouze výnos cukru.

Intenzivní dusíkaté hnojení (var. 240 N) vedlo sice ke zvýšení rychlosti fotosyntézy, ovšem při zvýšené koncentraci nitrátů, což se spolu s vyšší hodnotou distribučního indexu negativně promítlo do nárůstu cukernatosti při v podstatě minimálním rozdílu ve výnosu cukru.

Vysoká rychlost fotosyntézy listů druhé desítky v druhé polovině července na stanovišti Semčice se pozitivně promítla do zvýšení výnosu cukru při stagnaci cukernatosti v souladu s termodynamickými podmínkami v roce 1982 (obr. 1). Kladné hodnoty parametru ΔU v měsících srpnu a září, tedy ve III. a IV. termodynamické fázi podle Kudrny [1979] a ve fázích soutěžení kvality s kvantitou a fází kvality podle Hužery [1981], způsobily pokles hmotnosti chrástu a zpomalení nárůstu hmotnosti bulv. V souvislosti s výraznou distribucí asimilátů do bulv při optimální rychlosti fotosyntézy a při nižší úrovni dusíkatého hnojení jsme zaznamenali významný vzestup cukernatosti.

Intenzivní dusíkaté hnojení na tomto stanovišti negativně ovlivnilo cukernatost zvláště v druhé polovině vegetace, ale na druhé straně vedlo prostřednictvím zvýšené hmotnosti bulv ke zvýšení výnosu cukru.

Konstatovali jsme, že dosažení maximálního výnosu na jednotlivých stanovištích (Beznou, Smilovice, Semčice) je podmíněno určitými termodynamickými podmínkami vyjádřenými pomocí parametru ΔU . Dále jsme ověřili, že danému průběhu této křivky a v souladu s obecným modelem tvorby maximálního výnosu (Hužera, 1981) odpovídá i dynamika nárůstu hmotnosti chrástu a bulv i vývoj cukernatosti a že lze tedy posuzovat na podkladě znalostí průběhu parametru ΔU dynamiku růstu a vývoje cukrovky na daném stanovišti.

Metodu sledování procesu tvorby výnosu pomocí parametru ΔU by bylo možno podle našeho názoru využít jako jedno z kritérií pro určení

vhodnosti provedení morforegulačního zásahu do procesu tvorby výnosu. Znalost dynamiky tvorby výnosu a průběhu povětrnosti na daném stanovišti jsou nezbytnými podmínkami pro efektivní regulační zásah, jak jsme ostatně konstatovali v našem dřívějším příspěvku (Hužera, 1983).

Literatura

- HUŽERA, J.: Příspěvek k problematice regulace jakosti cukrovky. In: sborník Regulace jakosti cukrovky, listopad 1981, Hradec Králové.
HUŽERA, J.: Možnost využití Ethrelu k regulaci tvorby výnosů cukrovky. In: sborník Využití regulátorů růstu v zemědělství, Praha 1983.
KRÁLOVÍČ, J.: Mechanismus tvorby úrody a technologické kvality cukrové řepy. In: sborník referátů z 2. konference o ochraně a šlechtění cukrové řepy. Trenčín 1979.
KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy. Praha, SZN 1979, 693 s.

Došlo dne 28. 10. 1983

ГУЖЕРА, Й. (Районное сельхозуправление, Млада Болеслав): Оценка формирования урожая сахарной свеклы при помощи термодинамического параметра климата ΔU . Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 919-925.

V статье объясняются некоторые аспекты разного формирования урожая сахарной свеклы в трех почвенно-климатически разных местах произрастания. Отмечалось, что достижение максимального урожая в отдельных местах произрастания всегда требует разной погоды, выраженной при помощи термодинамического параметра ΔU . Далее было проверено, что данному ходу этой кривой отвечает также динамика прироста массы ботвы, корней и развитие сахаристости. На основе оценки хода погодных условий в 1982 г. анализировалась динамика формирования урожая с учетом проблематики формирования и распределения ассимилятов.

свекла; сахарная свекла; формирование урожая; термодинамические условия; почва

HUŽERA, J. (District Agricultural Administration, Mladá Boleslav): *An Evaluation of Sugar-Beet Yield Formation by means of the Thermodynamic Parameter of Climate ΔU* . Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 919-925.

Some aspects of sugar-beet yield formation at three localities with different climate and soil conditions are explained. As stated, in each case different weather conditions (expressed by thermodynamic parameter ΔU) are required if a maximum yield is to be obtained. It was also demonstrated that the pattern of the weight growth of tops and roots as well as the development of sugar content corresponded to the curve of the thermodynamic parameter. The pattern of yield formation was analyzed with respect to the production and distribution of assimilates on the basis of an evaluation of weather in 1982.

beet; sugar-beet; yield formation; thermodynamic conditions; soil

Adresa autora:

Ing. Jiří Hužera, Okresní zemědělská správa, tř. Rudé armády 467, 293 80 Mladá Boleslav

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

WIJK, A. J. P. VAN

D 51.809/900

Breeding for improved herbage and seed yield in *Setaria sphacelata* (Schumacher).

Wageningen, PUDOC 1980. 147 s., 44 tab. Agricultural research reports 900. (*Setaria sphacelata* — šlechtění — výnosy — zvýšení — výzkum — Holandsko)

Proceedings of the New Zealand Grassland Association.

D 37.264

Palmerston North, n. vl. Vol. 44. 1983. 272 s., obr., tab. 44th conference, Blenheim, November 1 to 4, 1982. (Pícninářské společnosti — Nový Zéland — sborníky)

D 66.760/14

Proceedings of the 14 international grassland congress. Held at Lexington, Kentucky, USA. June 15-24, 1981.

Boulder (Colorado), Westview Press 1983. 876 s., obr., tab. (Pícninářské konference mezinárodní — Lexington 14. (1981) — sborník / Trávy — šlechtění — sborník mezinárodní)

Rastenija senokosov i pastbišč.

C 27.679

Izd. vtoroje, pererab. i dopol.

Moskva, Kolos 1982. 247 s., 169 obr. (Luční a pastvinné rostliny — atlas barevný)

KREIL, W. — SIMON, W. — WOJAHN, E.

C 28.063/1

Futterpflanzenbau Empfehlungen, Richtwerte, Normative. Band 1: Grasland.

Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag 1982. 151 s., 61 tab. (Krmné rostliny — pěstování — směrnice normativy — příručka)

TESTACE LIMITNÍCH KONCENTRACÍ ŽIVIN A JEJICH VZÁJEMNÉ VYVÁŽENÉHO POMĚRU U CUKROVKY (*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*)

J. Baier

BAIER, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Testace limitních koncentrací živin a jejich vzájemně vyváženého poměru u cukrovky (Beta vulgaris subsp. altissima Döhl. var. saccharifera)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 927-934.

Byl hodnocen obsah živin (N, P, K, Ca, Mg) v sušině listů cukrovky v období 120 dnů po vzejití. Množina 192 prvků zahrnovala hodnoty získané anorganickými rozbory rostlin ze čtyř ekologicky odlišných stanovišť dlouhodobých stacionárních výživářských pokusů, v nichž byla cukrovka zařazována na rotujících modelových honech s různými variantami hnojení ve čtyřech povětrnostně odlišných letech. Metodou vyhledávací testace byly vymezeny limitní koncentrace živin: $\% N = 1,53$; $\% P = 0,13$; $\% K = 1,92$; $\% Ca = 0,87$; $\% Mg = 0,30$ a odvozen pravděpodobný vyvážený poměr živin $N:P:K:Ca:Mg = 1:0,085:1,25:0,57:0,20$. Uzavřené intervaly koncentrací živin měly nejširší rozmezí u hořčíku (0,30—2,09 $\% Mg$) a nejužší u dusíku (1,53—3,70 $\% N$). Využití přijatého dusíku na tvorbu sušiny listů (VE_N) se pohybovalo od 27,0 do 65,4 kg na 1 kg N. Nízkým hodnotám využití příslušely nevyvážené poměry živin. Využívání diagnostických metod v oblasti výživy rostlin má v současné době stále stoupající trend. Důležitým stimulačním momentem je nutnost lepšího využívání energeticky náročných zdrojů, především dusíkatých hnojiv a vyššího využití výnosového potenciálu výkonných odrůd.

řepa; cukrovka; výživa rostlin; výnosy

Diagnostické metody jsou nejvíce propracovány u obilovin. U cukrovky nacházím zatím v literatuře málo údajů o optimálních koncentracích a poměrech živin (Cerling, 1978; Bergmann, Neubert, 1976; Lüdecke, 1980 aj.). Většina údajů získaných na základě chemické analýzy rostlin nebo jejich částí se vztahuje spíše k množství živin odebíraných cukrovkou při sklizni. Např. Wiklicky (1981) ve své práci zaměřené na maximalizaci výnosů cukrovky uvádí pouze, že k produkci 12 až 14 t cukru je zapotřebí, aby v poměrně krátké době bylo přijato zhruba: 230 až 270 kg N na ha; 30 až 80 kg P na ha; 300 až 400 kg K na ha; 70 až 100 kg Mg na ha a 0,5 až 1,0 kg B na ha.

Koncentrace živin v sušině rostlin, která je výchozí diagnostickou hodnotou výživného stavu, závisí na množství přijatých živin a množství vytvořené sušiny, jakož i na jejich distribuci v jednotlivých orgánech. Obecně se koncentrace živin v průběhu vegetace snižuje neboli obsah živin v jednotce sušiny klesá.

V našich pracích (Baier, 1973, 1974) jsme kritickým rozбором vztahů koncentrace živin k výnosu dospěli k závěru, že rozhodující pro využití přijatých živin při tvorbě výnosu nemůže být obsah živin v sušině, ale jejich vzájemná relace. Aplikace těchto závěrů v dalším výzkumu přinesla řadu poznatků o faktorech, které ovlivňují poměr (relaci) přijatých živin. Např. Peterka a Bystřá (1970) prokázali na anorganických rozbozech cukrovky dominantní vliv ročníků oproti málo výrazným stanovištním rozdílům.

Poznatky získané naším dosavadním studiem v oblasti příjmu a využití přístupných živin pro tvorbu výnosu, shrnuté do modelu základních vztahů (Baier, 1974, 1979), se staly i východiskem pro rozpracování metody vyhledávací testace (Baier, 1981). To umožňuje ze souboru hodnot koncentrací živin v sušině rostlin, z diferencovaných podmínek výživy rostlin v dané fázi růstu a vývoje vyhledat limitní koncentrace živin a jejich vzájemný poměr, směřující k nalezení geneticky determinovaných prahových koncentrací a vyvážených poměrů živin, jak dokumentuje tato práce.

MATERIÁL A METODY

Cukrovka (odrůda 'Dobrovická A') byla po čtyři roky (1976—1979) zařazena na pěti ekologicky odlišných stanovištích do dlouhodobých stacionárních výživářských pokusů s 12 variantami hnojení.

Půdně klimatické podmínky stanovišť dlouhodobých pokusů uvádí tabulka I.

I. Půdní a klimatické podmínky stanovišť pokusů — The soil and climatic conditions of the test localities

Stanoviště	Pohořelice	Čáslav	Viglaš	Lukavec
Výrobní typ	kukuřičný	řepařský	bramborářský	bramborářský
Nadmořská výška	180 m	263 m	345 m	620 m
Půdní podmínky, půdní genetický typ	degradovaná černozem	silně degradovaná černozem	hnědozem illimerizovaná, glejová	hnědá půda
Druh půdy	hlinitá	hlinitá	jílovitohlinitá	písčitohlinitá
Hloubka ornice	35—45 cm	40—50 cm	40 cm	15—20 cm
Klimatické podmínky, suma srážek v mm	502 mm	590 mm	669 mm	686 mm
(50letý průměr), Ø roční teplota	9,0 °C	8,1 °C	7,7 °C	6,8 °C
Klimatický region	VT velmi teplý	T ₃ teplý, mírně vlhký	MT ₂ mírně teplý, mírně vlhký	MT ₄ mírně teplý, vlhký
Půdní reakce	neutrální	neutrální	slabě kyselé	slabě kyselé

Použité varianty hnojení a dávky hnojiv na ha:

O	O _{abs.} — nehnojeno organicky ani minerálně
PK	O — hnojeno pouze organicky 40 t hnoje, stejně tak všechny ostatní varianty s minerálním hnojením
N ₁ PK	
N ₂ PK	
N ₃ PK	N ₁ — 80 kg N
N ₃ PKMg	N ₂ — 160 kg N
O _{abs.}	N ₃ — 240 kg N
N ₂ P ₀ K ₀	P — 88 kg P (P ₀ = 176 kg P)
N ₁	K — 166 kg K (K ₀ = 332 kg K)
N ₂	Mg — 60 kg Mg
NP	0 — předzásobní dávky
NK	Všechny varianty byly vápněny dávkou 2 t mletého vápence.

Pro anorganický rozbor rostlin byly odebírány vzorky listů cukrovky 120 dnů po vzejití. V sušině listů byly stanoveny podle metody uváděné Hájkem (1973) obsahy N, P, K, Ca, Mg a vyjádřeny v procentuálním obsahu jako koncentrace. Analyzováno bylo celkem 192 odebraných vzorků.

VÝSLEDKY

TESTACE LIMITNÍCH KONCENTRACÍ ŽIVIN

Při vyhledávací testaci limitních koncentrací živin bylo postupováno tak, že vzestupným seřazením hodnot koncentrací dusíku v sušině listů (% N) jsme obdrželi množinu koncentrací dusíku o 192 prvcích, z nichž první (o nejnižší hodnotě) je větší nebo rovná limitní koncentraci ($\leq$).

Z operací vyplynulo, že hledané limitní koncentrace živin jsou rovny nebo nižší než níže uvedené hodnoty prvků zkoumané množiny. To znamená, že:

$$\left. \begin{array}{l} \text{lim. } \% \text{ N} \leq 1,53 \\ \text{lim. } \% \text{ P} \leq 0,13 \\ \text{lim. } \% \text{ K} \leq 1,92 \\ \text{lim. } \% \text{ Ca} \leq 0,87 \\ \text{lim. } \% \text{ Mg} \leq 0,30 \end{array} \right\} n = 192$$

Krajní hodnoty prvků jednotlivých množin (% N, % P, % K, % Ca, % Mg) tvoří tzv. uzavřený interval neboli rozmezí koncentrací živin daných množin (tabulka II). Z níže uvedeného přehledu vyplývá, že největší rozsah krajních hodnot byl nalezen u hořčíku a nejmenší u dusíku:

% N	max. =	% N	min. =	2,418
% P	max. =	% P	min. =	2,769
% K	max. =	% K	min. =	4,922
% Ca	max. =	% Ca	min. =	2,954
% Mg	max. =	% Mg	min. =	6,967

II. Uzavřený interval koncentrací živin v sušině listů cukrovky 120 dnů po vzejití
— The closed interval of nutrient concentrations in sugar-beet leaf dry matter
120 days after emergence

% N	{ 1,53; 1,62; 1,64 3,58; 3,68; 3,70 }	n = 192
% P	{ 0,13; 1,13; 0,14 0,31; 0,32; 0,36 }	n = 192
% K	{ 1,92; 1,95; 2,14 8,52; 9,03; 9,45 }	n = 192
% Ca	{ 0,87; 0,88; 0,92 2,33; 2,35; 2,57 }	n = 192
% Mg	{ 0,30; 0,32; 0,39 2,04; 2,05; 2,09 }	n = 192

TESTACE BIOLOGICKÉHO STROPU VYUŽITÍ DUSÍKU PRO TVORBU VÝNOSU

Využití živin pro tvorbu výnosu sušiny listů je charakterizováno tzv. výnosovým efektem (VE) příslušné živiny. Jde o podíl výnosu sušiny připadající na jednotku odebraných (přijatých) živin (Baier, 1967). Pro naši testaci jsme zvolili hodnoty výnosového efektu dusíku (VE_N). K jejich výpočtu jsme přistoupili na základě vzorce:

$$VE_N = \frac{1}{\% N} \cdot 100.$$

Vypočtené hodnoty vyjadřující v našem případě podíl sušiny listů v kg na 1 kg odebraného (v nich obsaženého) dusíku tvoří množinu

$$VE_N \{27,0; 27,2; 27,9; \dots; 61,0; 61,7; 65,4\} n = 192$$

Z krajních hodnot vyplývá uzavřený interval, v němž maximální hodnota je téměř dvaapůlkrát větší než minimální:

$$VE_N \text{ max.} = VE_N \text{ min.} \cdot 2,422.$$

Vyhledávaná hodnota biologického stropu využití ($bsVE_N$) je rovna nebo větší než nejvyšší hodnota prvku příslušné množiny. To znamená, že:

$$bsVE_N \geq 65,4.$$

TESTACE VZÁJEMNĚ VYVÁŽENÉHO POMĚRU ŽIVIN

Vzhledem k tomu, že vyvážený poměr živin (vp) je poměrem prahových koncentrací (Baier, 1974) a vyhledané limitní koncentrace jsou

III. Uzavřený interval poměrů (relací) živin v sušině listů cukrovky 120 dnů po vzejití — The closed interval of the ratios (relations) of nutrients in sugar-beet leaf dry matter 120 days after emergence

P/N	{ 0,043; 0,043; 0,050 0,145; 0,146; 0,159 }	n = 192
K/N	{ 0,69; 0,69; 0,78 3,24; 3,36; 3,74 }	n = 192
Ca/N	{ 0,33; 0,33; 0,34 0,96; 1,20; 1,30 }	n = 192
Mg/N	{ 0,14; 0,17; 0,17 0,61; 0,61; 0,63 }	n = 192

prahovým koncentracím rovny nebo blízké, je vyvážený poměr přibližně rovný poměru limitních koncentrací (např. $vpP/N \approx \lim. \% P/\lim. \% N$).

Poměry koncentrací živin v sušině rostlin k dusíku vytvářejí čtyři další množiny (P/N ; K/N ; Ca/N ; Mg/N).

Uzavřené intervaly množin jednotlivých poměrů živin uvádí tabulka III.

Krajní hodnoty intervalu udávají rozmezí, jehož matematické vyjádření svědčí o tom, že je největší u hořčíku a nejmenší u fosforu:

$$P/N \text{ max.} = P/N \text{ min.} \cdot 3,698$$

$$K/N \text{ max.} = K/N \text{ min.} \cdot 5,420$$

$$Ca/N \text{ max.} = Ca/N \text{ min.} \cdot 3,939$$

$$Mg/N \text{ max.} = Mg/N \text{ min.} \cdot 4,500$$

Relace živin limitních koncentrací jsou rovny nebo blízké vyváženým poměrům živin geneticky determinovaným plodinou, odrůdou a fází ontogeneze. Vypočtené hodnoty leží v uzavřeném intervalu vzájemných poměrů živin a vzhledem k mnohočetné a různorodé množině prvků je lze považovat za pravděpodobné vyvážené poměry živin:

$$\lim. \% P/\lim. \% N = 0,085$$

$$\lim. \% K/\lim. \% N = 1,255$$

$$\lim. \% Ca/\lim. \% N = 0,568$$

$$\lim. \% Mg/\lim. \% N = 0,196$$

Vyvážené poměry živin jsou tedy přibližně rovné limitním poměrům živin a větší nebo rovné nejužším poměrům živin a menší nebo rovné nejširším poměrům živin. To znamená, že:

$$vp \quad P/N \geq 0,043 \quad V \leq 0,159 \approx 0,085$$

$$vp \quad K/N \geq 0,69 \quad V \leq 3,74 \approx 1,25$$

$$vp \quad Ca/N \geq 0,33 \quad V \leq 1,30 \approx 0,56$$

$$vp \quad Mg/N \geq 0,14 \quad V \leq 0,63 \approx 0,19$$

TESTACE HODNOT RELACÍ ŽIVIN PŘÍSLUŠNÉ VYSOKÝM A NÍZKÝM HODNOTÁM VE_N

Z poznatku o závislosti výnosového efektu na poměru odebraných živin (Baier, 1974, 1979) lze odvodit, že vysoké hodnoty výnosového efektu (VE) jsou dosahovány při vhodnějších (vyváženějších) poměrech živin.

Jak je patrné z tabulky IV, pozorovali jsme poměry živin příslušející na daných variantách nejvyšším a nejnižším hodnotám výnosového efektu N (využití přijatého dusíku pro tvorbu výnosu listů).

Uvedené lze zobecnit tak, že nejvyšším hodnotám VE_N přísluší poměry živin blízké vyváženým poměrům nebo vyšší než je vyvážený poměr, zatímco nejnižším hodnotám VE_N přísluší poměry, z nichž jeden nebo i více leží pod vyváženým poměrem živin (vp) blízko minimálních hodnot poměru živin:

nejvyšší $VE_N \cong P/N; K/N; Ca/N; Mg/N \geq vp$

nejnižší $VE_N \cong P/N \wedge K/N \wedge Ca/N \wedge Mg/N < vp$

IV. Testace poměrů živin v porovnání s vyváženým poměrem živin při vysokých a nízkých hodnotách výnosového efektu dusíku (VE_N) v sušině listů cukrovky 120 dnů po vzejití — Testing the ratios of nutrients in comparison with a balanced nutrient ratio at high and low values of the yield effect of nitrogen in sugar-beet leaf dry matter 120 days after emergence

VE _N		P/N	K/N	Ca/N	Mg/N
a srovnání s vyváženým poměrem (vp)*)					
Nejvyšší hodnoty					
65,4	(Po 79 023)	<0,137	<3,36	<0,60	<0,33
61,7	(Po 79 012)	<0,129	<2,18	<0,78	<0,31
61,0	(Po 79 021)	<0,121	<1,99	<0,78	<0,25
Nejnižší hodnoty					
27,9	(V _i 79 016)	>0,067	~1,25	>0,46	<0,45
27,2	(V _i 77 022)	>0,060	>0,83	~0,55	<0,56
27,0	(V _i 79 024)	0,056	0,82	~0,56	<0,46

*) < větší než vp, < menší než vp, ~ podobný vp

DISKUSE

Testace limitních koncentrací živin a jejich vzájemně vyváženého poměru v sušině listů cukrovky v období 120 dnů po vzejití ukázala, že v rozmezí koncentračních hodnot leží údaje, které jsme získali již v dřívějších letech u jiného souboru analýz z různých ekologických podmínek (Baier, 1979 a Baier a kol., 1981).

Rozmezí zjištěná v této práci

Dříve zjištěný průměr

% N	1,53 3,70	(1979) 2,15	(1981) 2,63
% P	0,13 0,36	0,32	0,23
% K	1,92 9,45	4,46	4,54
% Ca	0,87 2,57	1,63	1,42
% Mg	0,30 2,09	0,97	0,83

Konfrontace poměrů živin vypočtených z průměrných hodnot uváděných Lůdeckem (1980) s námi vymezeným pravděpodobným poměrem živin ukazuje ve stejném vegetačním období vyšší podíl fosforu a hořčíku, zatímco u draslíku a vápníku poměrnou shodu.

Zjištění, že nejvyšším hodnotám výnosového efektu dusíku (VE_N) přísluší poměry živin blízké vyváženým poměrům nebo vyšším než vyvážený poměr živin a že nejnižším hodnotám VE_N přísluší poměry, z nichž jeden nebo i více leží pod vyváženým poměrem živin, je v sou-

ladu s naším dřívějším poznatkem o závislosti využitých živin pro tvorbu výnosu na poměru přijatých živin (Baier, 1968).

Období 120 dnů vegetace (tj. cca 4 měsíce po vzejití) připadá v řeparském výrobním typu na měsíc srpen. Za předběžně diagnostické kritérium lze považovat zhruba tento poměr živin v listech: N : P : K : Ca : Mg = 100 : 8 : 125 : 50 : 20.

Větší odchylky ztěžují využití přijatých živin nejen na tvorbu listů, ale zřejmě i na tvorbu výnosu bulev, popř. cukru. Mimokořenová výživa především draslíkem, popř. fosforem, v tomto období, jak je doporučováno, by mohla získat na účinnosti a jistotě při použití uvedených diagnostických kritérií.

Poděkování

Na získání bohatého experimentálního materiálu spolupracovaly pracovní kolektivy odd. diagnostiky výživy rostlin ve VÚRV Ruzyně, Výzkumných stanic rostlinné výroby VÚRV Ruzyně v Čáslavi a Lučavci, Výzkumného ústavu základní agrotechniky v Hrušovaně a jeho stanice v Ivanovicích na Hané a Šlechtitelské stanice ve Viglaš - Pstruše u Zvolena. Jím všem a pracovníkům Zemědělské oblastní laboratoře ve Stříbře, kteří provedli chemické analýzy, patří uznání a dík.

Literatura

- BAIER, J. a kol.: Koncentrace živin v sušině hlavních polních plodin v různých ekologických podmínkách. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 6, s. 605-614.
- BAIER, J.: On the Utilization of Nutrients for Photosynthetic Production. For Soc. Agric. Science, 17, 1968, č. 1, s. 1-14.
- BAIER, J.: Principy základních vztahů minerální výživy rostlin. Doktorská disertační práce. 1974.
- BAIER, J.: Progresivní soustava hnojení. Institut pro vzdělávání pracovníků v zemědělství a výživě, Praha, 1974.
- BAIER, J.: Příjem živin během vegetace u cukrovky. Závěrečná zpráva. Praha-Ruzyně, VÚRV 1981.
- BAIER, J.: Soustava hnojení polních plodin. Praha, SZN 1979, 296 s.
- BAIER, J.: Vliv stupňovaného dusíkatého hnojení za odlišných povětrnostních podmínek na odběr živin a jejich využití na tvorbu výnosu u cukrovky. Rostl. Výr., 13, 1967, č. 12, s. 1257-1276.
- BAIER, J.: Základní principy výživy rostlin. Studijní informace ÚVTI, řada Půdoznalství — Meliorace — Výživa rostlin, 1973, č. 4, 92 s.
- BERGMANN, W. — NEUBERT, P.: Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse. VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1976, 711 s.
- CERLING, V. V.: Agrochimičeskije osnovy diagnostiki mineralnogo pitaniya sel'sko-chozjajstvennyh kultur. Izdatel'stvo Nauka, Moskva, 1978, 215 s.
- HÁJEK, J.: Zkušenosti s anorganickými rozbory rostlin v chemické laboratoři. Agrochémia, 13, 1973, č. 7, s. 190-191.
- LÜDECKE, H.: In SINE: Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau Ruhr — Stickstoff AG Bochum. 1980.
- PETERKA, V. — BYSTRÁ, L.: Sledování stavu výživy polních plodin pomocí rozborů rostlin v provozních podmínkách s cílem návrhu na širší využití této metody v praxi. Závěrečná zpráva, Praha-Ruzyně, VÚRV 1970.
- WIKLICKY, L.: A "Blueprint" for Maximizing Yields of Sugar Beet. 16th Colloquium of the International Potash Institute, Warszawa, 22.—27. June 1981.

Došlo dne 29. 2. 1984

БАИЕР, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Проверка лимитных концентраций питательных веществ и их взаимовыравненного отношения у сахарной свеклы. Rostl. Výr., 30, 1984 (9): 927-934.

Оценивалось содержание питательных веществ (N, P, K, Ca, Mg) в сухом веществе листьев сахарной свеклы спустя 120 сут после всходов. Множество 192 элементов включало значения, полученные неорганическими анализами растений из четырех экологически разных мест произрастания в многолетних стационарных удобрительных опытах; сахарная свекла включалась в ротацию модельных полей с разными вариантами удобрения в четырех климатически разных годах посева. При помощи метода поиска были определены лимитные концентрации питательных веществ: % N = 1,53; % P = 0,13; % K = 1,92; % Ca = 0,87; % Mg = 0,30 и выведено вероятное выравненное соотношение питательных веществ N : P : K : Ca : Mg = 1 : 0,085 : 1,25 : 0,57 : 0,20. Предельные интервалы концентрации питательных веществ самый широкий диапазон имели у магния (0,30—2,09 % Mg) и самый узкий у азота (1,53—3,70 % N). Использование усвоенного азота на формирование сухого вещества листьев (VE_N) колебалось от 27,0 до 65,4 кг на кг азота. Низким значениями использования соответствовали невыравненные соотношения питательных веществ. В настоящее время использование диагностических методов в области питания растений находит все большее применение. Важным стимулирующим моментом считается необходимость лучшего использования энергетически требовательных ресурсов, прежде всего азотных удобрений и лучшего использования потенциала урожаев продуктивных сортов.

свекла; сахарная свекла; питание растений; урожай

BAIER, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Testing the Concentration Limits of Nutrients and their Balanced Ratios in Sugar-Beet (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9): 927-934.

The content of nutrients (N, P, K, Ca, Mg) in the dry matter of sugar-beet leaves was evaluated in the period of 120 days from emergence. The set of 192 elements included values obtained by inorganic analyses of plants from four ecologically different localities where long-term stationary nutrition experiments were performed with sugar-beet included in rotated model plots with several fertilizing treatments in four years with different weather conditions. The following concentration limits and the probable balanced nutrient ratio were determined by the method of search-testing: % N = 1.53, % P = 0.13, % K = 1.92, % Ca = 0.87, % Mg = 0.30; N : P : K : Ca : Mg = 1 : 0.085 : 1.25 : 0.57 : 0.20. The largest ranges of closed concentration intervals were found in magnesium (0.30—2.09 Mg) and the smallest in nitrogen (1.53—3.70 % N). The utilization of absorbed nitrogen for the production of leaf dry matter ranged from 27.0 to 65.4 kg per 1 kg N. Low values of utilization were associated with unbalanced nutrient ratios. Diagnostic methods are being increasingly used in the field of plant nutrition. An important stimulus in this respect ensues from the need of a better use of inputs with high energy demands (particularly nitrogen fertilizers) and for a better exploitation of the yield potential of high-yielding cultivars.

beet; sugar-beet; plant nutrition; yields

Adresa autora:

Ing. Jan Baier, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

VYUŽITIE KVAPALNÝCH HNOJÍV K VÝŽIVE CUKROVEJ REPY [*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*]

P. Bajčí

BAJČI, P. (Výskumný a šľachtiteľský ústav semenných okopanín a priemyselných plodín, Bučany): *Využitie kvapalných hnojív k výžive cukrovej repy* (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*). Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 935-942.

V podmienkach maloparcelkových poľných pokusov bol sledovaný vplyv niektorých kvapalných hnojív použitých pred sejbou, alebo v priebehu vegetácie na úrodu buliev a niektoré základné kvalitatívne vlastnosti cukrovej repy. Použitie kvapalných hnojív k výžive cukrovej repy má mnohé prednosti z hľadiska tvorby a formovania úrod tejto plodiny. Spôsob použitia kvapalných hnojív závisí od ich zloženia, vývinu cukrovej repy, pôdných a klimatických vlastností. Kvapalné hnojivá obsahujúce dusík možno použiť len na začiatku vegetácie, zatiaľ čo hnojivá bez dusíka (fosforečno-draselné) je výhodnejšie použiť ku koncu vegetácie (6—8 týždňov pred zberom). Tento typ hnojív možno výhodne použiť najmä v tých prípadoch, keď v dôsledku nepriaznivých pôdných alebo klimatických podmienok dochádza k silnejšej väzbe a fixácii niektoej z hlavných živín (prípadne mikroživín). Pri výžive cukrovej repy ich možno použiť ako nosiče mikroživín a kombinovať ich s prípravkami na ochranu rastlín. Zo sledovaných kvalitatívnych parametrov vyvolalo použitie kvapalných hnojív najväčšie zmeny vo výťažnosti rafinády jednako pozitívnym vplyvom na cukornatosť, ale najmä znížením obsahu melasotvorných látok. Varianty hnojené len kvapalnými hnojivami v kombinácii s mikroživinami poskytli aj pri nižších dávkach hlavných živín pri dobrej úrodnosti pôdy vyššie parametre najmä v cukornatosti repy a vo výťažnosti rafinády. V dôsledku toho sa produkcia rafinády u týchto variantov relatívne zvýšila oproti variantu so základným hnojením pevnými hnojivami o 4,9—8,2 %. Veľmi silný vplyv v tomto smere vykazovali práve klimatické podmienky ročníka.

cukrová repa; kvapalné hnojivá; mikroživiny; úroda buliev; cukornatosť; melasotvorné látky; produkcia rafinády

Tvorba úrody cukrovej repy je v kvantitatívnom i kvalitatívnom smere podmienená mnohými faktormi, z ktorých významné miesto zaujima výživa, pretože ovplyvňuje nielen chemizmus pôdy, ale aj biochemizmus rastlín. Tento faktor možno realizovať rôznymi spôsobmi, pričom úspech v podstatnej miere závisí od toho, do akej miery sa podarí zladit' účinok živiny s fyziologickými požiadavkami cukrovej repy. Značné možnosti v tomto smere poskytujú kvapalné hnojivá.

V súvislosti s používaním kvapalných hnojív mnohí autori (Beneš, 1978; Leonova et al., 1979; Czuba, 1972; Synak, 1977 a ďalší) poukazujú na výhody používania tejto formy hnojív z hľadiska agronomického, z hľadiska produktivity práce, prípadne z hľadiska požiadaviek

na čistotu prostredia. Za značnú výhodu sa pokladá možnosť využitia tejto formy hnojív ako nosiča mikroživín (Acharn, Balay, 1972) alebo v kombinácii s prostriedkami na chemickú ochranu rastlín (Vo-
křál, Ondráček, Synak, 1978; Synak, 1982).

Pri zisťovaní agrochemických účinkov kvapalných hnojív sa naj-
častejšie konštatuje približne rovnaká účinnosť jednotlivých živín z tých-
to hnojív v porovnaní s pevnými hnojivami. Czuba (1974) pri riešení
týchto otázok došiel k záveru, že roztok dusíka s 30,5% obsahom du-
síka, kvapalné minerálne hnojivo NPK 6-14-20 a kvapalné PK hnojivo
v zložení 0-16-22, majú rovnakú výživnú hodnotu ako ekvivalenty NPK
používané ako pevné hnojivo. Aj Benvenuti, Miele (1977) pri po-
rovnávaní účinku pevných a kvapalných draselných hnojív zistili, že
medzi použitými formami hnojív sa v úrodách cukrovej repy a v produk-
cii cukru neprejavili žiadne preukazné rozdiely. Naopak, Byszewski,
Kalinowska, Zdun (1974) pri aplikácii kvapalných hnojív v júli
a v auguste zistili podstatné zvýšenie úrody buliev, pričom najvyšší
obsah cukru zaznamenali u rastlín hnojených fosforom a draslíkom.
Mimokoreňové prihnojovanie nezvyšovalo pritom podstatne obsah po-
polovín v bulvách. Pozitívny účinok kombinácie polyfosfátu amónneho
s mikroživinami, použitého v druhej polovici vegetácie, na úrodu kore-
ňa a produkciu rafinády zistili aj Bajči, Miklovič (1979).

Podstatné zvýšenie výroby kvapalných hnojív bolo podľa Terena
(1981) zaznamenané v USA, kde sa od roku 1955 zvýšila výroba dusíka-
tých kvapalných hnojív z 320 830 ton na 4 116 620 ton v roku 1978.
Predstavuje to zvýšenie zo 100 na 1238 %. Ešte markantnejšie sa zvýšila
výroba viaczložkových kvapalných hnojív, ktorá vzrástla z 24 990 ton
v roku 1955 na 3 607 220 ton. Aj v SSR sa plánuje zvýšenie výroby
a spotreby kvapalných hnojív (Deměčko, 1982). Tento rozvoj je však
v rozhodujúcej miere podmienený výstavbou materiálno-technickej zá-
kladne pre prepravu, uskladnenie a aplikáciu kvapalných hnojív. Preto
sa v tejto práci zaoberáme niektorými výživárskymi aspektmi používa-
nia kvapalných hnojív.

MATERIÁL A METÓDY

Poľné maloparcelkové pokusy boli založené na stredne ťažkej hli-
nitej karbonátovej černozi s neutrálnou pôdnou reakciou (6,8 — 7,3
pH v KCl), s obsahom humusu okolo 2,6 % (2,2 — 3,1 %), so strednou
až dobrou zásobou fosforu (32,0 — 76,2 mg . kg⁻¹ pôdy) a strednou až
dobrou zásobou draslíka (154,2 — 226,4 mg . kg⁻¹ pôdy). Pozemky sa
nachádzajú v kukuričnej výrobnjej oblasti s priemernou ročnou teplo-
tou 9,3 °C a s priemerným úhrnom zrážok 568 mm.

V pokusoch bola použitá jednoklíčková odroda cukrovej repy 'Imona'. Na po-
kusnej parcele bola v každom roku použitá agrotechnika podľa najnovších poznatkov
agronomickej vedy, pôdných vlastností a priebehu počasia. V každom roku pokusu
bola celá pokusná plocha vyhnojovaná maštaľným hnojom v dávke 50 t na ha. Na
variantoch 2 až 6 boli použité rovnaké dávky hlavných živín v tomto množstve:
125 kg dusíka na ha, 44 kg fosforu na ha a 145 kg draslíka na ha. Na variantoch
7 až 9 boli použité rozdielne dávky hlavných živín. Dávky živín a hnojenia u jed-
notlivých variantov boli takéto:

1. Maštalný hnoj
2. V jeseni: 41,7 kg dusíka, 29,4 kg fosforu a 145,0 kg draslíka na ha; pred sejbou 41,7 kg dusíka a 14,7 kg fosforu na ha; koncom mája 41,7 kg dusíka na ha na list.
3. Jeseň ako na variante 2. Zvyšujúcich 83,3 kg dusíka a 14,7 kg fosforu na ha vo forme polyfosfátu amónneho (PFA) a hnojiva DAM pred sejbou.
4. V jeseni: 62,5 kg dusíka, 44 kg fosforu a 145 kg draslíka na ha; pred sejbou 62,5 kg dusíka na ha v hnojive DAM.
5. V jeseni: 62,5 kg dusíka, 32,5 kg fosforu a 125 kg draslíka na ha; pred sejbou 62,5 kg dusíka na ha v hnojive DAM. Začiatkom augusta 8,8 kg fosforu a 20 kg draslíka na ha v polyfosforečnane draselnom (PFK), v ktorom bolo rozpustené 6 kg koncentráту mikroživín, Synboritu C na ha.
6. V jeseni: 62,5 kg dusíka + 35,2 kg fosforu + 125,0 kg draslíka na ha; pred sejbou 62,5 kg dusíka na ha v hnojive DAM. Začiatkom augusta 8,8 kg fosforu a 20 kg draslíka na ha v PFK.
7. V jeseni len maštalný hnoj; pred sejbou 39,0 kg dusíka na ha v hnojive DAM. Koncom júna 6,25 kg dusíka, 2,50 kg fosforu a 5,43 kg draslíka na ha + mikroživiny v hnojive Harmavit. Začiatkom augusta 8,8 kg fosforu a 20,0 kg draslíka na ha v ortofosforečnane draselnom (OFK).
8. V jeseni len maštalný hnoj. Začiatkom júna 13,0 kg dusíka a 3,0 kg horčíka na ha v hnojive Fytovit s mikroživinami (bór, mangán, zinok) a začiatkom augusta 8,8 kg fosforu a 20,0 kg draslíka na ha v OFK, v ktorom bolo rozpustené 6,0 kg koncentráту mikroživín, Synboritu C na ha.
9. V jeseni len maštalný hnoj; pred sejbou 62,5 kg dusíka a 14,65 kg fosforu na ha v hnojivách DAM a PFA. Začiatkom júna 13,0 kg dusíka a 3,0 kg horčíka na ha v hnojive Fytovit s mikroživinami (bór, mangán, zinok). Začiatkom júla 6,25 kg dusíka, 2,50 kg fosforu a 5,43 kg draslíka na ha + mikroživiny v hnojive Harmavit. Začiatkom augusta 8,8 kg fosforu a 20,0 kg draslíka na ha v OFK.

Pri jesennom hnojení a pri hnojení na variante 2 boli použité pevné hnojivá: síran amónny, liadok amónny s vápencom, superfosfát a draselná soľ. Varianty boli štvornásobne opakované pri celkovej ploche jedného polička 50 m² a pri čistej zberovej ploche 25 m². Zber bol vykonaný upraveným vyorávačom cukrovky 3-VCX. Úroda buliev bola z každého polička zvážená a pre chemické analýzy bola odobratá priemerná vzorka 40 rastlín. Chemické analýzy boli vykonané na automatickej linke VENEMA. Výsledky úrod a hlavných kvalitatívnych a produkčných ukazovateľov boli štatisticky vyhodnotené analýzou variancií.

VÝSLEDKY

Podstatné zmeny vo výške úrod a v ďalších kritériách, ktoré boli aj štatisticky vysoko preukazné, spôsoboval vplyv ročníka, daný poveternostnými podmienkami. Z hľadiska množstva a najmä rozdelenia zrážok (tab. I) v priebehu vegetácie a v dvoch hlavných mesiacoch s maximálnou tvorbou úrody (júl, august) treba všetky tri ročníky pokladať za extrémne. Suma zrážok za júl a august bola mierne vyššia ako dlhodobý priemer (139,6 mm) len v roku 1982, zatiaľ čo v rokoch 1981 a 1983 spadlo v týchto mesiacoch len 39,8, prípadne 27,5 % zrážok dlhodobého priemeru. Najvyšší deficit zrážok za vegetačné obdobie bol v roku 1983. Celkové množstvo zrážok za toto obdobie činilo len 70,1 % dlhodobého priemeru. Uvedené i ďalšie odlišnosti nielen v zrážkach, ale aj v teplotách, spôsobili výrazné rozdiely v úrodách a v kvalite cukrovej repy.

V oboch základných produkčných charakteristikách — úrode buliev a cukornatosti — boli v sledovaných rokoch nielen ročníkové rozdiely, ale aj rozdiely vo variantoch výživy (tab. II). Porovnaním priemerných úrod u jednotlivých variantov možno konštatovať, že oproti základnému variantu, hnojenému len maštalným hnojom, došlo u všetkých variantov k zvýšeniu úrod a cukornatosti. Ak porovnáme jednotlivé va-

Mesiac	Zrážky v mm			Priemerné teploty v °C		
	1981	1982	1983	1981	1982	1983
január	32,0	35,3	48,1	-3,39	-5,26	+3,09
február	25,7	3,7	50,2	+0,66	-1,35	-2,08
marec	46,3	16,0	28,1	8,00	5,03	5,73
apríl	16,2	0,6	18,7	9,44	8,06	11,55
máj	61,5	57,0	47,0	14,88	15,35	15,87
jún	91,9	34,7	94,9	18,31	18,83	17,76
júl	45,7	110,3	22,2	18,66	20,39	21,58
august	9,9	38,7	16,3	19,00	20,46	20,32
september	165,9	9,6	39,8	15,96	17,94	15,31
október	52,7	42,0	24,0	6,23	10,69	9,34
november	24,8	5,9	26,4	3,97	5,28	1,21
december	74,3	46,9	—	-1,42	1,81	—
Ø	636,9	400,7	415,7*	9,19	9,77	10,88*
4.—9.	391,1	250,9	238,9	16,04	16,84	18,62
7.—8.	55,6	149,0	38,5	18,83	20,43	20,95

* bez decembra

rianty s variantom 2, kde boli použité len pevné hnojivá, potom k zvýšeniu úrod došlo len u variantov 5, 7 a 9 a k zvýšeniu cukornatosti u variantov 5, 7, 8 a 9. Zatiaľ čo pri zmenách úrod a cukornatosti vystupovali roky ako štatisticky vysoko preukazný faktor premenlivosti, varianty ako celok sa iba približovali preukaznej hodnote a medzi priemerami variantov nie sú preukazné diferencie. Najlepšia priemerná úroda bola dosiahnutá u variantu 5 a potom u variantov 7 a 9. U variantu 5 však bolo použité 125 kg dusíka, 44 kg fosforu a 145 kg draslíka na ha, vrátane 382 g bóru a mangánu a 71,4 g zinku a medi na ha vo forme Synboritu C, zatiaľ čo u variantu 7 bolo použité len 45,25 kg dusíka, 11,3 kg fosforu a 25,43 kg draslíka vrátane mikroživín z hnojiva Harmavit a u variantu 9 81,75 kg dusíka, 25,95 kg fosforu a 25,43 kg draslíka na ha. Okrem toho u tohoto variantu bolo použité aj 3,0 kg horčíka na ha s príslušnými mikroživinami v prípravku Fytovit. To znamená, že oproti 314 kg základných živín na ha v priemyselných hnojivách u variantu 5 bolo u variantu 7 použité spolu len 82 kg základných živín na ha a u variantu 9 spolu 133,13 kg na ha. U variantov 7 a 9 došlo pritom zároveň k najvýraznejšiemu zvýšeniu cukornatosti buliev. Poradie variantov v úrodách i cukornatosti buliev bolo však v celom súbore variantov v jednotlivých rokoch rozdielne, čo poukazuje na určitú interakciu medzi spôsobom výživy a priebehom počasia.

Pozoruhodné sú výsledky vo výťažnosti rafinády, ktorá je štatisticky preukazne ovplyvňovaná nielen ročníkmi, ale aj výživou (tab. III). Znamená to, že rozdielna výživa významne ovplyvňuje hromadenie me-

II. Priemery opakovaní v úrode buliev a ich cukornatosti so základnými štatistickými hodnotami — The mean values of the replications as to root yield and sugar content in roots, with the basic statistical data

Var.	Úroda buliev v t/ha					Cukornatosť v °S				
	1981	1982	1983	Ø 81-83	rel. %	1981	1982	1983	Ø 81-83	rel. %
1	37,5	51,0	41,4	43,2	100,0	15,4	15,1	16,3	15,6	100,0
2	43,7	52,3	41,7	45,9	106,3	15,2	15,4	16,8	15,8	101,3
3	41,3	54,0	42,0	45,7	105,8	15,5	15,3	16,6	15,8	101,3
4	37,3	55,9	41,6	44,9	103,9	15,7	15,0	16,8	15,8	101,3
5	43,5	54,4	46,4	48,1	111,3	15,9	15,5	16,2	15,9	101,9
6	35,8	51,1	45,3	44,1	102,1	15,3	15,5	16,4	15,7	100,6
7	43,7	54,3	41,5	46,5	107,6	16,3	15,4	16,5	16,1	103,2
8	46,9	50,0	40,2	45,7	105,8	16,6	14,9	16,6	16,0	102,6
9	48,2	55,1	36,4	46,5	107,6	16,6	15,4	16,5	16,2	103,9
$\bar{d}$ pri $P 0,05 = 5,71$; $\bar{d}$ pri $P 0,01 = 7,55$ $\bar{d}$ pri $P 0,05 = 0,70$; $\bar{d}$ pri $P 0,01 = 0,92$										
Komponent premenlivosti	N	Pomer variácií pre úrodu buliev			Pomer variácií pre cukornatosť					
		vypo- čítaný	tabuľkový		vypo- čítaný	tabuľkový				
			$P 0,05$	$P 0,01$		$P 0,05$	$P 0,01$			
Varianty	8	1,51	2,0	2,7	1,56	2,0	2,7			
Roky	2	91,58	3,1	4,8	55,45	3,1	4,8			
Opakovania	3	0,24	2,7	4,0	0,77	2,7	4,0			

lasotvorných látok v bulve. Výsledky potvrdzujú, že najvyššia výťažnosť bola u variantov s nižšími dávkami živín, u ktorých bola výživa zabezpečovaná iba kvapalnými hnojivami. Poradie variantov sa podľa výťažnosti rafinády v jednotlivých rokoch menilo, čo poukazuje na vzájomné súvislosti medzi metabolizmom cukrovky a pôdnymi a poveternostnými podmienkami.

V dôsledku zmien v úrodách a v cukornatosti buliev sa menila aj produkcia polarizačného cukru. Pri tejto hodnote sa však viac uplatnila úroda, o čom svedčí aj poradie variantov. Iná je situácia v produkcii rafinády (tab. IV), pretože v danom prípade sa pomerne výrazne uplatnil aj faktor kvality, charakterizovaný výťažnosťou rafinády. O vplyve použitých kvapalných hnojív na kvalitu cukrovej repy svedčí aj skutočnosť, že varianty výživy ako faktor premenlivosti dosahujú v produkcii rafinády prakticky štatisticky preukaznú hodnotu, podstatne vyššiu ako pri tvorbe úrody. Aj v produkcii rafinády dosahujú najlepšie výsledky varianty hnojené len kvapalnými hnojivami. Týmto variantom sa vyrovná aj variant 5.

DISKUSIA

Pri hodnotení vplyvu niektorých špeciálnych kvapalných hnojív na základné produkčné charakteristiky cukrovej repy sa ukázalo, že použité

III. Priemery opakovaní vo výťažnosti rafinády a produkci polarizačného cukru so základnými štatistickými hodnotami — The mean values of the replications as to refined sugar yield and output of polarization sugar, with the basic statistical data

Var.	Výťažnosť rafinády v %					Produkcia polarizačného cukru v t/ha				
	1981	1982	1983	Ø 81-83	rel. %	1981	1982	1983	Ø 81-83	rel. %
1	10,92	11,50	12,96	11,79	100,0	5,79	7,69	6,70	6,73	100,0
2	10,22	11,91	13,58	11,90	100,9	6,64	8,07	7,02	7,24	107,6
3	10,87	11,79	13,34	12,00	101,8	6,38	8,26	6,96	7,20	106,9
4	10,89	11,44	13,81	12,05	102,2	5,84	8,39	6,99	7,07	105,1
5	11,22	12,11	12,72	12,00	101,8	6,92	8,44	7,49	7,62	113,2
6	10,92	12,01	12,83	11,93	101,2	5,47	7,93	7,42	6,94	103,1
7	12,55	11,84	13,24	12,55	106,4	7,13	8,37	6,67	7,39	109,8
8	12,88	11,57	13,22	12,56	106,5	7,70	7,46	6,67	7,29	108,3
9	12,82	11,99	13,35	12,72	107,9	7,98	8,49	6,01	7,49	111,3
$\bar{d}$ pri $P 0,05 = 0,98$; $\bar{d}$ pri $P 0,01 = 1,29$ $\bar{d}$ pri $P 0,05 = 1,02$; $\bar{d}$ pri $P 0,01 = 1,34$										
Komponent promenlivosti	N	Pomer variancií pre výťažnosť rafinády			Pomer variancií pre produkciu polarizačného cukru					
		vypo- čítaný	tabuľkový		vypo- čítaný	tabuľkový				
			P 0,05	P 0,01		P 0,05	P 0,01			
Variety	8	2,88	2,0	2,7	1,74	2,0	2,7			
Roky	2	64,01	3,1	4,8	42,42	3,1	4,8			
Opakovania	3	1,33	2,7	4,6	0,29	2,7	4,0			

kvapalnú hnojivú sa svojím účinkom vyrovnali pevným hnojivám, a že ich možno výhodne použiť ako nosiče mikroživín. Uvedené poznatky sú v súlade s výsledkami a hodnotením zahraničných autorov (Leonova et al., 1979).

Významným momentom z hľadiska použitia daných kvapalných hnojív v kombinácii s mikroživinami je však skutočnosť, že vo všetkých prípadoch došlo k zlepšeniu kvality buliev, o čom svedčí vyššia výťažnosť rafinády. Pritom k najmarkantnejšiemu zvýšeniu výťažnosti došlo u variantov, ktoré boli okrem maštalného hnoja hnojené len kvapalnými hnojivami. U týchto variantov došlo aj k zvýšeniu využitiu živín, lebo pri nižších dávkach základných živín sa produkcia rafinády zvýšila. Toto zvýšenie kvality a produkcie buliev možno pripísať obmedzeniu kritických období vo výžive cukrovej repy, zvýšeniu aktivity enzýmov podieľajúcich sa na syntéze sacharidov, zmenenému transportu hlavných kationov a aniónov do rastlinnej bunky, lepšiemu fyziologickému vyzrievaniu a lepšiemu zdravotnému stavu. V prihnojovaní cukrovej repy fosforečno-draselnými hnojivami vidí aj Bubič (1978) cestu k ďalšiemu zvyšovaniu cukornatosti buliev.

Rozdielná účinnosť výživy u jednotlivých variantov v jednotlivých rokoch vyplýva zo vzájomných interakcií medzi pôdnymi a poveternost-

IV. Priemery opakovaní v produkcii rafinády so základnými štatistickými hodnotami — The mean values of the replications as to refined sugar output, with the basic statistical data

Var.	Produkcia rafinády v t/ha				
	1981	1982	1983	Ø 81-83	rel. %
1	4,11	5,86	5,33	5,10	100,0
2	4,48	6,23	5,67	5,46	107,1
3	4,47	6,36	5,60	5,48	107,5
4	4,06	6,39	5,74	5,40	105,9
5	4,88	6,55	5,89	5,77	113,1
6	3,91	6,14	5,82	5,29	103,7
7	5,48	6,42	5,36	5,75	112,7
8	6,04	5,78	5,32	5,71	112,0
9	6,18	6,61	4,58	5,88	115,3
$\bar{d}$ pri $P 0,05 = 0,90$; $\bar{d}$ pri $P 0,01 = 1,18$					
Komponent premenlivosti		N	Pomer variancií pre produkciu rafinády		
			vypočítaný	tabuľkový	
				$P 0,05$	$P 0,01$
Varianty	8		1,95	2,0	2,7
Roky	2		43,77	3,1	4,8
Opakovania	3		0,36	2,7	4,0

nými faktormi. Zvlášť výrazne sa uplatňujú (najmä pri príjme fosforu) také vlastnosti, ako je pH pôdy a jej vlhkosť. Pri výraznom poklese vlhkosti dochádza napr. k silnej fixácii fosforu v pôde (Benko, 1962), ktorý sa tým stáva pre rastlinu nedostupným. Aplikácia kvapalných hnojív obsahujúcich fosfor môže tento nedostatok zmierniť. Účinnosť použitých kvapalných hnojív je funkciou pôdnej úrodnosti a priebehu počasia vo vegetačnom období. Vzhľadom na rýchly účinok hnojenia kvapalnými hnojivami a na možnosti kombinácie s prípravkami na ochranu rastlín (Schneider, 1979), prípadne úhrady nedostatkových mikroživín, treba vytvárať predpoklady pre ich efektívne využitie pri pestovaní cukrovej repy.

Literatúra

- ACHARN, P. F. — BALAY, H. L.: Fluorid fertilizer mixtures. Phosphorus Agric., London, Paris, 26, 1972, s. 27-36.
 BAJČI, P. — MIKLOVIČ, D.: Polyfosfát amónny vo výžive cukrovej repy. Agrochémia, 19, 1979, č. 8, s. 225-229.
 BENEŠ, T.: Použití kapalných hnojiv v zemědělství. St. statky 21, 1978, č. 12, s. 272-273.
 BENKO, V.: Príspevok ku štúdiu viazania fosforu na černoze, hnedozemi a podzolovanej pôde. Sborník VŠP — agronomická časť, č. 5, SAV Bratislava, 1962.
 BENVENUTI, A. — MIELE, S.: Die Wirkungen von Kalidüngern auf den Ertrag von Zuckerrübe. Vergleich zwischen festen und flüssigen Düngemitteln. Kali-Briefe, Fachgeb. 6, č. 8-9, s. 13.

- BUBIČ, A. V.: Vlivy na udobrení i drugih agrotechničeskich prijemov na povyšeniya urožaja kornej sacharnoj svekly i kačestvo syrja. Problemy povyšeniya a effektivnosti proizvodstva sacharnoj svekly i drugih kultur v SSSR. Kijev, VNIS, 1978, s. 128-132.
- BYSZEWSKI, W. — KALINOWSKA, H. — ZDUN, M.: Wpływ dokarmiania dolistnego na plon i wartość technologiczną buraka cukrowego. Zeszyty problemowe postępów rolniczych č. 143. Dolistne dokarmianie roślin, Warszawa, PWN, 1974, s. 121-134.
- CZUBA, R.: Flüssige Mineraldünger. Internat. Z. Landwirtsch., Moskva - Berlin, 1972, č. 5, s. 550-553.
- CZUBA, R.: Nowe aspekty stosowania płynnych nawozów mineralnych. Nowe Rolnictwo, 23, 1974, č. 6, s. 14-16.
- DEMEČKO, J.: Kvapalné priemyselné hnojivá na Slovensku do roku 1990. Úroda 30, 1982, č. 1, s. 43-44.
- LEONOVA, T. M. — TICHONOVA, R. A. — KORENKOV, G. L.: Židkie udobrenija v kapitalističeskich stranach. Chim. sel'skom. Choz., Moskva, 9, 1979, s. 45-51.
- SCHNEIDER, D.: Flüssigdüngung im Zuckerrübenbau. Die Zuckerrübe, Hannover, 28, 1979, č. 2, s. 19-20.
- SYNAK, J.: Skúsenosti z používania kvapalných hnojív. Zborník referátov zo VI. seminára o racionálnom využívaní priemyselných hnojív. Michalovce, 1977, s. 51-58.
- SYNAK, J.: Kvapalné priemyselné hnojivá v rastlinnej výrobe. Zborník referátov z VIII. slov. seminára o racionálnom využívaní priemyselných hnojív. Michalovce, 1982, s. 53-63.
- TEREN, J.: Výroba a používanie kvapalných hnojív v Spojených štátoch amerických. Agrochémia 21, 1981, č. 2, s. 37-44.
- VOKŘÁL, M. — ONDŘÁČEK, L. — SYNAK, J.: Zkoušky kombinací tekutých průmyslových hnojiv s Pyraminem v cukrovce. Agrochémia 18, 1978, č. 4, s. 107-111.

Došlo dňa 29. 2. 1984

BAJČI, P. (Research and Breeding Institute of Root Crops and Industrial Plants for Seed Production, Bučany): *The Use of Liquid Fertilizers in the Nutrition of Sugar-Beet (Beta vulgaris subsp. altissima Döhl. var. saccharifera)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9): 935-942.

Small-plot field trials were conducted to study the effect of some liquid fertilizers, applied before sowing or in the growing season, on the root yield and some basic quality parameters of sugar-beet. The use of liquid fertilizers in sugar-beet nutrition has many advantages as to yield formation in this crop. The method of liquid-fertilizer application depends on the composition of the fertilizers, on the development of sugar-beet, on soil and climatic characteristics. The nitrogen-containing liquid fertilizers can be used only at the beginning of the growing season whereas those containing no nitrogen (phosphoric and potassic fertilizers) should be used towards the end of the growing season (6—8 weeks to harvest). The use of this type of fertilizers is particularly advantageous in such cases in which, owing to bad soil or climatic conditions, some of the main nutrients (or micro-nutrients) enter stronger bonds and are fixed more intensively. In sugar-beet nutrition they can be used as micro-nutrient carriers and can be combined with plant-protection chemicals. As for the studied quality parameters of the crop, liquid fertilizers caused the greatest changes in the yield of refined sugar through a positive influence on sugar content and, particularly, through a reduction in the content of molasses-forming substances. It was even at low doses of the main nutrients under the conditions of a good soil fertility that the variants of stands receiving only liquid fertilizers in combination with micro-nutrients exhibited higher parameters mainly in beet sugar content and refined sugar yield. Owing to this, the output of refined sugar showed a relative increase in these variants, as compared with the variants with solid fertilizers (by 4.9—8.2 %). A very high effect in this respect was found to be exerted by the climatic conditions prevailing in the given year.

beet; sugar-beet; liquid fertilizers; micro-nutrients; root yield; sugar content; molasses-forming substances; refined sugar output

Adresa autora:

Doc. ing. Pavol Bajčí, CSc., Výskumný a šľachtiteľský ústav semenných okopanín a priemyselných plodín, 919 28 Bučany

KLÍČIVOST A POLNÍ VZCHÁZIVOST OBALOVANÉHO OSIVA CUKROVKY (*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*)

J. Krouský

KROUSKÝ, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice): *Klíčivost a polní vzcházivost obalovaného osiva cukrovky (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 943-952.

V letech 1978—1982 byl v laboratorních a polních pokusech sledován vliv obalování na polní vzcházivost a klíčivost cukrovky. Na jednotlivých stanovištích a v různých letech byly dosaženy variabilní výsledky polní vzcházivosti, v souhrnu však mělo obalované osivo ve srovnání s neobalovaným o 2—7 % vyšší polní vzcházivost při tloušťce obalu od 0,25 do 1,5 mm. Větší tloušťka obalu působila pokles vzcházivosti pod úroveň neobalovaného kontrolního osiva. V laboratorních testech bylo osivo hodnoceno při různé úrovni vlhkosti a při stále a řízené teplotě. Teplota a vlhkost, posuzovány samostatně, působily především na rychlost klíčení a vzcházení osiva. Na klíčivost měl zásadní vliv poměr faktorů vlhkost — vzduch. V převlhčeném substrátu výrazně poklesla klíčivost všech variant obalovaného osiva. Tento pokles byl eliminován dodáním kyslíku do substrátu. Všeobecně se rychlost klíčení a vzcházení zpomalovala s rostoucí tloušťkou obalu, v polních pokusech však toto zpoždění bylo nepatrné nebo vůbec žádné. Tloušťka obalu neměla vliv na výnos bulev, cukernatost a výnos cukru.

řepa; cukrovka; obalované osivo; kalibrace; polní vzcházivost; klíčivost

Obalování jako jedna z forem úpravy osiva cukrovky se v Evropě rozšířilo po roce 1965. Do této doby byly výsledky pokusů s obalovanými osivy negativní. V ČSSR započal Fiedler (1959) zkoušet obalovaná osiva v roce 1956. Obaly zpožďovaly vzcházení o 3—5 dní a snižovaly vzcházivost až o 50 %. Hibbert, Thomson, Woodward (1975) uvádějí z pětiletých pokusů pokles vzcházivosti obalovaných osiv o 1—5 %. Převrat přineslo objevení vhodných komponentů do obalovacích hmot. Wieser (1971) sledoval polní vzcházivost obalované cukrovky v závislosti na velikosti pelet. Klíčivost se s rostoucí tloušťkou obalu nepatrně snižovala, naopak polní vzcházivost se zvyšovala s rostoucí kalibrací pelet až do určitého optima a byla nejvyšší při tloušťce obalu 0,75—1,5 mm. Klíčivostí a vzcházivostí v laboratorních podmínkách se zabývali Veverka, Brejcha, Löbl, Zahradník (1979), Veverka (1982), Veverka (1983), který zjistil u různých typů čs. obalů (Vitana, ÚNS, VÚRV) odlišnou potřebu vlhkosti substrátu k maximálnímu vyklíčení semen. Rovněž schopnost poupat vodu byla u různých obalů odlišná. Obalované osivo mělo všeobecně užší rozsah ekologických podmínek potřebných k maximálnímu vyklíče-

ní a vzcházení než osivo neobalované. Pro úroveň uvedených hodnot měl zásadní význam poměr mezi vlhkostí a provzdušeností substrátu — filtračního papíru i půdy. Max. klíčivost neobalovaného osiva byla dosažena při vlhkosti půdy 10—25 %, u obalovaného osiva při vlhkosti 12,5—15 %. Podobné závěry uvádějí Hibbert, Thomson, Woodward (1975). Některé typy obalů snižovaly klíčivost při vyšší vlhkosti substrátu, proto autoři připisují velký význam složení obalovací hmoty. Stejně ovšem reaguje na vysokou vlhkost i neobalené osivo (Thielebein, 1960; Bort, 1980). Coumans (1978) prokázal, že přístup vzduchu je základní podmínkou k vyklíčení cukrovkového semene. Omezením vstupu vzduchu, především ucpáním bazálního póru, klesá klíčivost osiva. Tyto výsledky potvrzují i výsledky Hlaváčka (1979). V pokusech byla vzcháživost osiva obalovaného hmotou, která měla za vlhka kašovitou konzistenci, nižší než osiva s obalem, který v půdě pukal a rozpadal se.

V naší práci jsme navázali na výsledky Wiesera (1971) s cílem ověřit v polních a laboratorních pokusech vliv domácí obalované hmoty na biologickou hodnotu osiva cukrovky a prověřit vliv přírodních faktorů na klíčení a vzcházení obalovaného osiva.

MATERIÁL A METODY

Použité osivo — geneticky jednoklíčková cukrovka odrůdy 'Monohybrid 1', od roku 1980 'Domona'. Každý rok bylo použito osivo jiné partie. Výchozí osivo neobalované mělo kalibraci 3,5—4 mm, ostatní varianty byly obaleny ve tloušťkách po 0,25 mm. Všechny varianty byly jednotně mořeny před obalováním dávkou 8,5 g TMTD/kg osiva. Postup obalování osiva v laboratoři byl totožný s postupem užívaným na provozním zařízení ČSO Semčice:

varianty	kalibrační rozpětí (mm)	tloušťka obalu (mm)
K ₁	3,5 — 4	0 — neobalovaná kontrola
K ₂	3,75—4,25	0,25
K ₃	4 — 4,50	0,50
.	.	.
.	.	.
.	.	.
K ₁₀	5,75—6,25	2,25

Polní maloparcelkové pokusy proběhly v letech 1979—1982 na stanovištích Semčice, Bezno a Kralice na Hané. Velikost parcel byla 10 m² (7,4 × 1,35 m), varianty třířádkové, pět opakování, parcely byly uspořádány náhodně. Bylo vyséváno odpočítané množství osiva secím strojem Oyord, polní vzcháživost byla hodnocena ve fázi 1. páru pravých listů, popř. v různých termínech. Absolutní polní vzcháživost byla počítána podle vzorce:

$$APV \% = \frac{\text{počet vzešlých rostlin}}{\text{počet vysetých pelet}} \cdot 100.$$

Při laboratorních pokusech ve skleníku bylo osivo vyseto ve čtyřech opakováních (4 × 30 semen) do kanálu se zeminou, hodnocení jsme konali v době vytvoření 1. páru pravých listů.

Klíčivost byla stanovena na automatické lince Germat při stálé teplotě 20 °C nebo teplotě řízené při vodní kapacitě filtr. papíru (VKFP) 60 %, 20 %, 100 %. Klíčivost byla hodnocena u 5 X 100 semen každé varianty.

Vzcházivost cukrovky v klimatizovaném boxu: Byl sledován průběh půdní teploty v hloubce 5 cm v období vzcházení (duben, květen 1981). Průběh teplot byl pak překódován na děrnou pásku, pomocí které byla řízena teplota v klimatizovaném boxu. Osivo bylo vyseto do misek se zeminou v počtu 4 X 50 semen, misky byly zalévány 3X týdně do konstantní hmotnosti. Po 12 hodin denně byly misky přisvětlovány výbojkami o intenzitě 2000—5000 luxů.

Cílem pokusů bylo ověřit vliv tloušťky obalu geneticky jednoklíčkového osiva na polních vzcházivost a klíčivost, na rychlost vzcházení, výnos a jakost cukrovky.

V laboratorních pokusech byl sledován vliv jednotlivých faktorů — teploty a vlhkosti substrátu — na rychlost klíčení a klíčivost obalovaného osiva.

VÝSLEDKY A DISKUSE

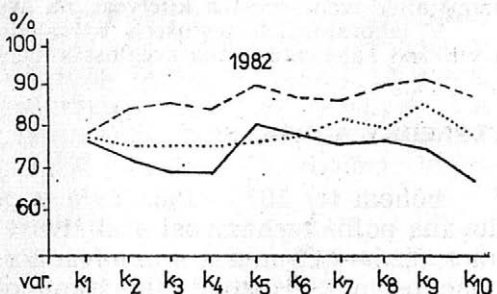
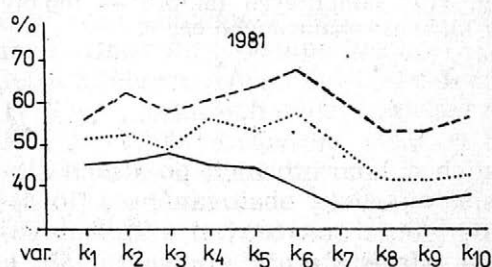
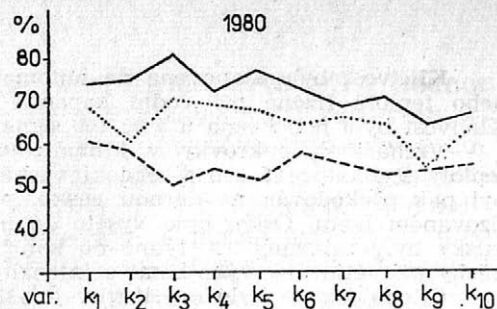
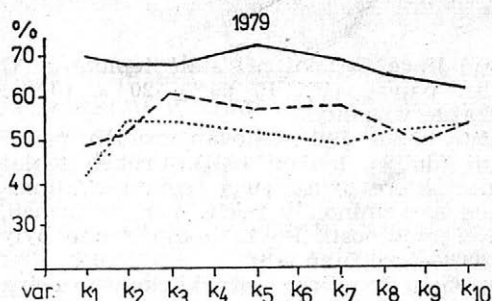
Během let 1979—1982 byla v polních a laboratorních pokusech sledována polní vzcházivost a klíčivost osiva cukrovky obalovaného v tloušťkách 0,25—2,25 mm a srovnávána s hodnotami dosaženými u neobalovaného osiva. S rostoucí tloušťkou obalu mírně klesala klíčivost (tab. I, graf na obr. 2), rozdíly mezi kontrolou a variantami K₂—K₇ byly však minimální. Pouze osivo s extrémní tloušťkou obalu (var. K₈, K₉ K₁₀) mělo za daných podmínek vlhkosti nižší klíčivost. Polní maloparcelkové pokusy prokázaly velkou variabilitu ve vzcházivosti obalovaného osiva v závislosti na ročníku a konkrétních stanovištních podmínkách. Kolísání polní vzcházivosti a její nízká úroveň je problémem ve většině řepařických podniků. Příčinu těchto nedostatků je třeba hledat především v agrotechnice a přírodně klimatických podmínkách stanoviště. V grafu jsou patrné velké rozdíly vzcházivosti na jednotlivých stanovištích, přičemž rozdíly v průběhu teplot a srážek nebyly podstatné.

V souhrnných výsledcích, které byly získány z váženého průměru 60 hodnot měření, převyšovala vzcházivost obalovaného osiva ve variantách K₂—K₆ při tloušťce obalu 0,25—1,25 mm vzcházivost v neobalované kontrole o 2—7 %. Průběh klíčivosti a polní vzcházivosti v závis-

I. Klíčivost obalovaného osiva v letech 1979—1982 (teplota 20 °C, vlhkost 60 % vodní kapacity filtračního papíru) — The germination of pelleted seeds in 1979—1982 (temperature 20 °C, moisture 60 % of water capacity of filter paper)

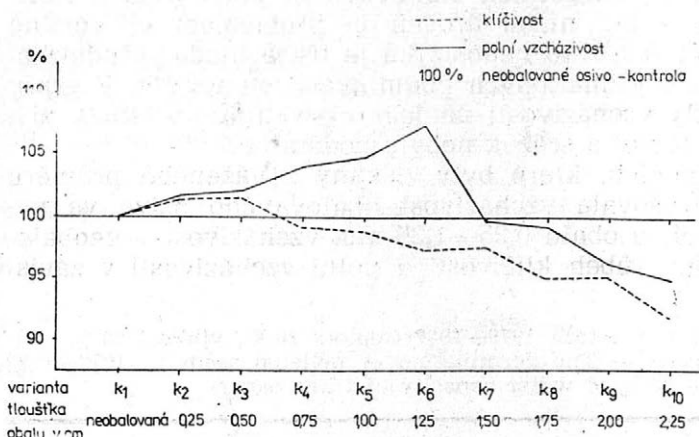
Ročník	Varianta									
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀
1979	86,3	87,7	87,0	85,6	90,0	84,1	87,7	82,1	81,0	79,3
1980	85,0	88,0	89,2	87,6	84,8	84,8	84,5	87,5	83,8	81,2
1981	85,1	86,2	83,9	79,2	79,1	78,4	81,7	76,0	80,4	78,5
1982	89,0	88,4	90,8	90,0	87,6	89,6	83,0	82,8	83,8	78,2 ⁺
Váž. Ø	86,3	87,6	87,7	86,5	85,4	84,1	84,2	82,1	82,2	79,3
Rel. srovnání s kontrolou	100,0	101,5	101,6	99,2	98,9	97,4	97,6	95,1	95,2	91,9

⁺ Průkazná dif. mezi kontrolou K₁ a variantou K₁₀ na úrovni P = 5 %

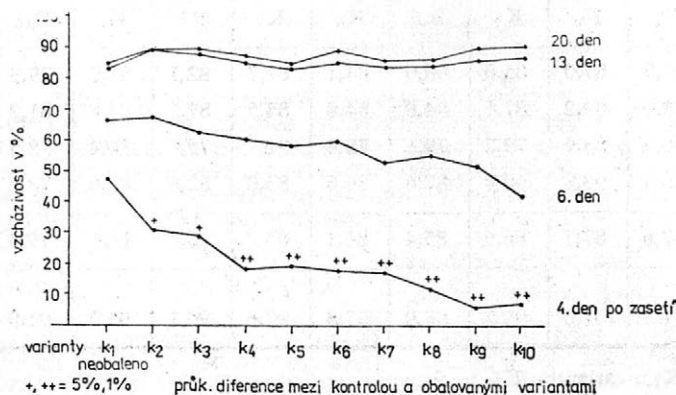


— Kralice
 - - - Bezno
 Semčice

1. Polní vzcházivost obalovaného osiva — The field emergence of pelleted seeds



2. Klíčivost a polní vzcházivost obalovaného osiva v % ('Domona' 1979—1982, Ø tří stanovišť) — The germination and field emergence of pelleted seeds in percent ('Domona' 1979—1982, average for three sites)



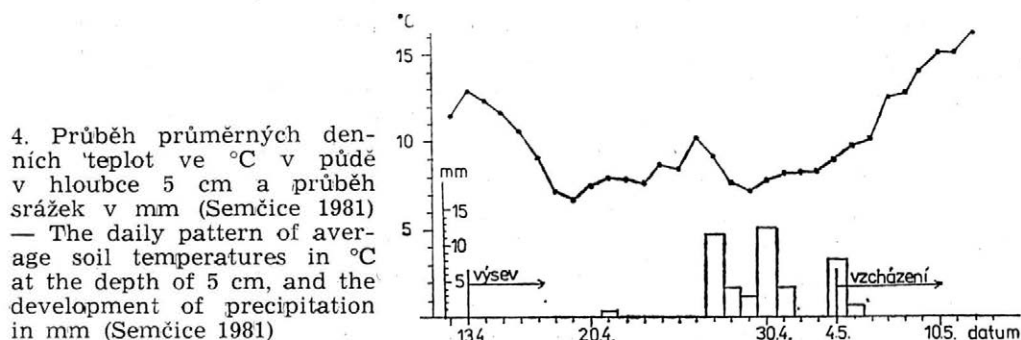
3. Průběh vzcházení obalovaného osiva ve skleníku v % — The course of the emergence of pelleted seeds in a glasshouse in %

losti na tloušťce obalu je znázorněn na grafu 2. Tyto výsledky se velmi přibližují závěrům Weisera (1971) a potvrzují, že obalení semene nezhoršuje v průměru velkého počtu měření polní vzcházivost při dodržení optimálního rozměru pelet. Výsledky však nejsou pro velkou variabilitu hodnot statisticky zajištěny. Obalení osiva na extrémní rozměry (varianty K₉—K₁₀) mělo za následek pokles vzcházivosti, což svědčí o zhoršených podmínkách pro klíčení a vzcházení osiva v důsledku zhoršeného přístupu vody a vzduchu.

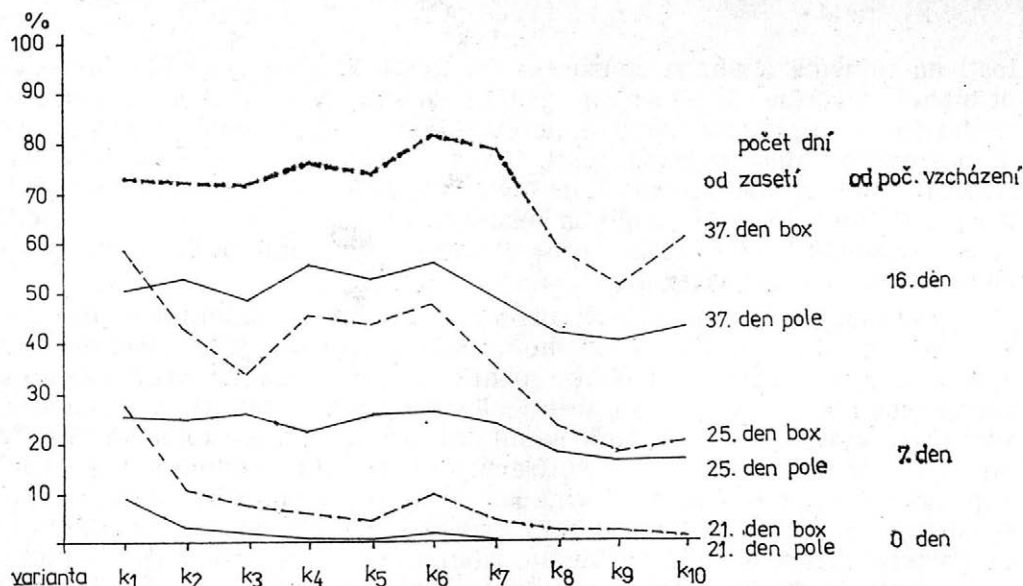
Tento pokles se neprojevil při výsevu osiva ve skleníku v půdním kanále s hlinitou půdou. V počáteční fázi vzcházení jsme zaznamenali zpoždění s narůstající tloušťkou obalu, v další fázi se však hodnota vzcházivosti u všech variant přibližně vyrovnala (graf 3). Ve skleníku však byly vytvořeny optimální podmínky pro klíčení — kolísavé teploty od 10 do 25 °C, dostatečná a kolísavá vlhkost. Tyto podmínky zabezpečují optimální poměr faktorů vlhkosti a teploty a umožňují rychlou výměnu plynů (Veverka, 1982). V uvedeném případě se ve skleníku vzcházivost cukrovky blížila ideální hodnotě, tzn. klíčivosti sledovaného osiva. Polní podmínky jsou zpravidla úplně odlišné — extrémní sucho a vlhko, dlouhotrvající nízké teploty, půdní škraloup. Tyto podmínky ovlivňují negativně polní vzcházivost.

Vliv obalování na zpoždění růstu byl prověřen při sklizni v roce 1981 na třech stanovištích. Mezi variantami K₁, K₂, ..., K₁₀ nebyly rozdíly ve výnosu bŕev, cukernatosti ani ve výnosu cukru.

Je zřejmé, že v případě zpoždění vzcházení obalovaného osiva dochází během vegetace k vyrovnání této ztráty. V polních pokusech jsme však zjistili během čtyř let pouze nepatrné nebo vůbec žádné zpoždění.



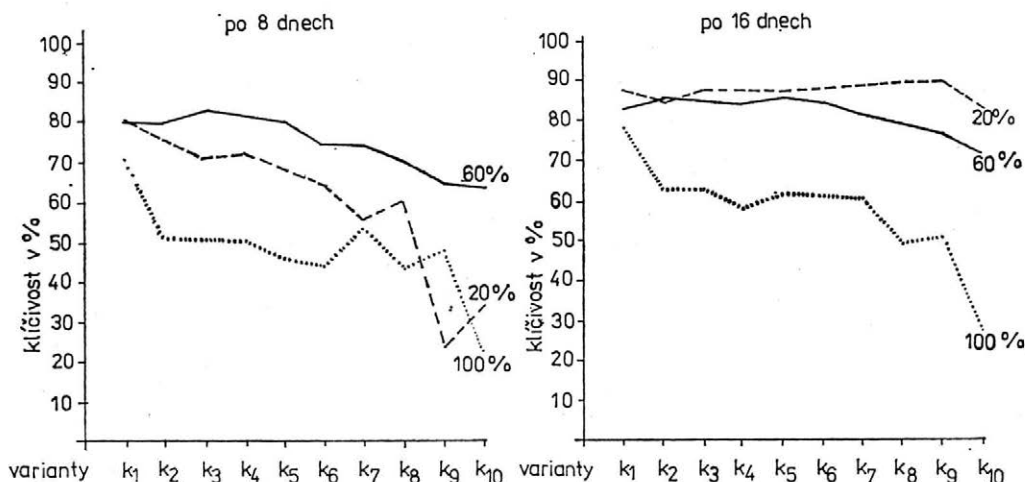
V roce 1981 byl sledován průběh vzcházení na stanovišti v Semčicích, současně byl měřen průběh teploty půdy v hloubce 5 cm (graf 4). Teplota byla překódována na děrnou pásku, pomocí které byla řízena teplota v klimatizovaném boxu. V boxu byl založen nádobový pokus za účelem porovnání vzcházivosti dosažené na poli s hodnotami v laboratorním pokusu při shodném průběhu teploty jako na poli, ale při konstantní vlhkosti. Vzhledem k nízkým teplotám půdy se doba vzcházení prodloužila, začátek vzcházení byl však přibližně ve shodném termínu, 21. den po zasetí, v nádobách i na poli. V polním pokusu bylo zpoždění vzcházení obalovaných variant v porovnání s neobalovaným osivem nepatrné. V miskách, kde byla v půdě stálá vlhkost, bylo toto zpoždění evidentní, počty rostlin se vyrovnaly až 10. den po začátku vzcházení (graf 5).



5. Vzcházivost cukrovky na poli a v miskách při shodném průběhu teploty půdy v % — The percent emergence of sugar-beet in the field and in dishes at the same soil temperature pattern

Je zřejmé, že pro vzcházení osiva cukrovky (zvláště osiva obalovaného) je nutnou podmínkou aerace půdy. V polních podmínkách aeraci půdy podporují teplota, sluneční svit, vítr a strukturní stav půdy. V přírodě působí mnoho dalších faktorů — škůdci, houbové choroby, nepříznivé vlhkostní poměry, vítr atd. Tyto podmínky nelze laboratorně napodobit, a proto se nám nepodařilo přiblížit se vzcházivosti na poli simulací pouze jediného faktoru — teploty, naopak vzcházivost v laboratorních podmínkách byla přibližně o 20 % vyšší. Z tohoto důvodu výsledky, které jsou získány v laboratorních pokusech Veverka (1983), nelze plně zobecňovat pro polní podmínky, kde působí komplex faktorů.

V průběhu předchozího pokusu byly nasazeny ke klíčení varianty osiv K₁, ..., K₁₀ při různé úrovni vlhkosti filtračního papíru. Vodní kapacita filtračního papíru 20 % odpovídá množství 0,472 g vody na 1 g filtračního papíru, VKFP 60 % a 100 % odpovídá množství 1,41 g a 2,36 g vody na 1 g filtračního papíru. Uvedené hodnoty vlhkosti simulovaly podmínky extrémního sucha, optimální vlhkosti potřebné ke klíčení a zamokření. Průběh klíčení je znázorněn v grafu 6. Klíčivost hodnocená po 8 dnech byla nejvyšší u osiva v optimálních vlhkostních podmínkách. Osivo v suchém substrátu (20 % VKFP) klíčilo pomaleji a nejhůře klíčilo osivo v převlhčeném prostředí. Klíčivost u všech tří hladin vlhkostí klesala s velikostí pelet. Při hodnocení v druhém termínu dosáhlo osivo v suchém substrátu plné klíčivosti, vývoj rostlinek však byl zpožděn. Obalované osivo nasazené ve vlhkém substrátu (100 % VKFP) mělo trvale nízkou klíčivost, která navíc klesala s rostoucí tloušťkou obalu. Podobné výsledky jsme získali ve stejném pokusu při stálé teplotě 20 °C (graf 7) s tím rozdílem, že proces klíčení probíhal rychleji. Po dodání peroxidu vodíku do roztoku (graf 8) byl eliminován pokles klíčivosti osiva nasazeného v převlhčeném substrátu. Osivo v suchém substrátu klíčilo



6. Klíčivost obalovaného osiva v % při řízené teplotě. Voda — vlhkost substrátu 20, 60, 100 % vodní kapacity filtr. papíru; teplota — adekvátní průběh s teplotou v přírodě (duben, květen 1981) — The percent germination of pelleted seeds at controlled temperature. Water — substrate moisture content 20, 60, 100 % of the water capacity of filter paper; temperature — the pattern the same as in nature (April, May 1981)

opět pomaleji. V druhém termínu hodnocení — po 8 dnech — dosahovaly všechny skupiny osiv optimální klíčivost. Osivo v substrátu s vlhkostí 20 % VKFP však mělo málo vyvinuté klíčky a později zaschlo po vyčerpání zásoby vody. Výsledky jsou statisticky zpracovány v tabulkách II a III. Teplota v pokusech působila na rychlost klíčení a vzcházení, niko-

II. Klíčivost obalovaného osiva ve vodě při různé vlhkosti filtr. papíru v termínu po 8 a 16 dnech, box, řízená teplota) — The germination of pelleted seeds in water at different filter paper moistures after 8 and 16 days, box, controlled temperature

Vlhkost (VKFP)			20 %		60 %		100 %	
Termín hodnocení			8	16	8	16	8	16
Hodnota $\bar{x}$			60,1	87,4	75,0	81,4	47,9	57,3
$\bar{x}$	60,1	1	●	++	++	++		+
	87,4	2		●	+		++	++
	75,0	3			●		++	++
	81,4	4				●	++	++
	47,9	5					●	
	57,3	6						●

Min. difference pro $P 0,05 = 10,58$, $P 0,01 = 12,75$

Difference mezi $\bar{x} = \frac{(K_1 + K_2 + \dots + K_{10})}{10}$

III. Klíčivost obalového osiva ve vodě a v peroxidu při různé vlhkosti filtr. papíru v termínu po 4 a 8 dnech, teplota 20 °C — The germination of pelleted seeds in water and peroxide at different filter paper moistures after 4 and 8 days, temperature 20 °C

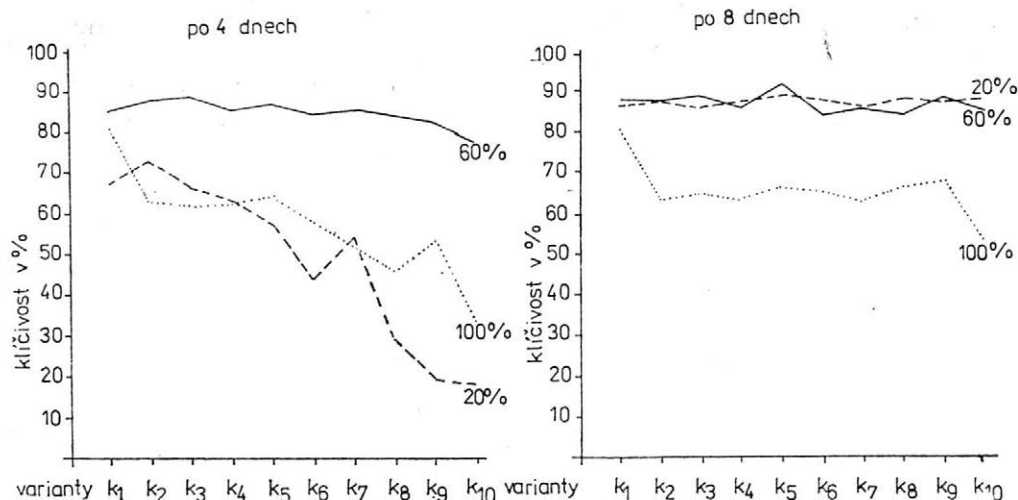
Vlhkost (VKFP)			20 %				60 %				100 %			
Máčecí roztok			voda		peroxid		voda		peroxid		voda		peroxid	
Termín hodnocení			4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8
Hodnota $\bar{x}$			49,3	87,5	52,4	85,7	85,1	87,0	86,1	90,2	57,8	65,6	86,5	88,8
$\bar{x}$	49,3	1	●	++		++	++	++	++	++		++	++	++
	87,5	2		●	++						++	++		
	52,4	3			●	++	++	++	++	++		++	++	++
	85,7	4				●					++	++		
	85,1	5					●				++	++		
	87,0	6						●			++	++		
	86,1	7							●		++	++		
	90,2	8								●	++	++		
	57,8	9									●		++	++
	65,6	10										●	++	++
	86,5	11											●	
	88,8	12												●

Min. difference pro $P 0,05 = 10,48$; pro $p 0,01 = 12,14$

Diference mezi $\bar{x} = \frac{(K_1 + K_2 + \dots + K_{10})}{10}$

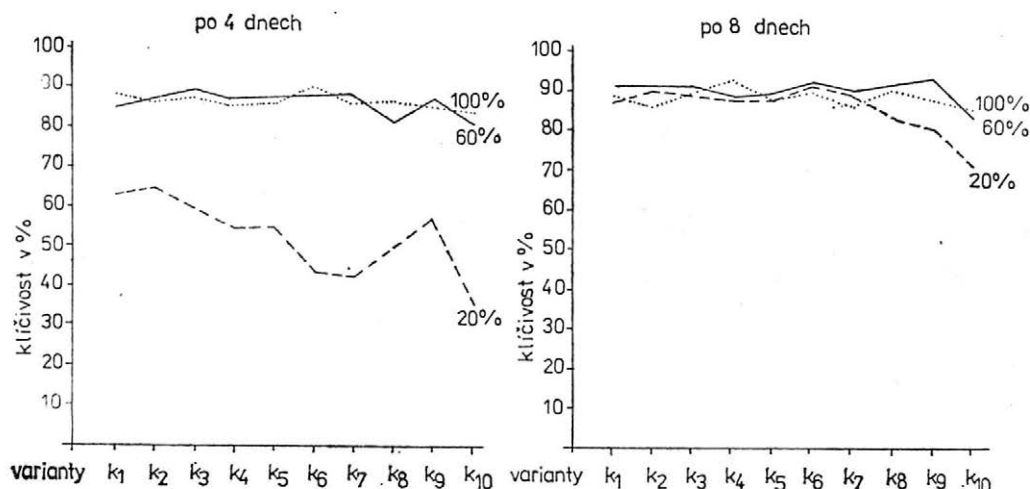
liv na absolutní výši klíčivosti a vzcházivosti. Tento poznatek lze interpretovat pro polní podmínky a platí pouze za předpokladu, že je osivo dokonale mořeno, neboť při dlouhotrvajícím vzcházení vlivem nízkých teplot jsou klíčenci oslabeni a snáze napadáni patogenními houbami.

Dosavadní názor byl, že limitujícím faktorem při vzcházení obalovaných osiv cukrovky je vlhkost. V roce 1982 však napršelo v Semčicích za 1.—5. měsíc 185 mm srážek a suma teplot byla 621 °C, v roce 1983 za stejné období napršelo 247 mm a suma teplot činila 940 °C, přesto byla vzcházivost cukrovky z osiva obalovaného i neobalovaného vyšší v sušším a chladnějším období v roce 1982. Tyto výsledky lze odvodnit vysokou vlhkostí půdy a nedostatečným provzdušením v roce 1983, tento trend byl zdůrazněn při chybách v jarní agrotechnice (zpracování půdy za vlhka, rozprášení půdy v důsledku velkého počtu pra-



7. Klíčivost obalovaného osiva v %. Voda — vlhkost substrátu 20, 60, 100 % vodní kapacity filtr. papíru; teplota 20 °C — The percent germination of pelleted seeds. Water — substrate moisture content 20, 60, 100 % of the water capacity of filter paper; temperature 20 °C

covních operací, výsev do velké hloubky). Víceleté výsledky polní vzhá-
zivosti obalovaného osiva dokazují přednosti obalování, které se dále
umocňují lepší vysévatelností osiva a možností dokonalejší ochrany. Oba-
lované osivo má proti osivu neobalovanému vyhraněné požadavky pře-
devším na přístup vzduchu při klíčení a vzházení. Při přípravě půdy je
nutno minimalizovat pracovní operace za účelem zachování půdní vlá-
hy a půdních agregátů. Rozprášení povrchu půdy umožňuje vznik půd-
ního škraloupu. Semeno má být umístěno na výsevní lůžko tak, aby
bylo v trvalém kontaktu s vlhkým podložím. Hloubku výsevu je třeba



8. Klíčivost obalovaného osiva v %. Peroxid (2%), vlhkost substrátu 20, 60, 100 % vodní kapacity filtr. papíru, teplota 20 °C — The percent germination of pelleted seeds. Peroxide (2%), substrate moisture content 20, 60, 100 % of the water capacity of filter paper; temperature 20 °C

usměrňovat podle povahy půdy (lehká písčité, těžká jílovité), aby podmínky pro příjem vody i dýchání semene byly optimální.

Značný význam při úpravě těchto podmínek má konstrukce botek se-
cích strojů. Všechna tato opatření nabývají zvláště na významu při vý-
sevu cukrovky na konečnou vzdálenost.

Literatura

- BORT, J.: Výzkum podmínek polní vzházivosti a stabilizace výnosů cukrovky. Závěrečná zpráva výzk. úkolu. Semčice, VŠŮŘ 1980.
- COUMANS, M.: Rôle du pore basal dans la germination du glomérule de betterave sucrière. Biol. Plantarum, 20, 1978, č. 2, s. 114-118.
- FIEDLER, J.: Zpráva o zkouškách obalovaného semene cukrovky. Semčice, 1959.
- HIBBERT, D. — THOMSON, D. — WOODWARK, W.: Observations on the effects of different pelleting processes on the laboratory germination and field emergence of sugar beet seed. I. I. R. B., 7, 1975, č. 1, s. 24-32.
- HLAVÁČEK, J.: Vliv obalu na biologickou hodnotu osiva cukrovky. Kandidátská disertační práce. Semčice, 1979.
- THIELEBEIN, M.: Voraussetzungen für den Feldaufgang von Rübensaatgut. Zucker, 13, 1960, č. 21, s. 539-545.
- VEVERKA, K.: Vliv ekologických podmínek na vzházení cukrovky. Ochrana cukrovky proti chorobám, škůdcům a plevelům. Sborník referátů k mezinárodní konferenci. Hradec Králové 1982, s. 63-72.
- VEVERKA, K. — BREJCHA, V. — LÖBL, F. — ZAHRADNÍK, K.: Klíčivost obalovaného osiva a ekologické faktory. Agrochémia, 19, 1979, s. 209-213.
- VEVERKA, K.: Vliv půdní vlhkosti na vzházivost obalovaného osiva cukrovky. Rostl. Vyr., 29, 1983, č. 9, s. 937-942.
- WIESER, F.: Studie über Einflüsse verschiedener Größen der Samenpillen auf die Keimfähigkeit und den Feldaufgang der Zuckerrübe, bezogen auf das Ausgangsaatgut. Dissertation, Linz, 1971.

Došlo dňa 29. 2. 1984

KROUSKÝ, J. (Beet Research and Breeding Institute, Semčice): *The Germination and Field Emergence of Pelleted Sugar-Beet (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera) Seeds*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (9) : 943-952.

Laboratory and field trials were conducted in 1978—1982 to study the effect of seed pelleting on the field emergence and germination of sugar-beet. The results of field emergence obtained at different localities and in different years were variable, but in general the field emergence of pelleted seeds coated with a 0.25mm to 1.5mm layer was found to be higher by 2—7 %, as compared with uncoated seeds. When the coat was thicker, emergence decreased below that of untreated seeds. In laboratory trials the seeds were evaluated at various moisture and at a constant and control temperature. Temperature and moisture, evaluated separately, influenced mainly the rate of germination and emergence of seeds. Germination was substantially influenced by the ratio of the moisture — air factors. In a substrate with excess moisture a considerable decrease was recorded in the germinability of all variants of pelleted seed. This reduction was eliminated when oxygen was added to the substrate. In general, germination and emergence rate decreased when coat thickness was higher; however, in the field trials this delay was negligible or none. Coat thickness had no effect on root yield, sugar content and sugar yield.

beet; sugar-beet; pelleted seeds; grading; field emergence; germination

Adresa autora:

Ing. Jiří Krouský, Výzkumný a šlechtitelský ústav řepařský, 294 46 Semčice

VLIV VYSOKÉ VLHKOSTI BĚHEM FÁZE PŘEDCHÁZEJÍCÍ KLÍČENÍ NA NÁSLEDNÝ PRŮBĚH KLÍČENÍ OSIVA CUKROVKY (*BETA* *VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*)

K. Veverka

VEVERKA, K. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv vysoké vlhkosti během fáze předcházející klíčení na následný průběh klíčení osiva cukrovky (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 953-960.

V modelových laboratorních pokusech byly sledovány vlivy fáze předcházející klíčení probíhající za nízké teploty (4 °C a 8 °C) a vysoké vlhkosti na následný průběh klíčení za různých vlhkostních podmínek. V důsledku procesů, které v semeni proběhly, došlo sice k uspišení počátku klíčení, ale také ke snížení celkové klíčivosti následkem nadbytečného množství vody přijaté během fáze předcházející klíčení. Probíhalo-li klíčení za vysoké vlhkosti, převažoval negativní vliv přijaté vody. Při klíčení za optimální a za nízké vlhkosti se vliv biologických procesů, které v semeni proběhly, projevil výrazným zvýšením rychlosti klíčení, avšak s výjimkou dvou variant vždy došlo ke snížení klíčivosti. Jestliže bylo osivo vystaveno vysoké vlhkosti při teplotě 20 °C, vyklíčil určitý podíl klubiček již během této fáze, avšak za podmínek vhodných pro klíčení se klíčivost zvyšovala jen nepatrně a byla na úrovni kontroly nebo nižší. Souhrnně lze konstatovat, že vystavení osiva cukrovky podmínkám vysoké vlhkosti po dva až sedm dnů má sice za následek zvýšení rychlosti klíčení, zvláště za nízké teploty, avšak většinou dochází k výraznému snížení klíčivosti, a to i za experimentálních podmínek umožňujících omezit vliv chorob.

řepa; cukrovka; klíčení; klíčivost

Problematika polní vzcházivosti cukrovky je značně složitá. Kromě chorob a škůdců, jimž bývá věnována největší pozornost, mají rozhodující roli faktory ekologické (Stehlík, Neuwirth, 1928). Sledování v polních podmínkách sice vypovídá o celkové situaci, neumožňuje však dostatečně analyzovat vliv jednotlivých faktorů. Ten je třeba studovat v laboratorních pokusech, kde se snažíme ostatní faktory vyloučit a sledovat základní funkci jediného faktoru. Z těchto poznatků je pak možno syntetizovat celkový obraz a vysvětlovat výsledky získané v polních pokusech.

Bylo zjištěno, že základním faktorem ovlivňujícím klíčení osiva cukrovky je poměr dostupného množství kyslíku a vody. Mezi příjmem kyslíku a vody existuje konkurenční vztah. Osivo cukrovky je mimořádně citlivé na nadbytek vody v prostředí, neboť ten omezuje přívod kyslíku k semeni (Fischnich, Grimm, Thielebein, 1959; Cher-

tram, Heydecker, 1967; Heydecker, Chertram, 1971; Veverka et al., 1979). Různé partie osiv mohou být na nadbytek vody odlišně citlivé (Perry, 1973; Perry, Harrison, 1974; Renard, 1979). Obalením se citlivost osiva cukrovky vůči nadměrné vlhkosti ještě výrazně zvýší (Hibbert et al., 1975; Veverka et al., 1979). Teplota ovlivňuje uvedené vztahy jen nepatrně. Při nízké teplotě se poněkud zmírňuje negativní vliv vysoké vlhkosti, neboť se současně zvyšuje rozpustnost kyslíku ve vodě, a tím i jeho přívod k semeni. Vztahy mezi vlhkostí prostředí a klíčením přírodního i obalovaného osiva za konstantních podmínek byly zobecněny (Veverka, 1983b).

Za proměnlivých půdních podmínek je situace značně složitější. Sledujeme proto různé změny vodního režimu na průběh klíčení osiva cukrovky. Po vysetí zpravidla trvá určitou dobu než nastanou podmínky umožňující klíčení. Tuto fázi jsme označili jako „pre-germination phase“ (Veverka, 1983a), tj. fáze předcházející klíčení. Semeno sice nemůže klíčit, avšak půdní podmínky umožňují, aby v něm probíhaly biochemické procesy, které pak výrazně ovlivní průběh klíčení až je umožněno vhodnými podmínkami.

Zjistili jsme, že v případě, kdy je osivo vyseto do půdy o velmi nízké vlhkosti, nižší než je bod trvalého vadnutí, neklíčí, avšak přijímá relativně vysoké množství vody (30–40 % své původní hmotnosti při vlhkosti půdy 5 %). Důsledkem biochemických procesů, které v semeni o tak vysoké vlhkosti probíhají, je nejen enormní zvýšení rychlosti klíčení za příhodných podmínek, ale především zrušení inhibice klíčení za vysoké vlhkosti (Veverka, 1983a).

Cílem této práce je zabývat se opačnou situací, ke které běžně dochází na jaře a za níž je klíčení nějakou dobu po vysetí inhibováno nízkou teplotou a vysokou vlhkostí půdy. Chceme objasnit, jaký vliv má tato fáze na průběh klíčení až dojde ke zvýšení teploty a snížení vlhkosti.

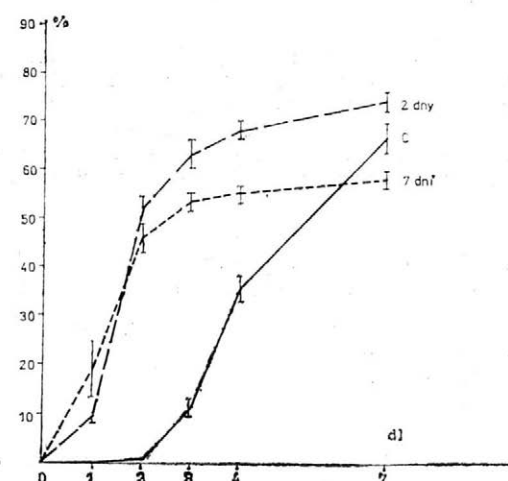
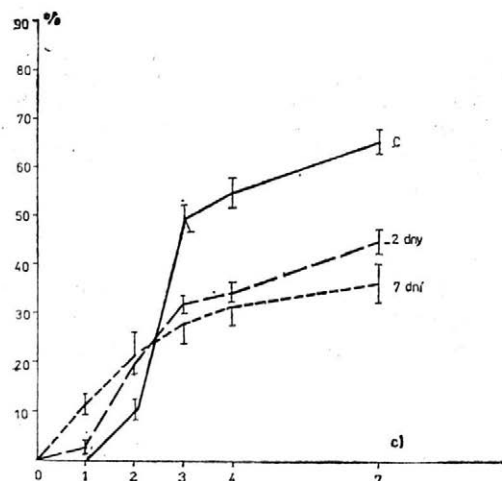
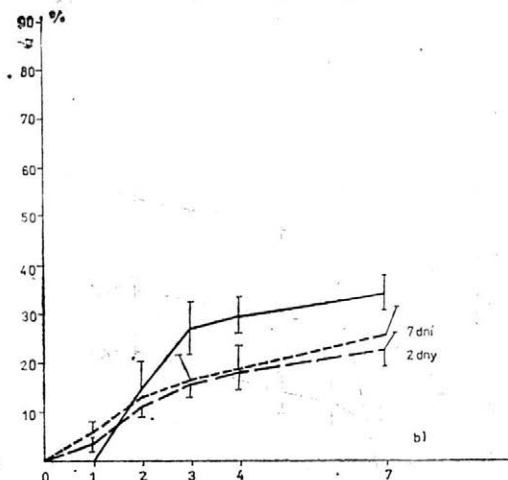
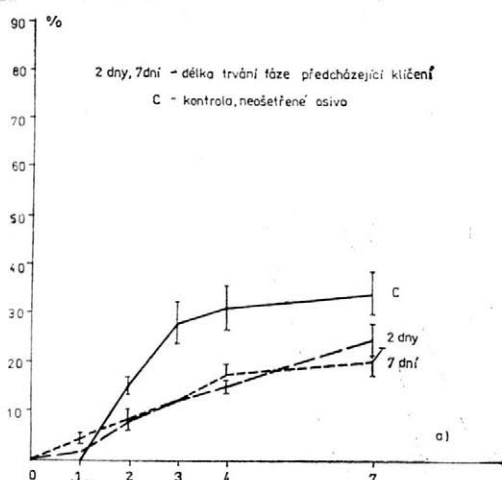
MATERIÁL A METODY

Laboratorní pokusy jsme konali v šesti opakováních pomocí již dříve popsané metody (Veverka et al., 1979; Veverka, 1983a, b). Tato jednoduchá metoda umožňuje simulovat různý vodní režim prostředí. Její výsledky jsou v souladu s náročnějšími pokusy konanými s použitím půdy. V Petriho miskách o průměru 12 cm jsme na dvou filtračních papírech navlhčených 11 ml vody (vysoký přebytek, více než je vodní kapacita filtračního papíru) simulovali podmínky fáze předcházející klíčení inkubací přírodního osiva 'Monohybrid' o klíčivosti 83,5 % po dva nebo sedm dnů při teplotách 4 °C, 8 °C a 22 °C. Pak jsme osivo bez osušení přenesli do Petriho misek se dvěma filtračními papíry navlhčenými 3 ml vody (nízká vlhkost zpomalující klíčení), 5 ml vody (optimální vlhkost), 7 ml (zvýšená vlhkost zpomalující klíčení a snižující klíčivost) a 9 ml vody (vysoká vlhkost výrazně zpomalující klíčení a snižující klíčivost). Klíčení probíhalo ve tmě při pokojové teplotě. Osivo, které prošlo simulovanou fází předcházející klíčení za vysoké vlhkosti (v textu pro jednoduchost označujeme jako ošetřené), srovnáváme s kontrolou, tj. osivem neošetřeným. Vzhledem k tomu, že hodnocení klíčivosti podle ČSN neumožňuje zjistit rozdíly, které nastanou mimo třetí a desátý den, především pak rozdíly na počátku klíčení, sledovali jsme klíčení průběžně a výsledky vynesli do grafů.

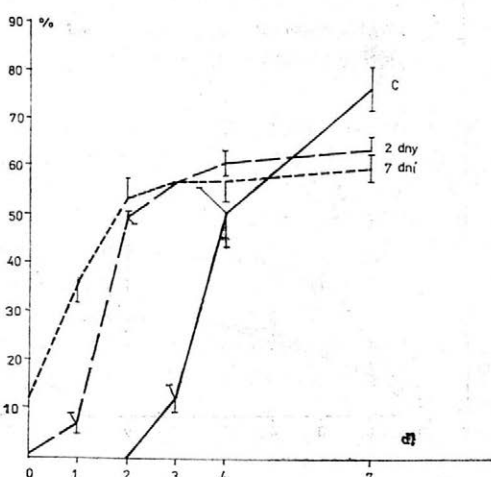
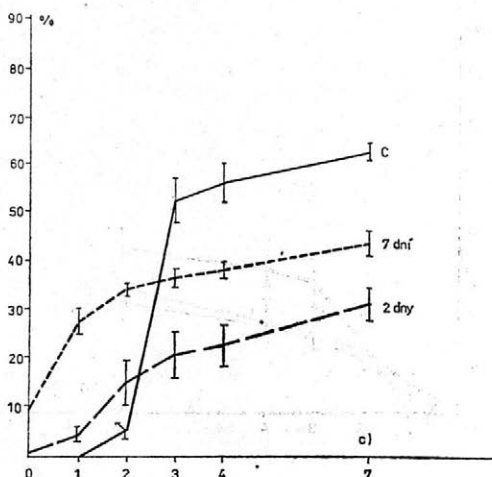
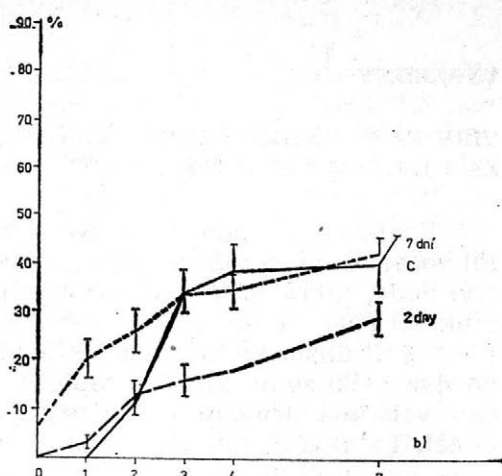
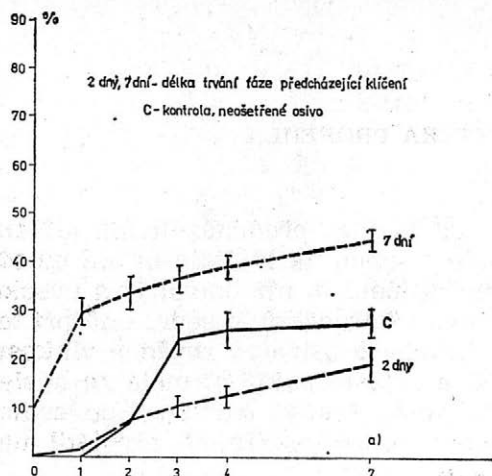
VÝSLEDKY

VLIV FÁZE PŘEDCHÁZEJÍCÍ KLÍČENÍ, KTERÁ PROBĚHLA ZA NÍZKÝCH TEPLOT 4 °C a 8 °C

Vzhledem k tomu, že osivo bylo během fáze předcházejícího klíčení inkubováno za vysoké vlhkosti, přineslo s sebou na klíčidlo určité množství vody, která ještě podpořila inhibici klíčení, k níž dochází za vysoké vlhkosti (obr. 1a, b; 2a, b). Přesto u osiva ošetřeného po sedm dnů při teplotě 8 °C došlo ke stimulaci klíčení. Inkubace osiva za zvýšené vlhkosti po dva nebo sedm dnů při teplotě 4 °C a zvláště pak 8 °C měla za následek většinou urychlení počáteční klíčivosti, i když klíčivost po sedmi dnech byla většinou nižší než klíčivost kontroly. Zřejmě převládli ne-



1. Vliv fáze předcházející klíčení probíhající za teploty 4 °C na následný průběh klíčení: a — za velmi vysoké vlhkosti (9 ml); b — za vysoké vlhkosti (7 ml); c — za optimální vlhkosti (5 ml); d — za nízké vlhkosti (3 ml) — The effect of the stage prior to germination (temperature 4 °C) on the subsequent germination: a — at a very high moisture (9 ml); b — at a high moisture (7 ml); c — at an optimum moisture (5 ml); d — at a low moisture (3 ml)

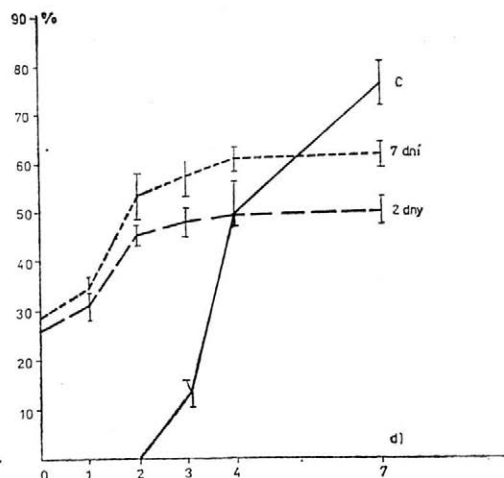
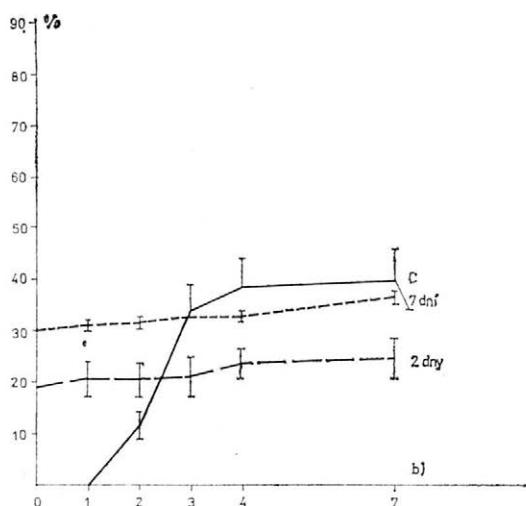
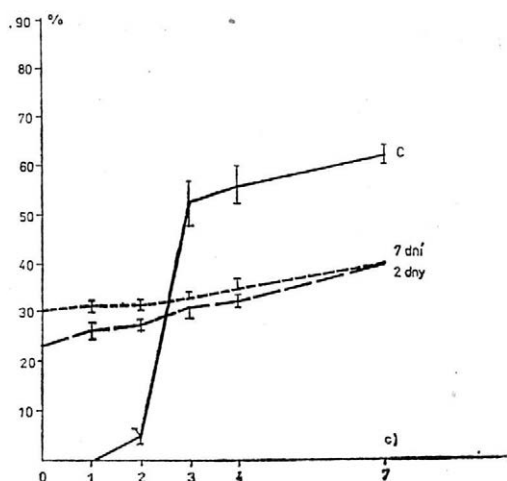
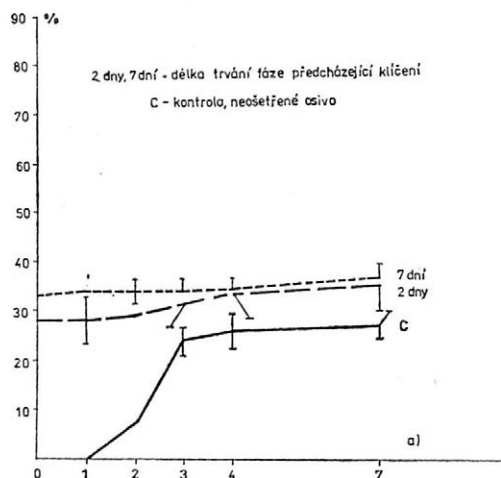


2. Vliv fáze předcházející klíčení probíhající za teploty 8 °C na následný průběh klíčení: a — za velmi vysoké vlhkosti (9 ml); b — za vysoké vlhkosti (7 ml); c — za optimální vlhkosti (5 ml); d — za nízké vlhkosti (3 ml) — The effect of the stage prior to germination (temperature 8 °C) on the subsequent germination: a — at a very high moisture (9 ml); b — at a high moisture (7 ml); c — at an optimum moisture (5 ml); d — at a low moisture (3 ml)

gativní vliv vody přinesené s osivem. Nejvýraznější byl tento efekt v případě, kdy osivo klíčilo za vlhkosti 5 ml (obr. 1c, 2c). Jestliže osivo klíčilo za nízké vlhkosti (3 ml, obr. 1d, 2d), projevil se pozitivní vliv biologických procesů, které proběhly během fáze předcházející klíčení daleko nejvýrazněji.

VLIV FÁZE PŘEDCHÁZEJÍCÍ KLÍČENÍ, KTERÁ PROBĚHLA ZA TEPLoty 20 °C

Tento případ může v našich podmínkách nastat jen výjimečně. Většinou v důsledku zvýšení teploty prudce poklesne vlhkost půdy. Z metodického hlediska a pro doplnění celkového obrazu o vlivu jednotlivých faktorů bylo nutno zařadit do pokusů i tuto variantu.



3. Vliv fáze předcházející klíčení probíhající za teploty 20 °C na následný průběh klíčení: a — za velmi vysoké vlhkosti (9 ml); b — za vysoké vlhkosti (7 ml); c — za optimální vlhkosti (5 ml); d — za nízké vlhkosti (3 ml) — The effect of the stage prior to germination (temperature 20 °C) on the subsequent germination: a — at a very high moisture (9 ml); b — at a high moisture (7 ml); c — at an optimum moisture (5 ml); d — at a low moisture (3 ml)

Během fáze předcházející klíčení došlo za těchto podmínek k vyklíčení určitého procenta klubiček (18–33 %, obr. 3). Během následujícího klíčení za vlhkosti 7 ml a 9 ml již vyklíčilo jen velmi málo klubiček. K obdobné situaci dochází i při klíčení neošetřeného osiva za vysoké vlhkosti, kdy klíčivost během 3–5 dnů vystoupí na určitou (dosti nízkou) úroveň a dále se zvyšuje jen nepatrně.

Obdobné údaje jsme zjistili i v předcházejících pracích. Ukazují na to, že v populaci jsou zřejmě určité podíly klubiček různě citlivé na nadbytek vody a nedostatek kyslíku. Obdobně jako u fáze předcházející klíčení probíhající za nízkých teplot se i zde zvýšila rychlost klíčení ošetřeného osiva, avšak klíčivost po sedmi dnech byla zpravidla nižší než v kontrole.

Z dosažených výsledků jsou zřejmé dva protichůdné vlivy fáze předcházející klíčení na následný průběh klíčení: 1. Stimulace klíčení v důsledku procesů, které v semeni přes výrazný nedostatek kyslíku proběhly. 2. Inhibice klíčení v důsledku nadměrného množství vody, která v klubičku zůstala z předcházející fáze. Nelze vyloučit, že se na této inhibici podílejí i látky, které vznikly v semeni v důsledku nedostatku kyslíku.

Ve většině variant byla oproti kontrole stimulována počáteční rychlost klíčení ošetřovaného osiva. Klíčivost po sedmi dnech byla však naopak většinou nižší než v kontrole. Důvodů může být více. Kromě inhibice klíčení látkami, které se v semeni tvoří za podmínek blízkých anaerobním, mohlo dojít i k odumření určitého podílu semen v důsledku napadení houbami nebo bakteriemi. Ve své práci se snažíme oddělit otázky fytopatologické od fyziologických a ekologických. U osiva cukrovky to však není zcela možné (V e v e r k a, v tisku b). Je třeba počítat s tím, že pokud v půdě nastanou podmínky blízké podmínkám simulovaným v našich pokusech, budou mít patogenní houby velký význam a výrazně sníží vzcházivost.

Biologické procesy, které proběhnou za vysoké vlhkosti během fáze předcházející klíčení se mohou projevit pozitivně pouze tehdy, jestliže pak dojde k poklesu vlhkosti, čímž je vyrovnán negativní vliv nadměrného množství vody přijaté během fáze předcházející klíčení a umožněn přístup dosud deficientnímu kyslíku. Přestože fáze předcházející klíčení probíhala za vysoké vlhkosti a nízkých teplot, měla za následek uspíšení počátku klíčení o 1–3 dny. Klíčení již první nebo druhý den bylo umožněno právě biologickými procesy, které proběhly v předcházející fázi. Zde je možno odlišit důsledky biochemických změn od vlivu množství vody přijaté během předcházející fáze, neboť žádným způsobem regulace množství vody není možno dosáhnout klíčení cukrovky za 1–2 dny. Výrazněji se projevil vliv fáze předcházející klíčení probíhající po sedm dnů než po dva dny. Obdobně následný vliv fáze předcházející klíčení byl vyšší, jestliže tato proběhla při 8 °C než při 4 °C. To nepřímě dokazuje, že výsledný pozitivní efekt je dán životními procesy, které v semeni proběhly, a nikoli pouhým přijetím určitého množství vody.

Literatura

- FISCHNICH, O. — GRIMM, H. — THIELEBEIN, M.: Einige pflanzen und ackerbauliche Voraussetzungen für den Feldaufgang von Zuckerrüben Monogermersaatgut. Z. Acker-Pfl.-bau, 108, 1959, s. 114–136.
- HEYDECKER, W. — CHERTRAM, R. S.: Water relations of beetroot seed germination. L. Microbial factors, with special reference to laboratory germination. Ann. Botany 35, 1971, s. 17–29.
- HIBBERT, D. — THOMSON, D. C. G. — WOODWARK, C.: Observation on the effect of different pelleting processing on the laboratory germination and field emergence of sugar beet seed. I. I. R. B., 7, 1975, s. 24–32.
- CHERTRAM, R. S. — HEYDECKER, W.: Moisture sensitivity, mechanical injury and gibberellin treatment of Beta vulgaris seeds. Nature, 215, 1967, s. 210–211.
- PERRY, D. A.: Interacting effects of seed vigour and environment on seedling establishment. In: Heydecker, W.: Seed ecology. London Butterworths, 1973, s. 311–323.

PERRY, D. A. — HARRISON, J. G.: Studies on the sensitivity of monogerm sugar beet germination to water. Ann. appl. Biol., 77, 1974, s. 51-60.

RENARD, H. A.: Précision sur les besoins en eau de la betterave (*Beta vulgaris* L.) lors de la germination. I. I. R. B., 6, 1979, s. 163-175.

STEHLÍK, V. — NEUWIRTH, F.: Ekologie vzcházející řepy cukrové vzhledem k jejím chorobám. Listy cukrovarnické, 1928, 53, s. 429-453.

VEVERKA, K. — BREJCHA, V. — LÖBL, F. — ZAHRADNÍK, K.: Klíčivost obalovaného osiva cukrovky a ekologické faktory. Agrochémia, XIX, 1979, s. 209-213.

VEVERKA, K.: Effect of the pre-germination phase in a dry seed bed on the subsequent germination of sugar-beet. Z. Acker u. Pflanzenbau, 152, 1983a, s. 354-363.

VEVERKA, K.: Effect of pelleting on water uptake and the germination of sugar beet seed. Acta agron. Acad. Sci. Hung., 32, 1983b, s. 173-179.

Došlo dne 29. 2. 1984

ВЕВЕРКА, К. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние высокой влажности семян сахарной свеклы еще до периода прорастания на последующий ход прорастания семян сахарной свеклы. Rostl. Výr., 30, 30, 1984 (9) : 953-960.

В модельных лабораторных опытах изучались влияния фаз, предшествующих прорастанию при низкой температуре (4°C и 8°C) и высокой влажности на последующий ход прорастания при разных условиях влажности. В результате процессов, протекавших в семени, хотя и имело место ускорение начала прорастания, однако в общем понизилась энергия прорастания в результате излишнего количества воды, принятой во время фазы предшествующего прорастания. Проходило ли прорастание при высокой влажности, преобладало отрицательное влияние вновь принятой воды. При прорастании при оптимальной и низкой влажности влияние биологических процессов, которые прошли в семени, проявилось явной повышенной скоростью прорастания, однако за исключением двух вариантов, где энергия прорастания понизилась. Если же семена выдерживались при высокой влажности при температуре 20°C, определенная доля клубочков уже проросла во время этой фазы, однако, при условиях, пригодных для прорастания, энергия прорастания росла лишь незначительно и находилась на уровне контроля, или же ниже. В общем можно констатировать, что выдерживание семян сахарной свеклы при высокой влажности в течение 2-7 сут хотя и повышает скорость прорастания, в особенности при низкой температуре, однако часто при этом понижается энергия прорастания даже и при экспериментальных условиях, позволяющих ограничить влияние болезней.

свекла; сахарная свекла; прорастание; энергия прорастания

VEVERKA, K. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *The Effect of High Moisture in the Pre-germination Stage on the Subsequent Germination of the Seeds of Sugar-Beet (Beta vulgaris subsp. altissima Döhl. var. saccharifera)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 953-960.

Model laboratory trials were conducted to study the effects of the pre-germination phase with a low temperature (4°C and 8°C) and a high moisture upon the subsequent germination of beet seeds under different moisture conditions. Owing to the processes that had taken place in the seed the onset of germination came sooner, but at the same time, the final germination was reduced as a result of excess water taken up during the pre-germination phase. If the seeds germinated at a high moisture, the water taken up had an adverse effect. In the case of germination at an optimum or low moisture the effect of the biological processes that had taken place in the seed manifested itself as a marked increase in germination rate, but except two variants the final germination of the seeds was always reduced. Had the seeds been exposed to a high moisture at the temperature of 20°C, part of the seeds germinated already during this stage; however, under conditions favourable to germination, germination increased just slightly or was at the level of control or lower. It can be stated in general that exposure of sugar-beet seed to high moisture for two to seven days increases germination rate

(particularly at low temperatures), but — in the majority of cases — markedly reduces final germination; this remains true even under experimental conditions enabling to reduce the effect of diseases.

beet; sugar-beet; germination

Adresa autora:

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

VLIV ZÁKLADNÍHO VÝNOSOTVORNÉHO PRVKU NA PRODUKCI CUKROVKY (*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*) — ZÁVISLOST VÝNOSU NA POČTU ROSTLIN A KOMPLETNOSTI POROSTU

L. Minx

MINX, L. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vliv základního výnosotvorného prvku na produkci cukrovky (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera).* — *Závislost výnosu na počtu rostlin a kompletnosti porostu.* Rostl. Vyr., 30, 1984 (9) : 961-968.

Výsevem osiva s odstupňovanou klíčivostí na vzdálenost 125 a 250 mm v řádku bylo dosaženo velmi rozdílných stavů v počtech rostlin a kompletnosti porostu. Vyhodnocením vztahu mezi výnosy bulev, cukru, rafinády a chrástu a ukazateli základního výnosotvorného prvku bylo zjištěno, že výnos je podstatněji ovlivňován kompletností porostu než počtem rostlin. Kompletnost porostu je narušována výskytem mezer. Za mezeru je v tomto sdělení považována část vzdálenosti dvou sousedních rostlin v řádku, převyšující 0,4 m. Odpočítáme-li od sta procentuální podíl součtu délek mezer, obdržíme údaj o procentu kompletnosti porostu. Pro posuzování produkčních předpokladů porostů se proto doporučuje udávat kromě počtu rostlin na ha i procento kompletnosti porostu.

řepa; cukrovka; vzdálenost výsevu; počet rostlin; kompletnost porostu

Základním výnosotvorným prvkem polních plodin je počet rostlin na jednotku plochy půdy. U nových technologií pěstování cukrovky dochází často k jeho značnějšímu narušování. Obrušované víceklíčkové osivo u nás dosud vysévané na více než polovině plochy cukrovky dává možnost vzniku značného podílu shluků rostlin. Jejich odstraňování při jednociení často vede k nerovnoměrným porostům a nízkým počtům rostlin. Mezerovité porosty jsou pak zejména výsledkem disproporce mezi zvolenou vzdáleností výsevu geneticky jednoklíčkového osiva v řádku a dosaženou vzešlostí porostů. Zvláště u vzdáleností výsevu dovolujících pěstovat řepu bez dojednociování je riziko narušení kompletnosti porostu značné.

Konečná vzdálenost výsevu (technologie bez jednociení) je jednotlivými autory poněkud rozdílně chápána. Haase, Steverwald (1977) ji vymezil 110—120 mm, je-li dosahována vzešlost větší než 50 %, neboť výnosy jsou nižší pouze o 2—5 %. Naopak Christensen (1975) zjistil pokles výnosů u nejednociených porostů o 5—16 %. Neeb (1970) doporučoval jako optimální vzdálenost výsevu 150 mm, později (Neeb, 1971 aj.) 160—180 mm. Wiebe (1971) považuje 150 mm vzdálenost výsevu za vhodnou, vzchází-li 55—60 % klubíček. Berndt,

Kästner, Reiher et al. (1975) doporučovali 120–140 mm. Pro vzdálenost 160 mm by měla být podle nich vzešlost 75 %, pro 120 mm nad 55 %. Mitrus, Hagno (1973) dospěli při zkoušení rozdílných vzdáleností výsevu v řádku k závěru, že dojednocoání nevyžaduje vzdálenost 170 a 200 mm. Matevosjan, Avetisjan (1972) považuje pro rozteč řádků 500 mm za optimální konečnou vzdálenost 162–180 mm. Minx (1980) uvádí minimální konečnou vzdálenost 150 mm. Vypracoval (Minx, 1976; 1980b) způsob volby optimální vzdálenosti výsevu v řádku na základě předpokládané vzešlosti a jí odpovídající únosné mezerovitosti porostu. Kästner (1979) pro obdobný cíl propracoval otázky délky stanovištního prostoru a indexy jeho délky. Jsou též snahy postihnout změny v porostech např. směrodatnou odchylkou (Fornstrom, Becker, 1972; Makoveckij, 1979) apod.

Názory na vztah produkce k základnímu výnosotvornému prvku lze rozdělit do dvou skupin. Schmidt, Železný, Bureš (1975), Fornstrom, Becker (1972) a další uvádějí závislost výnosu na počtu rostlin. Reidl (1959), Lachowski, Gutmanski (1965), Stanačev (1973) aj. prokazují vliv prázdných míst na výši výnosů. Pod pojmem prázdné místo se většinou rozumí dvojnásobek normální vzdálenosti sousedních řep v řádku. Minx (1975) vymezil pojem mezerovitost porostu jako globální vzájemně srovnatelný ukazatel organizace porostů.

MATERIÁL A METODY

Pro stanovení průběhu závislosti produkce na počtu rostlin a kompletnosti porostu byly zvoleny polní pokusy se simulovanou kvalitou organizace porostů. Pokusy byly založeny v letech 1974–1978 na šlechtitelské stanici v Kralicích na Hané na poměrně těžko zpracovatelné hlinitojílovité degradované černozemní půdě.

Rozdílná kompletnost porostů byla dosažena jednak odstupňovanou klíčovostí osiva (20, 50 a 80 %), jednak výsevem rozdílného počtu klubiček do jednoho výsevního místa (1, 2 nebo 3 klubička). Změna klíčovosti byla dosažena smícháním klíivého osiva s klubičky, u nichž byla klíčovost zničena. Výsev byl prováděn ručně do předem vyznačených sponů 450 X 125 a 450 X 250 mm. Ve fázi dvou až čtyř listů byly vyjednoceny shluky na jednu rostlinu (vzdálenosti v řádku byly zachovány). Tím bylo u prvního sponu dosaženo stavu porostů pěstovaných technologií s výsevem na konečnou vzdálenost a u druhé obdoby pěstování s jednocením. Byla použita víceklíčková odrůda 'Dobrovická A' a od roku 1976 geneticky jednoklíčkové novošlechtění 'Monohybrid 1'.

Před sklizní bylo pomocí pásma zjištěno a do záznamů zaneseno rozmístění rostlin. Tyto údaje sloužily k určení procenta mezerovitosti porostu každé parcelky. Za základ pro výpočet mezerovitosti porostu byly vzaty části vzdáleností rostlin v řádku převyšující 0,4 m. Jejich součet vyjádřený procentuálně z celkové délky řádků se rovná procentu mezerovitosti porostu (údaj o kompletnosti porostu se pak získá odečtením procenta mezerovitosti od sta). Při sklizni byl stanoven počet rostlin a hmotnost chrástu a bulev. Technologické rozbory provedla laboratoř šlechtitelské stanice v Kralicích na Hané.

U každé varianty bylo šest rozdílných kombinací klíčovosti osiva a počtu vysévaných klubiček. Pokus byl zakládán v šesti opakováních. Vzniklé řady proměnných byly proto složeny ze 36 údajů nezávisle proměnných (počet rostlin na ha a procento mezerovitosti porostu) a jim odpovídajících závisle proměnných (výnosy chrástu, bulev, cukru a rafinády). Výsledky byly zpracovány pomocí počítače. Pro jejich interpretaci byly jako nejpravděpodobnější vybrány regresní rovnice charakterizující hledané závislosti v podobě paraboly druhého stupně.

Z údajů o srážkách a teplotě vyplývá, že v pokusných letech byly poměrně značně rozdílné povětrnostní podmínky nutné pro výzkum tohoto druhu. Dokládá to např. i hydrotermický koeficient podle Seljaninova, jehož průměr za měsíce červen, červenec a srpen v jednotlivých pokusných letech činil 1,68, 0,95, 0,71, 1,35, 1,08 (dlouhodobě činí 1,38).

VÝSLEDKY

Dílčí závislosti výnosů variant v jednotlivých letech vykazovaly indexy korelace ve výši 0,96–0,99. Pro značný rozsah jsou uváděny pouze průměrné hodnoty závislostí výnosu chrástu, bulvy, cukru a rafinády na

I. Přehled průměrných hodnot závislostí výnosů na počtu rostlin — A survey of the average values of the relations of yields to the number of plants

Výnos t/ha	Odrůda	Spon v cm	Průměr za roky	Regresní rovnice
Chrást	Dobrovická A	45 × 25	1974–1978	$Q = 0,018 + 0,76182r - 0,0041381r^2$
			1976–1978	$Q = 0,021 + 0,80056r - 0,0043898r^2$
		45 × 12,5	1974–1978	$Q = 0,055 + 0,62509r - 0,0025358r^2$
			1976–1978	$Q = 0,059 + 0,63649r - 0,0024778r^2$
	Monohybrid 1	45 × 25	1976–1978	$Q = 0,020 + 0,83920r - 0,0044213r^2$
		45 × 12,5	1976–1978	$Q = 0,086 + 0,68139r - 0,0026715r^2$
Bulvy	Dobrovická A	45 × 25	1974–1978	$Q = 0,022 + 1,36197r - 0,0088181r^2$
			1976–1978	$Q = 0,038 + 1,31837r - 0,0074457r^2$
		45 × 12,5	1974–1978	$Q = 0,158 + 1,01724r - 0,0049522r^2$
			1976–1978	$Q = 0,146 + 1,04446r - 0,0049119r^2$
	Monohybrid 1	45 × 25	1976–1978	$Q = 0,073 + 1,30370r - 0,0081865r^2$
		45 × 12,5	1976–1978	$Q = 0,128 + 1,02121r - 0,0047056r^2$
Cukr	Dobrovická A	45 × 25	1974–1978	$Q = 0,015 + 0,21088r - 0,0012886r^2$
			1976–1978	$Q = 0,021 + 0,20945r - 0,0011085r^2$
		45 × 12,5	1974–1978	$Q = 0,038 + 0,16367r - 0,0007797r^2$
			1976–1978	$Q = 0,041 + 0,17254r - 0,0007947r^2$
	Monohybrid 1	45 × 25	1976–1978	$Q = 0,019 + 0,20841r - 0,0012540r^2$
		45 × 12,5	1976–1978	$Q = 0,029 + 0,16709r - 0,0007489r^2$
Rafináda	Dobrovická A	45 × 25	1974–1978	$Q = 0,010 + 0,14201r - 0,0008256r^2$
			1976–1978	$Q = 0,013 + 0,13425r - 0,0006399r^2$
		45 × 12,5	1974–1978	$Q = 0,028 + 0,11310r - 0,0005181r^2$
			1976–1978	$Q = 0,029 + 0,11574r - 0,0005017r^2$
	Monohybrid 1	45 × 25	1976–1978	$Q = 0,016 + 0,12951r - 0,0006942r^2$
		54 × 12,5	1976–1978	$Q = 0,021 + 0,10873r - 0,0003871r^2$

II. Přehled průměrných hodnot závislosti výnosů na mezerovitosti porostu — A survey of the average values of the relations of yields to stand gap rate

Výnos t/ha	Odrůda	Spon v cm	Průměr za roky	Regresní rovnice
Chrást	Dobrovická A	45 × 25	1974–1978	$Q = 35,934 - 0,26517M - 0,0009409M^2$
			1976–1978	$Q = 37,798 - 0,26479M - 0,0011312M^2$
		45 × 12,5	1974–1978	$Q = 39,296 - 0,37366M - 0,0001925M^2$
			1976–1978	$Q = 40,635 - 0,36436M - 0,0004192M^2$
	Monohybrid 1	45 × 25	1976–1978	$Q = 41,444 - 0,32795M - 0,0008642M^2$
		45 × 12,5	1976–1978	$Q = 41,512 - 0,33452M - 0,0008048M^2$
Bulvy	Dobrovická A	45 × 25	1974–1978	$Q = 55,587 - 0,26363M - 0,0029204M^2$
			1976–1978	$Q = 60,962 - 0,40298M - 0,0020630M^2$
		45 × 12,5	1974–1978	$Q = 50,550 - 0,10419M - 0,0040131M^2$
			1976–1978	$Q = 54,409 - 0,17182M - 0,0037226M^2$
	Monohybrid 1	45 × 25	1976–1978	$Q = 56,600 - 0,32303M - 0,0024263M^2$
		45 × 12,5	1976–1978	$Q = 54,015 - 0,25654M - 0,0028363M^2$
Cukr	Dobrovická A	45 × 25	1974–1978	$Q = 9,211 - 0,05808M - 0,0003392M^2$
			1976–1978	$Q = 10,325 - 0,08245M - 0,0002068M^2$
		45 × 12,5	1974–1978	$Q = 8,410 - 0,02688M - 0,0005717M^2$
			1976–1978	$Q = 9,224 - 0,03634M - 0,0005586M^2$
	Monohybrid 1	45 × 25	1976–1978	$Q = 9,443 - 0,06168M - 0,0003264M^2$
		45 × 12,5	1976–1978	$Q = 9,115 - 0,05040M - 0,0004071M^2$
Rafináda	Dobrovická A	45 × 25	1974–1978	$Q = 6,550 - 0,04993M - 0,0001546M^2$
			1976–1978	$Q = 7,185 - 0,06906M - 0,0000267M^2$
		45 × 12,5	1974–1978	$Q = 6,100 - 0,02808M - 0,0003284M^2$
			1976–1978	$Q = 6,606 - 0,03740M - 0,0002860M^2$
	Monohybrid 1	45 × 25	1976–1978	$Q = 6,418 - 0,05203M - 0,0001204M^2$
		45 × 12,5	1976–1978	$Q = 6,367 - 0,04677M - 0,0001680M^2$

počtu rostlin a mezerovitosti porostu (tabulky I a II). Pro posouzení vlivu počtu rostlin a mezerovitosti porostu na produkci byla předně vyčíslena její výše podle počtů rostlin a jim odpovídajících mezerovitostí porostů (pomocí počtu rostlin a sponu výsevu byla vypočítána vzešlost porostu a ta pak spolu se vzdáleností výsevu využita pro výpočet mezerovitosti porostů).

Nejčastěji se pohybují počty rostlin na ha v rozmezí 60 000–80 000. Porosty o 60 000 a 80 000 rostlinách na ha představují ve sponu 450 × 250 mm stav 67,5 a 90 % vzešlosti a u sponu 450 × 125 mm 33,75 a 45 % vzešlosti. V porostech setých do sponu 450 × 250 mm a vzešlých ze 67,5 a 90 % je mezerovitost 19,3 a 4,6 % (postup výpočtu viz M i n x, 1978). Při těchto počtech rostlin v porostech setých na 125 mm v řádku

III. Srovnání výnosů stanovených výpočtem podle procenta mezerovitosti a počtu rostlin na ha — A comparison of the yields determined by calculation according to gap percentage and according to the number of plants per ha

Výnos	Spon v cm	Výpočet výnosu v t/ha podle		
		% mezer.	počtu rostl.	rozdíl
60 000 rostlin na ha				
Chrást	45 × 25	30,46	30,83	−0,37
	45 × 12,5	29,03	28,42	+0,61
Bulvy	45 × 25	49,41	50,00	−0,59
	45 × 12,5	44,78	43,36	+1,42
Cukr	45 × 25	7,96	8,02	−0,06
	45 × 12,5	7,26	7,05	+0,21
Rafináda	45 × 25	5,53	5,56	−0,03
	45 × 12,5	5,10	4,96	+0,14
80 000 rostlin na ha				
Chrást	45 × 25	34,69	34,49	+0,20
	45 × 12,5	33,62	33,82	−0,20
Bulvy	45 × 25	54,32	52,54	+1,78
	45 × 12,5	48,07	49,85	−1,78
Cukr	45 × 25	8,93	8,63	+0,30
	45 × 12,5	7,87	8,14	−0,27
Rafináda	45 × 25	6,32	6,09	+0,23
	45 × 12,5	5,61	5,76	−0,15

jsou však mezerovitosti 27,1 a 15,1 %. Dosazením údajů o počtech rostlin nebo mezerovitosti porostu do příslušných regresních rovnic byly zjištěny výnosy uvedené v tabulce III.

Z těchto a dalších propočtů je možno dospět k závěru, že při témže počtu rostlin výše výnosů zjištěná oběma způsoby (tj. závislostí na počtu rostlin a mezerovitosti) se zásadně neliší. Případné odchylky jsou způsobeny možným výskytem částečné disproporce mezi počtem rostlin (podklad pro stanovení vzešlosti) a jejich rozmístěním (podklad pro stanovení procenta mezerovitosti) na tak malých parcelkách, jaké byly do pokusů zařazeny.

Podstatně značnější rozdíly byly nalezeny mezi spony. Např. v porostu se 60 000 rostlinami je výnos bulev u jednoceného porostu 49,4 a při výsevu na konečnou vzdálenost 44,8 t na ha. Podobné rozdíly je možno pozorovat i u ostatních výnosových ukazatelů. Z toho plyne, že výnosy cukrovky více závisí na procentu kompletnosti porostu (% kompletnosti = 100 — % mezerovitosti) než na počtu rostlin.

IV. Vliv počtu rostlin a mezerovitosti porostu na výnosy cukrovky — The effect of the number of plants and stand gap rate on sugar-beet yields

Spon v cm	Počet rostlin na ha	Výnos podle počtu rostlin / podle % mezerovitosti							
		chrástu	bulev	cukru	rafinády				
Mezerovitost porostu = 10 %									
45 × 25	71 640	36,15	37,04	53,86	53,33	8,93	8,91	6,04	6,11
45 × 12,5	92 270	38,95		54,50		9,13		6,60	
Mezerovitost porostu = 20 %									
45 × 25	59 290	33,14	33,56	50,30	49,62	8,26	8,23	5,49	5,56
45 × 12,5	70 930	33,86		49,21		8,20		5,74	
Mezerovitost porostu = 30 %									
45 × 25	49 070	29,64	29,94	45,56	45,35	7,43	7,46	4,87	4,96
45 × 12,5	56 180	28,96		42,98		7,13		4,92	

Velmi názorně to dokazují údaje tabulky IV. Pro 10, 20 a 30% mezerovitost byly podle sponů nalezeny počty rostlin a pomocí rovnic platných pro spony vypočítány výnosy podle počtu rostlin na ha. Výnosy podle mezerovitosti byly stanoveny bez ohledu na spon (jako průměr regresních rovnic pro spony). Při mezerovitosti porostu 10 % se porosty liší o více než 20 000 rostlin na ha (71 640 a 92 270, tj. rozdíl 28,8 %), přitom výnosy bulv se liší o 0,6 tuny (tj. o 1,2 %) a cukru o 0,2 tuny (tj. 2,2 %). Při mezerovitosti 20 % činí u sledovaných sponů rozdíl v počtu rostlin 11 460 (tj. 19,6 %), ale rozdíly ve výnosech jsou velmi malé. Výnos stanovený regresními rovnicemi podle mezerovitosti se vesměs nachází v rozpětí údajů stanovených výpočtem podle počtu rostlin, popř. v těsné blízkosti jednoho z nich.

Na základě uvedených zjištění je možno vyvodit, že hodnocení vztahu produkce porostu a jeho kompletnosti (nebo mezerovitosti) má obecnější platnost. Částečnou nevýhodou je, že řeší tento vztah pouze v rozmezí mezerovitosti, nikoliv s přihlédnutím k různé hustotě téměř nebo zcela kompletních porostů. Definice vztahu počtu rostlin a produkce porostů řeší sice tuto problematiku v celém rozsahu počtu rostlin, jeho platnost je však omezena pouze na určitý spon výsevu nebo jednocení. Počet rostlin neskýtá představu o jejich rozmístění na ploše.

Pro hodnocení kvality organizace porostů je proto nutné udávat vedle dosud používaného počtu rostlin na ha též procento mezerovitosti (nebo kompletnosti) porostu. Samotný údaj o počtu rostlin je vhodný např. pro odhad výnosu (z počtu rostlin a průměrné hmotnosti bulv), nikoliv však pro posouzení produkčních předpokladů porostů. Mnohdy zakrývá nebo alespoň zkresluje skutečnou kvalitu organizace porostu. Často průměrujeme údaje o počtech rostlin vzájemně nesrovnatelných porostů, tj. porosty dojednocované a porosty vysévané na konečnou vzdálenost. U prvních velmi často klesá počet rostlin i pod 60 000, u druhých nezdědka přesahuje značně 100 000 na ha. Výsledkem toho je např.

80 000 rostlin na ha, skutečná kvalita základního výnosotvorného prvku je však značně vzdálená optimálním produkčním předpokladům. Z těchto důvodů údaj o kompletnosti porostu je nutno považovat za podstatně přesnější podklad pro posuzování produkčních předpokladů porostů, pro rozhodování o zaorávkách špatně vzešlých porostů apod. než počet rostlin na ha.

DISKUSE

Předložené sdělení konfrontuje pojetí základního výnosotvorného prvku a jeho vlivu na výnos cukrovky. Potvrzuje se poznatek Dračhovské, Šandery (1958), že cukrovka může druhým výnosotvorným prvkem, tj. hmotností bulev kompenzovat dosti značný rozsah výkyvů vzdáleností rostlin v řádku od průměrné vzdálenosti jednocení. Pro potvrzení jejich kompenzaceschopného rozsahu (tj. $\pm 30\%$ od průměrné vzdálenosti jednocení) však tyto pokusy nepostačují.

Nepotvrdil se názor Fiedlera (1975), že případnou nestejnoměrnost porostů vysévaných na konečnou vzdálenost do značné míry vyrovná produkce vyššího počtu rostlin (podrobněji bude tato problematika rozvedena v dalším sdělení).

Z předchozí kapitoly vyplynulo, že na výnos má větší vliv kompletnost porostu než počet rostlin. Výsledky však nejsou v rozporu s údaji např. Schmidta, Železného, Bureše (1975 aj.), kteří prokazují závislost výnosu na počtu rostlin. Tito autoři zpracovali značné množství údajů a v takových početných souborech jednoznačně platí to, co nemusí být pravidlem na jednotlivých plochách, že mezi počtem rostlin a kompletností porostu všeobecně existuje kladná závislost. Pro srovnání výnosů na jednotlivých honech, např. v témže zemědělském podniku, je za jinak stejných podmínek počet rostlin na ha nedostatečným ukazatelem.

Obtížné je posuzování vztahu produkce a výskytu prázdných míst, na jejichž vliv poukazovali např. Riedl (1959), Lachowski, Gutmanski (1965) a Stanačev (1973). Jejich vymezení je často problematické. Tato původně poměrně expeditivní metoda ztrácí s postupem technologií pěstování použitelnost vlivem zvětšení variability vzdáleností rostlin v řádku. Ke značným změnám dochází zejména při pěstování bez jednocení, pro něž doporučená tzv. konečná vzdálenost výsevu v řádku představuje podle jednotlivých autorů škálu od 110 do 180 i více mm. Proto je vhodné dostat výskyt prázdných míst na srovnatelnou úroveň např. prostřednictvím procenta mezerovitosti porostu (Minx, 1978 aj.), které je možno buď vypočítat pomocí údajů o vzešlosti porostu a vzdálenosti výsevu v řádku, nebo zjistit měřením v porostu.

Další konkretizace výsledků popisovaného výzkumu bude uvedena ve druhé části tohoto sdělení: Studium podkladů pro programování vztahu mezerovitosti porostu a výnosů. Do tohoto sdělení bude též začleněn seznam použité literatury.

Došlo dne 29. 2. 1984

МИНКС, Л. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Влияние основного элемента формирования урожая на продукцию сахарной свеклы (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*). I. Зависимость урожая от числа растений и комплектности посева. Rostl. Vyr., 30, 1984 (9) : 961-968.

В результате высева на расстояние 125 и 250 мм в рядке семян с дифференцированной энергией прорастания были получены разные состояния, что касается числа растений и комплектности посева. При оценке соотношения между урожаями корней, сахара, рафинада и ботвы и показателями основного элемента формирования урожая было установлено, что урожай гораздо сильнее обусловлен комплектностью посева, чем числом растений. Комплектность посева нарушается появлением пустых мест. Пустым местом считается часть расстояния двух соседних растений в рядке, превышающая 0,4 м. Если же вычесть от 100%-ной доли сумму длины пустых мест, то можно получить данные о проценте комплектности посева. Поэтому для оценки продуктивных предпосылок посевов мы предлагаем, кроме числа растений на гектар, еще приводить процент комплектности посева.

свекла; сахарная свекла; расстояние высева; число растений; комплектность посева

MINX, L. (University of Agriculture, Brno): The Effect of the Basic Yield-Forming Factor on the Output of Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*). I. The Relation of Yield to the Number of Plants and Integrity of Stand. Rostl. Vyr., 30, 1984 (9) : 961-968.

Seeds with differentiated germinability were sown 125 and 250 mm apart in rows to obtain large differences in the number of plants and in the integrity of the stand. The relation between the yields of roots, sugar, refined sugar and tops, and the parameters of the basic yield-forming factor was subjected to evaluation; it was found that a more significant effect on yield was exerted by the integrity of stand than by the number of plants. Gaps affect stand integrity. In this study, gap is referred to as the part of the distance between two plants in a row exceeding 0.4 m. The percentual data on stand integrity is obtained by subtracting from the figure one-hundred the percentual proportion of the sum of gap lengths. Therefore it is recommended for the evaluation of the production potential of stands to indicate not only the number of plants per ha but also the percentual value of stand integrity.

beet; sugar-beet; seed spacing; number of plants; stand integrity

Adresa autora:

Doc. ing. Lubomír Minx, CSc., Vysoká škola zemědělská, agronomická fakulta, Zemědělská 1, 613 00 Brno

VÝNOSY A JAKOST ZAVLAŽOVANÉ CUKROVKY (*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*) NA LEHKÝCH PŮDÁCH PŘI RŮZNÉ AGROTECHNICE

J. Šimon

ŠIMON, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Výnosy a jakost zavlažované cukrovky (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera) na lehkých půdách při různé agrotechnice*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 969-976.

V letech 1971—1979 se ve VÚRV Praha-Ruzyně na pracovišti v Tišicích (výrobní subtyp řepařsko-žitný, písčitohlinité půdy) v polních pokusech sledoval vliv různého vodního režimu půdy, hnojení dusíkem, řádkové vzdálenosti (řádky 45 cm a pásový výsev podle schéma 50—30—30—30—50—... cm) a hustoty porostu (50 000, 90 000 a 130 000 rostlin na ha) na výnosy bulev, chrástu a cukru. Z výnosových výsledků vyplynulo, že závlaha zvýšila výnosy bulev v průměru 9 let o 62 %, tj. o 24,27 t na ha. Různé závlahové režimy však neměly podstatný vliv na výnosy. Stupňované hnojení dusíkem v podmínkách bez závlahy zvýšilo výnosy bulev cukrovky maximálně o 12 %. V závlaze pak jen o 6 %. Výnosy chrástu byly hnojením dusíkem zvýšeny až o 29 %. Neprokázala se výhodnost pěstování zavlažené cukrovky v řádcích 30 cm oproti 45 cm. Různá hustota porostu se u zavlažované cukrovky průkazně neprojevila na výnosech bulev. Vyšší hustota (130 000 rostlin na ha) vykazovala velký podíl menších bulev, při hustotě 50 000 rostlin na ha byl naopak neúměrně vysoký podíl velkých bulev nad 1,5 kg. Na výnosy cukru měla závlaha vysoce kladný vliv, když se cukernatost bulev závlahou buď vůbec, nebo jen málo snižovala. Hnojení dusíkem dávkou nad 100 kg na ha, resp. 120 kg na ha, snižovalo výnosy cukru. Nejvyšší pokles obsahu cukru v bulvě byl shledán při interakci vyšších dávek dusíku a závlahové vody.

řepa; cukrovka; vodní režim; hnojení; dusík; hustota porostu; výnosy bulev; výnosy cukru

Vysokých výnosů bulev cukrovky v sušších oblastech je možno dosáhnout jen za předpokladu dostatečného zásobení rostlin vodou. Výsledky výzkumů z poslední doby (Šimon, 1978, Slavík, 1978) ukazují, že závlahy mají i na lehkých půdách středního Polabí dominantní postavení při zvyšování výnosů této plodiny.

Výnosová úroveň zavlažované cukrovky a výnosy cukru závisí nejen na výši dávek a doby aplikace závlahové vody, ale i na uplatnění správné agrotechniky. V rámci speciální agrotechniky zavlažované cukrovky hraje důležitou úlohu optimální hnojení, hustota porostu apod. Důležité jsou též nejen vzájemné interakce zavlažované cukrovky s agrotechnickým komplexem, ale i s ohledem na uplatnění nových strojů, technologií apod. (Winnér, 1974). Tímto směrem byly orientovány i naše pokusy, jejichž cílem je v půdně klimatických podmínkách středního Polabí přehledně některé prvky agrotechniky ve vztahu k výnosům a jakosti zavlažované cukrovky.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy se závlahou cukrovky probíhají od roku 1971 ve VÚRV Praha-Ruzyně na pracovišti v Tišicích (okr. Mělník) v řepařsko-žitném výrobním subtypu. Poloha stanoviště: zeměpisná šířka 50°16', zeměpisná délka 14°33', nadmořská výška 168 m. Klimatická charakteristika: průměrná roční teplota vzduchu 8,6 °C, za vegetační období 14,8 °C, roční úhrn srážek činí 535 mm, ve vegetačním období 353 mm. Hlavní meteorologické údaje v jednotlivých pokusných letech uvádí tab. I.

I. Základní údaje o meteorologických prvcích stanoviště — The basic data on the meteorological characteristics of the locality

Pokusný rok	Srážky — úhrn (mm)		Teplota vzduchu (°C)	
	roční	za veget. období	roční	za veget. období
1971	436,7	322,7	8,7	15,1
1972	515,4	421,4	8,5	14,2
1973	350,2	241,8	8,6	14,7
1974	594,0	355,9	9,3	14,2
1975	410,9	259,1	9,4	15,6
1976	398,9	184,7	8,9	15,0
1977	635,5	437,2	8,3	14,1
1978	562,1	414,5	8,8	13,7
1979	582,0	362,5	8,4	14,8
víceletý průměr	533	385	8,5	14,6

Půda na pokusném pozemku je písčitohlinitá drnová černozem vytvořená na šterkopískové terase. Agrochemické vlastnosti ornice: humus 2,5 %, pH (KCl) 7, P (Egner) 312 mg, K (Schachtschabel) 120 mg, Mg 60 mg na 1 kg půdy.

V pokusném období 1971—1974 se cukrovka (odráda 'Dobrovická A') pěstovala v pevném osevním postupu s tímto sledem: 1. jetel luční, 2. ozimá pšenice, 3. bob obecný, 4. ozimé žito na zeleno s následnou kukuřicí na siláž, 5. cukrovka, 6. oves na zeleno s podsevem jetele. Pro všechny plodiny, tj. i pro cukrovku, byly zvoleny čtyři různé vodní režimy: pouze přirozené srážky, závlaha na 20 % využitelné vodní kapacity (VVK), závlaha na 40 % VVK, závlaha na 60 % VVK a tři stupně hnojení N, a to 120, 180 a 240 kg na ha. Na variantě přirozené srážky bylo hnojení dusíkem jen při intenzitě h₁ a h₃. Hustota porostu po vyjednání činila 80 000 rostlin na ha. Polní pokusy byly založeny metodou kolmo dělených dílců s výměrou sklizňové plochy 21,6 m² při čtyřech opakováních.

V letech 1974—1977 se cukrovka (odráda 'Dobrovická A') pěstovala v pevném čtyřhonném osevním postupu: bob obecný, ozimá pšenice, cukrovka, jarní pšenice. V pokuse se studovala různá řádková vzdálenost a hnojení dusíkem při hustotě porostu 120 000 rostlin na ha v podmínkách bez závlahy a v závlaze na 60 % VVK. Polní pokusy byly uspořádány metodou kolmo dělených dílců. Velikost parcel činila 20 m² se čtyřnásobným opakováním. Společně s chlévským hnojem (30 t na ha) se podzimní orbou zapravila i fosforečná (P 24 kg na ha) a draselná (K 125 kg na ha) hnojiva. Obrušované osivo cukrovky se vysévalo ručním jednořádkovým secím strojkem do řádků 50 cm a 30 cm podle schéma 50 — 30 — 30 — 30 — 50 ... cm.

V letech 1976—1979 se cukrovka (odráda 'Dobrovická A') pěstovala v pevném osevním postupu se sledem: cukrovka, ozimá pšenice, jarní pšenice. Polní pokus byl rovněž uspořádán metodou kolmo dělených dílců se čtyřnásobným opakováním s velikostí sklizňové parcely 20 m². Sledovaly se následující faktory v těchto stupních: hustota porostu po vyjednání 50 000, 90 000 a 130 000 rostlin na ha, hnojení dusíkem (kg na ha) 0, 100, 150 a 200.

Hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy se uplatnilo k cukrovce po celý osevní postup v dávce P 95 a K 249 kg na ha. S průmyslovými hnojivy se zaorával chlěvský hnůj v dávce 30 t na ha.

Ve všech pokusech se uplatnila běžná agrotechnika, všechny práce se prováděly podle běžných pokusnických zvyklostí. Závlahu postřikem (revolty) zajišťoval VÚZH Bratislava, pobočka Praha. Závlaha se řídila gravimetrickou metodou, přehled o dávkách závlahové vody podává tabulka II.

II. Dávky závlahové vody (mm) — The doses of irrigation water (in mm)

Pokusný rok	Bez závlahy (přirozené srážky)	Závlahový režim (VVK)		
		20	40	60
Pokus 1971 – 1974				
1971	373,3	254	223	336
1972	404,4	46	42	157
1973	228,8	294	345	412
1974	345,0	193	109	140
Pokus 1974 – 1977				
1974	345,0	—	—	158
1975	249,1	—	—	356
1976	184,1	—	—	264
1977	433,6	—	—	148
Pokus 1976 – 1979			biolog. závlaha	
1976	142,3	—	292	267
1977	433,6	—	130	71
1978	403,6	—	191	140
1979	343,5	—	200	195

VÝSLEDKY A DISKUSE

Některé hlavní výsledky se závlahou cukrovky a uplatněnými faktory agrotechniky shrnují tabulky III až V.

Závlaha cukrovky na lehkých půdách středního Polabí za devítileté období představuje zvýšení výnosů bulev o 62 %, tj. o 24,27 t na ha. Maximální produkce bulev v pokusném období dosáhla výše 76,84 t na ha, nejvyšší produkce celkové čerstvé biomasy cukrovky činila 132,72 t na ha. Ve srážkově nepříznivých letech pak vzrostly výnosy bulev závlahou až o 349 %.

Kromě mimořádně příznivého vlivu závlahy na výši výnosu bulev se zavlažováním cukrovky dosáhlo výrazné stabilizace výnosové úrovně (obr. 1). Výnosy bulev cukrovky pod závlahou za celé pokusné období s výjimkou roku 1978 neklesly pod 60 t na ha.

Kolísání výnosů v závlaze představovalo jen +10 a —15 % k průměru, zatímco výkyvy ve výnosech bulev nezavlažované cukrovky činily

III. Výnosy bulev, chrástu a cukru cukrovky při různém vodním režimu půdy a hnojení dusíkem (průměr let 1971—1974) — The yields of sugar-beet roots, tops and sugar at different soil water regimes and nitrogen fertilization rates (average for 1971—1974)

Faktor	Výnos bulev		Výnos chrástu		Výnos cukru	
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
Vodní režim (% VVK)						
Bez závlahy	39,79	100	27,66	100	4,98	100
Závlaha 20	66,01	166	53,71	194	8,67	174
Závlaha 40	65,53	165	55,06	199	8,84	178
Závlaha 60	67,26	169	56,39	204	9,47	190
Hnojení N (kg/ha)						
Bez závlahy						
120	39,37	100	26,63	100	5,09	100
240	40,22	102	28,69	108	4,86	95
V závlaze						
120	65,41	100	49,42	100	9,07	100
180	66,86	102	45,97	111	9,05	100
240	66,85	102	60,76	123	8,86	98

IV. Výnosy bulev, chrástu a cukru cukrovky při různém vodním režimu, hnojení dusíkem a řádkové vzdálenosti (průměr let 1974—1977) — The yields of sugar-beet roots, tops and sugar at different soil water regimes, nitrogen fertilization rates and between-row spacings (average for 1974—1977)

Vodní režim (% VVK)	Varianta							
	hnojení N (kg/ha)	řádková vzdál. (cm)	výnos bulev		výnos chrástu		výnos cukru	
			t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
Bez závlahy	120	45	37,38	57	20,59	47	4,958	60
Bez závlahy	240	45	42,15	65	23,53	54	5,400	65
Závlaha 60	120	45	65,37	100	43,45	100	8,339	100
Závlaha 60	240	45	62,32	95	46,86	108	7,859	95
Závlaha 60	120	50–30*)	58,80	90	39,58	91	7,378	89
Závlaha 60	240	50–30*)	61,14	94	45,67	105	7,073	86

*) střídavě úzké a kolejové řádky 50–30–30–30–50 cm

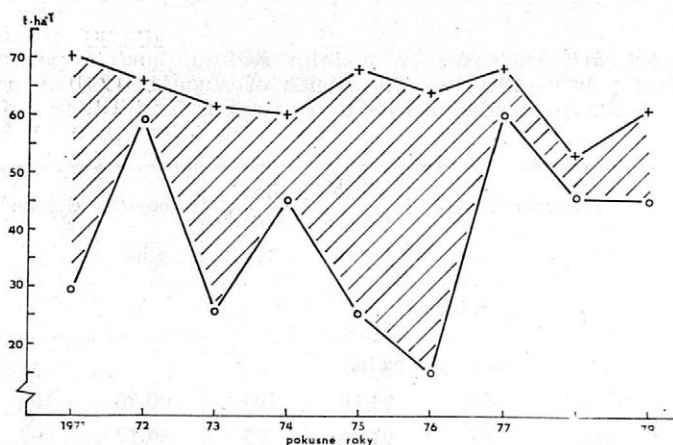
V. Výnosy bulev, chrástu cukrovky při různém vodním režimu, hustotě porostu a hnojení dusíkem (průměr let 1976—1979) — The yields of sugar-beet roots and tops at different soil water regimes, stand densities and nitrogen fertilization rates (average for 1976—1979)

Faktor	Přirozené srážky		Vodní režim závlaha 40 % VVK		Biologická závlaha*)	
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
Výnos bulev						
	Hustota porostu (tis. na ha)					
50	42,27	100	64,42	100	60,70	100
90	42,83	101	61,46	95	59,17	97
130	40,43	96	59,57	92	57,71	95
	Hnojení N (kg/ha)					
0	38,23	100	59,10	100	56,17	100
100	42,67	112	62,76	106	60,82	108
150	43,32	113	61,40	104	59,80	106
200	43,14	113	62,64	106	59,75	106
	Vláhový režim					
	41,84	100	61,62	147	59,16	141
Výnos chrástu						
	Hustota porostu (tis. na ha)					
50	18,10	100	27,90	100	26,70	100
90	20,20	112	29,70	107	26,80	100
130	18,40	102	30,30	109	28,30	106
	Hnojení N (kg/ha)					
0	17,10	100	25,60	100	23,30	100
100	18,80	110	29,60	116	27,40	118
150	19,90	117	30,30	118	28,60	123
200	19,80	116	31,60	123	29,90	129
	Vláhový režim					
	18,90	100	29,30	155	27,30	144

*) 40 % VVK se dodržovalo jen v období maximálního biologického nároku na vodu; mimo toto období se ponechala zásoba půdní vody klesnout až k bodu vadnutí.

vzhledem k průměrnému výnosu ± 60 %. U zavlažované cukrovky na lehké půdě se vyprodukovalo v průměru let od 25 do 28 t na ha sušiny celkové biomasy.

Ze studia vlivu různých závlahových režimů na výnosy bulev cukrovky se ukázal nevýrazný rozdíl mezi závlahou na 20, 40 a 60 % VVK. Rozdíl ve výnosech bulev mezi sledovanými závlahovými režimy v průměru let činil jen 5 %. Také v pokusném období 1976—1979, při sledování regulovaného vodního režimu na 40 % VVK a tzv. biologické závlahy, činil rozdíl mezi závlahami v průměru let jen 4 %. Naše sledo-



1. Vliv závlahy na výnosy bulev cukrovky na lehké půdě středního Polabí — The effect of irrigation on sugar-beet root yields on light-textured soils in the central Polabí region

vání ukazuje na to, že na lehkých půdách středního Polabí není podstatných rozdílů při aplikaci různých závlahových režimů. Současně je třeba uvést, že ani v celkové dávce závlahové vody nebylo mezi závlahou na 20 a 40 % VVK velkých rozdílů. Z našich pokusů a posledních zjištění (Baňocha et al., 1978) je patrné, že jsou výhodnější méně časté vyšší závlahové dávky než neustálé zavlažování malými dávkami a závlahu lze orientovat hlavně k existujícím deficitům vláhy.

Výsledky pokusů se stupňovaným hnojením dusíkem jednoznačně ukázaly, že vyšší dávky dusíku se na výnosech bulev zavlažované cukrovky téměř neuplatnily. Zvýšení výnosu činilo jen 6 %, přičemž od dávky 100 až 120 kg N na ha další zvyšování dávek se na výnosech již vůbec neprojevovalo. V podmínkách bez závlahy mělo hnojení dusíkem na výnosy bulev větší vliv, když přírůstky výnosu bulev byly zhruba dvojnásobně vyšší než v závlaze. U zavlažované cukrovky pro zajištění maximálního výnosu bulev při použití dostatečné dávky chlévského hnoje je možné za zcela postačující označit dávku dusíku ve výši 100 až 120 kg na ha, kdežto u variant bez závlahy leží optimum hnojení dusíkem okolo 150 kg na ha. Vyšší hnojení dusíkem již nevede ke zvýšení výnosů, ale naopak ke snížení kvality bulev a výnosu cukru.

Z výsledků studia vlivu různé organizace porostu při vyšší hustotě na výnosy bulev cukrovky vyplynulo, že výnosy bulev podle dávek dusíku byly při pásovém výsevu (úzké řádky) o 10 a 5 % nižší ve srovnání s řádky 45 cm. Uskutečněné experimenty neprokázaly předpoklad, že zdánlivě výhodnější rozmístění rostlin na ploše se projeví lepším růstem, a tím i zvýšeným výnosem bulev cukrovky. K podobným závěrům dospěl i Harris (1972), který ověřoval pěstování cukrovky při různé hustotě a řádkové vzdálenosti (26 a 56 cm) na lehkých půdách v Readingu.

U zavlažované cukrovky se také věnuje zvýšená pozornost výzkumu optimální hustoty porostu. V podmínkách s regulovaným vodním režimem není dosud jednotný názor na optimální hustotu porostu cukrovky. Naše výsledky s různou hustotou zavlažované cukrovky na lehkých půdách středního Polabí ukázaly, že nejvyšší výnosy bulev byly při 50 000 až 90 000 rostlin na ha. To je v souladu i s výsledky Micha (1975), Draycotta, Durranta (1974), kteří rovněž nejvyšší výnosy zavlažované cukrovky dosáhli při hustotách porostu do 100 000 rostlin na ha. Derco (1975) při závlaze cukrovky na těžších půdách Žitného

ostrova považuje za nejvýhodnější hustotu 120 000 až 140 000 rostlin na ha.

Výsledky se sledováním hmotnostního rozdělení sklizených bulev zavlažované cukrovky při různé hustotě porostu (Šimon, 1983) ukázaly, že v řídkých porostech s hustotou kolem 50 000 rostlin na ha měla nejvyšší zastoupení hmotnostní kategorie bulev nad 1,5 kg, při velmi nízkém podílu bulev do 0,4 kg. Porosty s hustotou kolem 90 000 rostlin na ha vykazovaly nejvyrovnanější rozložení, když v hmotnostní kategorii od 0,4 kg do 1,2 kg bylo zastoupeno 71 % všech sklizených bulev. Porosty se 130 000 rostlin na ha se vyznačovaly kolísavostí hmotnostních kategorií, avšak jednoznačně se zvýšil podíl malých bulev do 0,6 kg, což v průměru let představuje více než jednu třetinu všech sklizených bulev.

Z analýzy hmotnostního rozdělení bulev při různých hustotách porostů je možno usuzovat jednak na způsob sklizně, resp. vhodnost porostů s různou hmotností bulev k použité sklizňové technice, jednak na vznik možných ztrát včetně možnosti různých poranění při sklizni současnými sklizňovými stroji i na technologickou jakost bulev.

Tyto výsledky dokazují, že z hlediska organizace porostu, tj. řádkové vzdálenosti a optimální hustoty u zavlažované cukrovky, je možno považovat za nejvhodnější hustotu porostu mezi 80 000 až 100 000 rostlinami na ha při řádkové vzdálenosti 45 cm.

Při ověřování cukrovky odrůdy 'Dobrovická C' pod závlahou se ukázalo, že odrůda 'Dobrovická C' v závlahových podmínkách vykázala překvapivě dobré výsledky (Šimon, 1979), když v průměru sledovaných let byl výnos bulev oproti odrůdě 'Dobrovická A' nižší jen o 6 %, přitom v letech 1978 a 1979 se ve výnosech bulev této odrůdě zcela vyrovnala a ve výnosech cukru ji i překonala. Tato skutečnost podporuje myšlenku využít v závlaze především vysoce jakostní odrůdy s ohledem na eliminaci poklesu technologické jakosti bulev vlivem závlahy a hnojení dusíkem.

Vzestup výnosu chrástu vlivem závlahy byl ještě pronikavější než u bulev. Za sledované období se výnosy chrástu oproti nezavlažované cukrovce zvýšily dvojnásobně. Na růst výnosu chrástu mělo však značný vliv i stupňované hnojení dusíkem, když zvýšení v průměru let činilo až 29 %. Ostatní sledované faktory agrotechniky neměly již tak podstatný vliv na výnosy chrástu cukrovky. Při vyšších hustotách porostu vzrostl výnos chrástu průměrně o 9 %.

Na lehkých půdách středního Polabí se závlaha projevila na technologické jakosti bulev cukrovky jen slabým poklesem procenta cukernatosti, v některých ročnících nebyla deprese vůbec zaznamenána. Na druhé straně závlaha kladně ovlivnila hodnoty rozpustného popela, alfa-aminodusíku, a tím i obsah melasy. Výnosy cukru zavlažované cukrovky v některých letech překročily úroveň 10 t na ha. Naše výzkumy naznačily, že teprve dávky závlahové vody nad 200 mm vedly k poklesu cukernatosti, hlavně za chladnějšího počasí.

Při hodnocení vlivu hnojení dusíkem na jakost bulev se ukázalo, že při zvyšování dávek dusíku nad 120, resp. 100 kg na ha docházelo již k poklesu výnosu rafinády. Největší pokles výnosu rafinády nastával při interakci vysokých dávek dusíku a závlahové vody.

Při pásovém výsevu byly výnosy cukru v průměru let zhruba o 1 t na ha nižší než v řádcích 45 cm. Vyššími dávkami dusíku se snížil výnos cukru bez ohledu na organizaci porostu.

Výsledky našich pokusů nelze považovat za konečné, proto je třeba dále zpřesňovat jak řízení závlahy pro maximální využití výnosových schopností cukrovky, tak i soustavou pěstitelských opatření vytvářející předpoklad vysokých výnosů zavlažované cukrovky.

Literatura

- BAŇOCH, Z. et al.: Zařazení cukrovky v organizaci rostlinné výroby v závlahách. Sborník referátů z vědecké konf. Cukrová řepa v závlahových podmínkách, Hradec Králové, 1978, s. 129-134.
- DERCO, M. et al.: Agronomické problémy efektivního využívání závlahových soustav. Meliorační praxe, MZVŽ ČSR, SMS Praha, 1975, ř. A, sv. 3.
- DRAYCOTT, A. P. — DURRANT, M. J.: The effect of cultural practices on the relationship between plant density and sugar yield. I. I. R. B., 6, 1974, č. 4, s. 176-185.
- HARRIS, P. M.: The effect of plant population and irrigation on sugar beet. J. agric. Sci., Camb., 78, 1972, s. 289-302.
- MICHO, J.: Hustota porostu cukrové řepy a jej vplyv na úrodu kořene a cukornatost. In: Sborník SVTS „Agroekologické faktory tvorby úrod poľných plodín II“. Michalovce, 1975, s. 191-198.
- SLAVÍK, L.: Příspěvek k problematice vláhových nároků cukrové řepy v průběhu vegetačního období. Sborník referátů z vědecké konference Cukrová řepa v závlahových podmínkách, Hradec Králové, 1978, s. 26-32.
- ŠIMON, J.: Produktivita cukrovky v závlaze na lehkých půdách Polabí. Sborník referátů z vědecké konference Cukrová řepa v závlahových podmínkách, Hradec Králové, 1978, s. 55-63.
- ŠIMON, J.: Účinnost dusíku v závlahách na lehkých půdách. Agrochémia, 19, 1979, č. 4, s. 105-107.
- ŠIMON, J.: Hmotnost a jakost kořene zavlažované cukrovky na lehké půdě při různém sponu a hnojení N. Listy cukrovarnické 99, 1983.
- WINNER, C.: Standraumzumessung im Zuckerrübenbau. Mitt. der DLG, 89, 1974, č. 10, s. 280-282.

Došlo dne 29. 2. 1984

ŠIMON, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *The Yields and Quality of Irrigated Sugar-Beet (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera) Grown with Different Cultural Practices on Light-Textured Soils*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 969-976.

In 1971—1979 field trials were conducted at the Tišice station of the Research Institute of Crop Production, Prague-Ruzyně (beet-rye subtype of production region, sandy loam soils), to study the effect of different soil water regimes, nitrogen fertilization rates, row spacing (rows 45 cm apart and strip-sowing scheme 50—30—30—30—50—... cm) and stand densities (50, 90 and 130 thousand plants per ha) upon the yields of roots, tops and sugar. The yield results indicate that irrigation increased root yield by 62 %, i. e. 24.27 tons per ha, on an average for nine years. However, the different irrigation regimes had no substantial effect on yields. Graded nitrogen rates, applied in nonirrigated fields, increased the root yields of sugar-beet by 12 % at the maximum; in irrigated fields the maximum increase was only 6 %. As to the yields of tops, an increase by up to 29 % was obtained. In irrigated fields the rows 30 cm apart were not found to be more advantageous than those at a spacing of 45 cm. Different stand densities had no significant effect on the root yields of irrigated sugar-beet. When the stand density was high (130 thousand plants per ha), the stand had many small roots; on the other hand, at a density of 50 thousand plants per ha the proportion of large roots (above 1.5 kg) was excessively high. Irrigation had a highly positive effect on sugar yields: it caused only a slight decrease, or none at all, in the sugar content of roots. Nitrogen fertilization rates above 100 kg per ha, or 120 kg per ha, reduced sugar yields. The largest decrease in sugar content in root was recorded when the effect of higher nitrogen application rates interacted with that of irrigation water.

beet; sugar-beet; water regime; fertilization; nitrogen; stand density; root yields; sugar yields

Adresa autora:

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

INTENZITA DÝCHÁNÍ CUKROVKY (*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*) A OVSA HLUCHÉHO PO OŠETŘENÍ HERBICIDY FUSILADE W 25 A NABU EC

D. Chodová, J. Zemánek

CHODOVÁ, D. — ZEMÁNEK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Intenzita dýchání cukrovky (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera) a ovsa hluchého po ošetření herbicidy Fusilade W 25 EC a Nabu EC*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 977-980.

Intenzita dýchání nadzemních částí cukrovky po ošetření herbicidy Fusilade W 25 EC a Nabu EC nebyla průkazně ovlivněna za 4, 7, 14 a 21 dnů po ošetření (u Fusiladu ještě za 1 den a u Nabu za 11 dnů). Potvrdilo se, že tyto přípravky nejsou pro cukrovku fyto toxické. Intenzita dýchání nadzemních částí ovsa hluchého byla po ošetření těmito přípravky vyšší, průkazně u přípravku Fusilade za 4 a 8 dnů, u přípravku Nabu za 4 dny po ošetření. Po ošetření přípravkem Nabu rostliny regenerovaly za 3—4 týdny tvorbou nových odnoží.

řepa; cukrovka; oves hluchý; respirace; herbicidy

Herbicidy Fusilade W 25 EC a Nabu EC jsou selektivní pro dvouděložné plodiny. Aplikují se až po vzejití plevelů a plodiny je možno ošetřit až podle skutečného výskytu plevelů. Velmi dobrých výsledků s hubením ovsa hluchého v cukrovce těmito přípravky dosáhli např. Zemánek a Mikulka (1982) a Pessala (1983). Předkládaná práce doplňuje již publikované výsledky o účinku těchto přípravků na cukrovku a oves hluchý a zkoumá ovlivnění základního fyziologického pochodu — respirace.

MATERIÁL A METODY

Cukrovku odrůdy 'Dobrovická A' (obrušované semeno) jsme vyseli 5. 4. 1982 a 17. 5. 1983 jednořádkovým secím strojem do sponu 40 cm do pásů po čtyřech řádcích. Velikost kontrolní i ošetřené parcelky byla 3 X 2 m ve dvou opakováních. Kontrolní parcelky byly udržovány během vegetace bez plevelů ručním vytrháváním plevelů.

Ve stejné době jako cukrovku jsme vyseli obilky ovsa hluchého (*Avena fatua* L.) v množství přibližně 10 g na 1 m² naširoko a zapravili do půdy. Velikost parcelek byla 1,5 X 4,5 m. Cukrovku i oves hluchý jsme ošetřili herbicidy zárovň postřikovačem CD-3 s dávkou vody 500 l na ha, a to v době vytvořených 2—4 prvních listů cukrovky a 3—4 listů ovsa hluchého.

Použili jsme herbicidy Fusilade W 25 EC (250 g ú. l. fluazifop-butylu v 1 l) v dávce 1,5 l na ha a Nabu EC (200 g ú. l. sethoxydimu v 1 l) v dávce 1,5 l na ha. Dále jsou názvy přípravků uváděny zjednodušeně Fusilade a Nabu.

Metoda stanovení respirace je popsána v práci Chodové a Zemánka (1976). Do warburgových baniček jsme vkládali nejmladší list cukrovky nebo ovsa hluchého. Sušina byla zjišťována sušením rostlin při 75 °C po dobu 48 hodin.

I. Intenzita dýchání nadzemních částí cukrovky po ošetření herbicidy Fusilade W 25 EC a Nabu EC — Respiration rate of the above-ground parts of sugar-beet plants after treatment with the Fusilade W 25 EC and Nabu EC herbicides

Dny po ošetření	Kontrola	Fusilade		Nabu	
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	% kontroly	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	% kontroly
1	2,35 $\pm$ 0,10	2,34 $\pm$ 0,01	99,5 ⁻		
4	3,51 $\pm$ 0,30	4,53 $\pm$ 0,20	129,0 ⁺	3,61 $\pm$ 0,29	102,8 ⁻
7	5,60 $\pm$ 0,19	5,86 $\pm$ 0,20	104,6 ⁻	6,03 $\pm$ 0,40	107,7 ⁻
11	4,76 $\pm$ 0,63			5,35 $\pm$ 0,46	112,3 ⁻
14	5,27 $\pm$ 0,08	5,39 $\pm$ 0,32	102,2 ⁻	5,67 $\pm$ 0,62	107,6 ⁻
21	5,19 $\pm$ 0,14	4,80 $\pm$ 0,13	92,4 ⁻	5,37 $\pm$ 0,37	103,4 ⁻

$\bar{x} = \mu\text{l O}_2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$ sušiny

$n = 5$

⁺⁺ rozdíl vysoce průkazný, ⁺ rozdíl průkazný, ⁻ rozdíl neprůkazný

Termíny odběru cukrovky byly 4, 7, 14, 21 dnů (u Fusilade ještě 1 den a u Nabu 11 dnů) po ošetření. Rostliny ovsa hluchého jsme odebírali za 1, 4 a 8 dnů, v dalších termínech rostliny uvadaly a usychaly, a proto nebyly brány do pokusu. Po ošetření přípravkem Nabu byla měřena respirace zregenerovaných nadzemních částí za 28 dnů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Intenzita dýchání nadzemních částí cukrovky po ošetření Fusiladem a Nabu je v tab. I, intenzita dýchání nadzemních částí ovsa hluchého po ošetření Fusiladem a Nabu je v tab. II. Intenzita dýchání se v našich pokusech (Chodová a Zemánek, 1976) ukázala jako jedno z vhodných kritérií účinku herbicidů. U nadzemních částí cukrovky po ošetření Fusiladem i Nabu jsme nezjistili průkazné rozdíly v porovnání s neošetřenou cukrovkou. Po ošetření Fusiladem byla respirace čtvrtý

II. Intenzita dýchání nadzemních částí ovsa hluchého po ošetření herbicidy Fusilade W 25 EC a Nabu EC — Respiration rate of the above-ground parts of wild oat after treatment with the Fusilade W 25 EC and Nabu EC herbicides

Dny po ošetření	Kontrola	Fusilade		Nabu	
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	% kontroly	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	% kontroly
1	3,41 $\pm$ 0,16	4,00 $\pm$ 0,25	117,3 ⁻	3,63 $\pm$ 0,09	106,4 ⁻
4	4,64 $\pm$ 0,29	5,85 $\pm$ 0,20	126,0 ⁺⁺	5,48 $\pm$ 0,38	118,1 ⁺
8	4,98 $\pm$ 0,33	7,03 $\pm$ 0,34	141,1 ⁺⁺	5,32 $\pm$ 0,12	106,8 ⁻
28	4,38 $\pm$ 0,29			4,65 $\pm$ 0,28	106,1 ⁻

$\bar{x} = \mu\text{l O}_2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$ sušiny

$n = 5$

⁺⁺ rozdíl vysoce průkazný, ⁺ rozdíl průkazný, ⁻ rozdíl neprůkazný

den průkazně zvýšena, avšak toto zvýšení bylo dočasné. Přípravky Fusilade i Nabu neovlivnily obsah celkových sacharidů, přípravek Fusilade pak ani obsah dusíku a bílkovinných aminokyselin v nadzemních částech cukrovky (Chodová, 1983 a Chodová et al., 1983).

Všechny tyto výsledky potvrdily, že přípravky Fusilade a Nabu nejsou pro cukrovku fyto toxické. Neovlivnily ani jakost cukrovky, ani v kombinaci s Betanalem (phenmedipham), jak je uvedeno v práci Chodové et al. (1983).

Předpoklad, že Fusilade, který narušuje tvorbu ATP u citlivých rostlin, bude ovlivňovat i dýchání, se potvrdil. Ve všech termínech po ošetření Fusiladem dýchaly nadzemní části ovsa hluchého intenzivněji než kontrola, rozdíly byly průkazné čtvrtý a osmý den. Intenzita dýchání byla úměrná době působení Fusiladu. První den, kdy se účinek Fusiladu ještě neprojevil, byla respirace nejnižší. Za osm dnů, kdy se na rostlinách projeví příznaky uvadání, byla respirace nejvyšší.

Zvýšenou respiraci ovsa hluchého po ošetření Fusiladem vysvětlujeme jednak narušením syntézy ATP, jednak tím, že nadzemní části obsahovaly průkazně vyšší obsah celkových sacharidů od čtvrtého dne po ošetření (Chodová et al., 1983) a měly dostatek substrátu pro dýchání.

Po ošetření přípravkem Nabu dýchaly nadzemní části ovsa hluchého intenzivněji než kontrola, rozdíl byl průkazný pouze čtvrtý den po ošetření. Respirace není fyziologickým procesem, který je přípravkem Nabu primárně ovlivněn.

V dalších termínech jsme rostliny ovsa hluchého neodebírali z důvodu poškození a uvadání rostlin. Po ošetření Nabu jsme však pozorovali asi za 3—4 týdny regeneraci, která se projevila tvorbou nových odnoží. U těchto nadzemních částí jsme měřili respiraci a zjistili jsme, že se nelišila od kontroly. Je zajímavé, že u přípravku, u kterého byla pozorována regenerace nadzemních částí ovsa hluchého, nebyla ovlivněna respirace.

Z pokusů vyplynulo, že přípravky Fusilade a Nabu neovlivnily respiraci nadzemních částí cukrovky. Oba přípravky působily zvýšení respirace u ovsa hluchého, a to průkazně vyšší Fusilade čtvrtý a osmý den a Nabu čtvrtý den.

Literatura

- CHODOVÁ, D.: The effect of fluazifop-butyl on some physiological processes in sugar-beet and *Avena fatua*. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, 11, 1983, s. 53-58.
- CHODOVÁ, D. — BERGMANNOVÁ, E. — TAIMR, L.: Vliv herbicidů na obsah sacharidů a dusíkatých látek v rostlinách. [Záv. zpráva.] Praha 1983, 39 s. — VÚRV, Praha - Ruzyně.
- CHODOVÁ, D. — ZEMÁNEK, J.: The effect of the herbicide simazine on the respiration rate of scentless mayweed, silky apera, white mustard, wheat, and maize. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 12, 1976, s. 293-298.
- PESSALA, B.: Finnish result from experiments with selective herbicides against grass weeds in dicot crops. In: *Weeds and Weed Control*, Uppsala, 1983, Vol. 1, s. 83-90.
- ZEMÁNEK, J. — MIKULKA, J.: Postemergentní aplikace herbicidů proti ovsu hluchému (*Avena fatua*) v porostech cukrovky. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 18, 1982, s. 141-148.

Došlo dne 29. 2. 1984

ХОДОВА, Д. — ЗЕМАНЕК, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Интенсивность дыхания сахарной свеклы (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) и овсяга пустого после обработки гербицидами фусиладе W 25 ЕС и набу ЕС. Rostl. Výt., 30, 1984 (9) : 977-980.

Интенсивность дыхания надземных частей сахарной свеклы после обработки гербицидами фусиладе W 25 ЕС и набу ЕС достоверно не менялась спустя 4, 7, 14 и 21 сут после обработки (у фусиладе еще через 1 и у набу через 11 сут). Оказалось, что эти препараты нефитотоксичны для сахарной свеклы. Интенсивность дыхания надземных частей овсяга пустого после обработки этими препаратами была более высокой, достоверно у препарата фусиладе спустя 4 и 8 сут, у препарата набу спустя 4 сут после обработки. После обработки набу растения регенерировались через 3—4 недели завязыванием новых побегов.

свекла; сахарная свекла; овсюг; респирация (дыхание), гербициды

CHODOVÁ, D. — ZEMÁNEK, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Respiration Rate in Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) and Wild Oat after Treatment with the Fusilade W 25 EC and Nabu EC Herbicides*. Rostl. Výt., 30, 1984 (9) : 977-980.

The respiration rate of the above-ground parts of sugar-beet plants was not found to be significantly influenced when examined 4, 7, 14 and 21 days after treatment with the herbicides Fusilade W 25 EC and Nabu EC (in the case of Fusilade this result was also obtained 1 day after treatment and in Nabu 11 days after treatment). As demonstrated, these herbicides are not phytotoxic to sugar-beet. The respiration rate of the above-ground parts of wild oat was higher after treatment with these chemicals; this effect was significant in Fusilade 4 and 8 days after treatment and in Nabu 4 days after treatment. The plants regenerated by producing new tillers within 3—4 weeks after treatment with Nabu.

beet; sugar-beet; wild oat; respiration; herbicides

Adresa autorů:

RNDr. Daniela Chodová, CSc., doc. ing. Jiří Zemánek, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

OCHRANA VZCHÁZEJÍCÍ CUKROVKY (*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*) PŘED DŘEPČÍKY (*CHAETOCNEMA* SP.)

I. Konečný, V. Řimsa

KONEČNÝ, I. — ŘIMSA, V. (Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice; Vysoká škola zemědělská, Praha): *Ochrana vzházející cukrovky (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) před dřepčíky (*Chaetocnema* sp.)*. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 981-986.

Záměrem práce bylo prověřit vhodnost různých způsobů aplikace vybraných insekticidů v ochraně cukrovky proti některým listovým škůdcům. V průběhu let 1980—83 bylo ověřeno několik možností chemického boje proti dřepčíkům (*Chaetocnema* sp.) a mšici makové (*Aphis fabae* Scop.). Dobrého biologického účinku bylo dosaženo u granulovaných přípravků obsahujících účinnou látku carbofuran, aldicarb a bendiocarb. Ekonomického efektu lze však u granulovaných přípravků dosáhnout jen při správné prognóze škodlivých faktorů. V preventivní ochraně konané zároveň s úpravou osiva závisí biologická účinnost na použitém insekticidu, intenzitě a době výskytu škůdce, povětrnostních podmínkách a kvalitě samotného moření. Vhodnými insekticidními složkami moridla se ukázaly carbofuran a bendiocarb. Za příznivých podmínek mohou redukovat výskyt dřepčíka až o 50 %. Carbofuran prokázal dobrou účinnost i ve formě pásového postřiku před vzejitím. Pro zajištění ochrany cukrovky proti dřepčíkům během vegetace byly testovány vybrané organofosfáty, pyrethroidy a jejich kombinace. Kombinace fenitrothion(X)cypermethrin byla účinnější než tyto insekticidy aplikované samostatně.

řepa; cukrovka; ochrana rostlin; listoví škůdci

Produkční možnosti cukrovky přímo závisí na funkčních schopnostech asimilačního aparátu. Vytvoření dostatečné listové plochy v krátkém období vzházení rostlin je předpokladem dalšího rychlého zvětšování hmotnosti bulv a cukernatosti. Při vzházení rostlin vzniká značné nebezpečí poškození listové plochy nejrozličnějšími škodlivými činiteli (Dunnig, 1979, 1981). Celková velikost listového aparátu a její účinnost na jednotku plochy může být snížena zejména redukcí počtu rostlin půdními škůdci a spálou řepy, poškozením listů abiotickými faktory, redukcí listové plochy škůdci (*Chaetocnema* sp., *Pegomyia betae*) a snížením účinnosti listové plochy savými škůdci (*Aphis fabae* Scop., *Myzus persicae* Sulz.).

Podíl jednotlivých činitelů na poškození vzházející cukrovky v ČSSR se mění a kolísá v závislosti na podmínkách příznivých pro jejich výskyt. Většího významu v posledních letech nabývá především poškození mšicemi a dřepčíky, proti kterým je ošetřována největší část pěstované plochy cukrovky. Metodika ochrany proti mšicím je již rozpracována (Kolektiv, 1981). Složitější situace je v případě dalšího škůdce —

dřepčíka. Až dosud byla ochrana proti tomuto škůdci orientována především na preventivní opatření (Římsa, 1979, 1981). Při silném výskytu dřepčků jsou porosty cukrovky ošetřovány postřiky.

Záměrem naší práce je poukázat zejména na současné možnosti ochrany vzcházející cukrovky před dřepčíky.

MATERIÁL A METODY

Přípravky k moření osiva byly vybrány na základě zkoušek z minulých let, zvláště na základě testů s granulovanými insekticidy (Římsa, 1973; Konečný, Římsa, 1981). Biologická účinnost insekticidního moření byla posuzována podle indexu poškození porostu (IP) a porovnána s neošetřenou kontrolou. Obrušované osivo bylo ošetřeno insekticidy slurry metodou, u obalovaného osiva byly přípravky přidány do obalovací hmoty nebo naneseny na povrch obalu (Hlaváček, 1979). Granuláty byly aplikovány při seti cukrovky pomocí zařízení Horstine Farmery. Po registraci Temiku 10 G a Furadanu 10 G na listové škůdce cukrovky nebyly uvedené insekticidy v dalších letech ověřovány. Hodnocení stupně poškození bylo konáno v růstové fázi prvního páru pravých listů. U maloparcelkových pokusů bylo pro hodnocení odebráno 100 rostlin z každého opakování, u provozních pokusů 50 rostlin z míst na ploše 1 ha.

Index poškození (IP) byl počítán podle vzorce:

$$IP = \frac{1 \times \text{poč. rost. nap. st. 1.} + 2 \times \text{poč. rost. nap. st. 2} + 3 \times \dots}{\text{celkový počet hodnocených rostlin}}$$

Bonitační stupnice pro poškození dřepčíkem:

- p>stupeň 0 — rostliny zdravé nebo rostliny s povrchovými pozerky,
-
- 1 — rostliny středně poškozené (1—5 dírek v listu),
-
- 2 — rostliny s více jak 5 pozerky v listech (po přežití s následným snížením výnosu),
-
- 3 — rostliny silně poškozené (zničeno více jak 20 % listové plochy).

V pokusech byla dále ověřována biologická účinnost některých insekticidů aplikovaných spolu s herbicidem preemergentně pásovým postřikovačem nebo plošně během vegetace. Ošetření během vegetace jsme konali na základě pozorování výskytu dřepčíka v porostech cukrovky pomocí žlutých lepových destiček (lepidlo Chemstop). V pokusech jsme vycházeli z poznatků Vaňurové (1982) a Tolmana (1981).

Vybrané organofosfáty byly aplikovány v koncentraci 0,3 % pyrethroidy v koncentraci 0,03 %. Při aplikaci směsi organofosfát — pyrethroid byla koncentrace organofosfátů 0,15 %. Index poškození porostu byl stanoven 72 hodin po ošetření. Výsledky byly hodnoceny statisticky.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Nejvážnější listoví škůdci cukrovky — mšice maková a dřepčík — se vyskytují v porostech cukrovky pravidelně s větší nebo menší intenzitou. Dřepčík napadá rostliny cukrovky již při vzcházení a zvláště v příznivých klimatických podmínkách jeho vývoje je nutno porost bezprostředně ošetřit.

Práh škodlivosti pro dřepčíky je určen pouze orientačně v rozmezí 15—20 % poškození listové plochy (Kolektiv, 1978). V NDR (Anonym, 1977) je doporučováno chemické ošetření porostů při výskytu 10 pozerků na 5 cm délky listů nebo přírůstu 2 a více brouků na lepových destičkách o rozměru 25 × 25 cm za 24 hodin.

Podle těchto skutečností jsme boj proti dřepčům orientovali na preventivní ochranu třemi způsoby:

1. použití granulovaných insekticidů;
2. aplikací insekticidů na povrch osiva, do obalovací hmoty nebo na povrch obalu;
3. preemergentním postřikem směsí herbicidu a insekticidu.

V některých případech však preventivní ochrana může selhat (nízká půdní vlhkost, nerovnoměrně namořené osivo, silný infestační tlak škůdce). Proto je nutné hledat možnosti, kromě preventivní ochrany, i přímého ošetření porostů cukrovky proti listovým škůdcům během vegetace.

V roce 1978—1980 byl ověřován účinek řady granulovaných přípravků na dřepčíka v porostech cukrovky. V dávkách 1,5 kg účinné látky na ha bylo dosaženo nejlepších výsledků s aldicarbem, carbofuranem a bendiocarbem. Výsledky byly nejen průkazně lepší oproti kontrole ($p > 0,05$), ale i v jednotlivých letech byly v biologické účinnosti minimální výkyvy.

Účinné látky carbofuran a bendiocarb byly proto dále ověřovány ve formě mořidel při ošetřování obrušovaného i obalovaného osiva. Výsledky v jednotlivých letech i na různých lokalitách byly rozdílné. V dlouhodobých pozorováních se projevila závislost účinnosti jednotlivých insekticidů na stanovišti, klimatických faktorech a na velikosti po-

I. Přehled insekticidů testovaných při preventivní ochraně vzcházející cukrovky proti dřepčíkům (*Chaetocnema* sp.) v letech 1980—1983 — A survey of insecticides tested in the preventive protection of emerging sugar-beet against flea-beetles (*Chaetocnema* sp.) in 1980—1983

Účinná látka	Dávka	Způsob aplikace	Stupeň poškození (IP) v % na neošetřenou kontrolu			
			1980	1981	1982	1983
carbofuran	1,5'	granulát	35,8			
aldicarb	1,5'	granulát	55,8 ⁺			
oxamyl	1,5'	granulát	60,9			
thiofanox	1,5'	granulát	63,0			
bendiocarb	1,5'	granulát	46,9 ⁺			
ethiofencarb	1,5'	granulát	83,5			
heptachlor	3,5''	moření	90,1	76,9	128,3	
mercaptodimethur	7,0''	moření	98,3	75,7	111,2	
mercaptodimethur	10,0''	moření	94,2	—	—	
bendiocarb	7,0''	moření	71,9	71,8	82,3	
bendiocarb	10,0''	moření	48,8	—	65,3	33,2 ⁺
carbofuran	7,0'	moření	62,5 ⁺	—	76,4	
carbofuran	10,0''	moření	37,3 ⁺	69,9	63,6	28,4 ⁺
kontrola [%]	—	—	100	100	100	100
IP kontroly [abs.]	—	—	1,66	0,52	0,83	1,27

Výsledky jsou uvedeny v průměru ze 4 lokalit: Semčice, Ďáblice, Kněžmost, Suchdol.

⁺ $p = 0,05$ ' kg ú. l./ha '' kg ú. l./t osiva

pulace škůdce. Variabilita výsledků je podmíněna i relativně nízkou dávkou účinné látky na ha (50—100 g) oproti dávce při aplikaci granulátů (tab. I).

Biologická účinnost carbofuranu na dřepčíka byla dostatečná i ve formě preemergentního postřiku v kombinaci s herbicidem. V porovnání s neošetřenou kontrolou bylo u tohoto způsobu ošetření zjištěno snížení poškození dřepčíkem o 50 %. Carbofuran nebyl zapraven do půdy, proto účinnost byla o 30 % nižší ve srovnání s mořením nebo zapravením carbofuranu do půdy ve formě granulí.

V letech 1982—1983 byla ověřována vhodnost vybraných insekticidů organofosfátové a pyrethroidové řady k ošetření cukrovky proti dřepčím (tab. II).

II. Účinnost postřiku organofosfáty a pyrethroidy na dřepčíky vyjádřená indexem poškození (IP) — The effectiveness of organophosphate and pyrethroid sprays in the control of flea beetles expressed as the index of injury (IP)

Účinná látka	Varianta	%	IP	Průkaznost na variantu
fenitrothion	a	78,1	1,25	c, h
phosmet	b	78,1	1,25	c
dimethoat	c	100,0	1,60	—
fenvalerate	d	81,3	1,30	—
cypermethrin	e	71,8	1,15	c, h
fenitrothion + cypermethrin	f	62,5	1,00	c, h
fenitrothion + dimethoat	g	81,4	1,30	—
kontrola	h	100,0	1,60	—

Organofosfáty, běžně používané v ČSSR k ošetření porostů cukrovky napadených mšicí makovou, měly v našich testech dobrou účinnost i na dřepčíky. Výjimku tvoří pouze přípravek Bi 58 (dimethoat). Z ověřovaných pyrethroidů dosáhl Sumicidin 20 EC (fenvalerate) a Ripcord 20 EC (cypermethrin) na dřepčíky stejné účinnosti jako organofosfáty. Při sledování biologické účinnosti pyrethroidů na mšicí makovou bylo dosaženo uspokojivého výsledku pouze u cypermethrinu. Kombinace fenitrothion (X) cypermethrin byla účinnější než účinné látky aplikované samostatně. K podobným závěrům dospěl i T a p p a n (1982).

Literatura

Anonym: Empfehlungen zur Überwachung und Bekämpfung von Schaderregern in der Pflanzenproduktion. Markkleeberg 1977.

DUNNING, R. A.: Some disease and pests aspects of sugar beet cultivation. Ottavio Munerati 5.—6. octobr 1979.

HEIJBOEK, W.: Improved plant establishment through better control of pest and disease damage. 44th Winter Congress I. I. R. B., Proceed., Brusel, 1981.

HLAVÁČEK, J.: Vliv obalu na biologickou hodnotu osiva. Kandidátská dizertační práce, Semčice 1979.

Kolektiv: Soubor návodů k ochraně rostlin zemědělských plodin proti škodlivým činitelům. Brno 1981.

Kolektiv: Metodická příručka pro ochranu rostlin. MZVŽ, 1978.

KONEČNÝ, I. — ŘIMSA, V.: Ochrana vzházejících rostlin cukrovky u mořeného a obalovaného osiva. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 10, s. 1087-1096.

ŘIMSA, V.: Přednosti granulovaných insekticidů. Zemědělec, č. 36, 1973.

ŘIMSA, V.: Protection of emerging sugar beet in Czechoslovakia. Proceed., Brit. Crop. Protec. Confer. Pests and Diseases, 1979, s. 245-250.

ŘIMSA, V.: Ochrana cukrovky při nových technologiích pěstování. Metodiky č. 14, ÚVTIZ, Praha, 1981.

TAPPAN, W. B. — WHEELER, W. B. — JOHNSON, J. T. — RICH, J. R.: Insect control and chemical residues from organophosphates and synthetic pyrethroids applied alone or in tank-mixes on flue-cured tobacco. Journal of Economic Entomology, Vol. 75, No 6, December 1982.

TOLMAN, J. H. — HARRIS, C. R. — CHAPMAN, R. A.: Laboratory and field studies on the effectiveness and persistence of three pyrethroid insecticides used to control the Dark-sided Cutworm. Proceedings of the Entomological Society of Ontario, Vol. 112, 1981.

VAŇUROVÁ, E.: Informace o zkouškách některých přípravků proti živočišným škůdcům rostlin v letech 1981—1982. Zprávy ÚKZÚZ OKOR Brno, 23, 1982, č. 4, s. 20-107.

Došlo dne 29. 2. 1984

КОНЕЧНЫЙ, И. — РЖИМСА, В. (Научно-исследовательский и селекционный институт свекловодства, Семиче; Сельскохозяйственный институт, Прага): Защита всходов сахарной свеклы (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) от земляных блох (*Chaetocnema* sp.). Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 981-986.

Цель работы заключалась в проверке пригодности разных способов применения выбранных инсектицидов для защиты сахарной свеклы от некоторых листовых вредителей. В течение 1980—1983 гг. было проверено несколько возможностей химической борьбы с блохами (*Chaetocnema* sp.) и свекловичной тлей (*Aphis fabae* Scop.). Хороший биологический эффект был достигнут у гранулированных препаратов, содержащих действующие вещества карбофуран, алдикарб и бендиокарб. Однако экономического эффекта у гранулированных препаратов можно достигнуть только при правильной диагностике вредоносных факторов. В профилактической защите, проводимой вместе с обработкой семенного материала, биологическая эффективность зависит от примененного инсектицида, интенсивности и срока появления вредителя, погодных условий и от качества самого протравливания. Карбофуран и бендиокарб оказались пригодными инсектицидными компонентами протравителя. При благоприятных условиях они могут понижать численность блох до 50 %. Карбофуран хорошо действует еще и при ленточном опрыскивании до появления всходов. При защите сахарной свеклы от блох во время вегетации проверялись еще выбранные органофосфаты, пиретроиды и их комбинации. Комбинация фенитротрионциперметрин действовала лучше, чем эти инсектициды, применяемые в отдельности.

свекла; сахарная свекла; защита; растений листовые вредители

KONEČNÝ, I. — ŘIMSA, V. (Beet Research and Breeding Institute, Semčice; University of Agriculture, Praha): The Control of Flea Beetles (*Chaetocnema* sp.) in Emerging Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) Plants. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 981-986.

The study was aimed at testing the suitability of different methods of application of selected insecticides to control some leaf pests in sugar-beet. Several ways of the chemical control of flea beetles (*Chaetocnema* sp.) and bean aphid (*Aphis fabae* Scop.) were tested in the period from 1980 to 1983. A good biological effect was obtained with the granular products containing carbofuran, aldicarb and bendiocarb as active ingredients. However, the use of granular chemicals can be economically effective only with due prognosis of the harmful agents. In preventive protection, performed when the seed is dressed, biological effectiveness depends on the in-

secticide, on the intensity and time of occurrence of the pest, on weather and on the quality of seed dressing. Carbofuran and bendiocarb were found to be good insecticidal components of the dressing agent. Under favourable conditions they can reduce the occurrence of flea beetles by up to 50 %. Carbofuran was also effective when used for strip spraying before emergence. Selected organophosphates, pyrethroids and their combinations were tested as to the effectiveness of the control of flea beetles in sugar-beet. The phenitrothion-cypermethrin combination was more effective than each of these insecticides used alone.

beet; sugar-beet; plant protection; leaf pests

Adresy autorů:

Ing. Ivan Konečný, Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, 294 46 Semčice
Ing. Vladimír Řimsa, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha 6 - Suchbát

RŮSTOVÉ KŘIVKY V RŮSTOVÉ ANALÝZE CUKROVKY (*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* VAR. *SACCHARIFERA*)

J. Pulkrábek

PULKRÁBEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Růstové křivky v růstové analýze cukrovky (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera)*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (9) : 987-1000.

V polních pokusech v letech 1976, 1977, 1978 a 1979 byl sledován vliv dávky dusíku a vzdálenosti jednocení na dynamiku tvorby výnosu cukrovky. V průběhu vegetace byly metodou analýzy růstu sledovány vybrané růstové charakteristiky cukrovky. Při jejich hodnocení byly uplatněny různé typy trendových funkcí, kde jako vhodnější se ukázaly funkce kvadratická a kubická než funkce lineární. Varianty hnojené vyšší dávkou dusíku mají vyšší hmotnost čepelí listů a čím je porost řidší, tím stoupá hmotnost čepelí listů. Ke konci vegetace dochází k rychlému úbytku sušiny čepelí listů. Obdobný vliv byl zjištěn na hmotnost sušiny řapíku. Sledované stupňované dávky dusíku kladně ovlivňovaly dynamiku tvorby hmotnosti bulvy. Vyšších hodnot pokryvnosti listoví dosahovaly varianty hnojené vysokou dávkou dusíku. Toto nebylo potvrzeno v počátečních a v posledních odběrech cukrovky v průběhu vegetace. V pokusech se projevil postupný pokles čistého výkonu asimilace od počátku vegetace až do sklizně s větším nebo menším kolísáním u jednotlivých variant.

řepa; cukrovka; růstová analýza; dusík; vzdálenost jednocení; trendové funkce

Produkce cukrovky je tvořena počtem rostlin na jednotku plochy půdy a průměrným množstvím cukru v jedné rostlině. Výše produkce je ovlivňována velikostí listové růžice (počet listů a jejich průměrná plocha), čistým výkonem asimilace z jednotky její plochy, délkou její fotosyntetické činnosti a schopností ukládat asimiláty do bulvy.

Mají-li být otázky výnosotvorného procesu dále objasňovány, je třeba tento proces analyzovat během vegetace. Ke sledování vzájemných vztahů se využívá růstová analýza podle Šestáka, Čatského et al. (1966). Z našich autorů se růstovou analýzou cukrovky zabývali Vrkoč (1968), Šroller (1970), Minx (1974), Krček (1975), Pulkrábek (1982) a další.

Rozdílnost údajů o velikosti optimální listové plochy (Ničiporovič et al., 1961; Repka, Kostrej, 1975; Watson, 1958; Campbell, Viets, 1967; Šroller, 1970; Petr, Černý, Hruška, 1980; Pulkrábek, 1982 a další), nasvědčuje tomu, že vztahy mezi listovým aparátem a výnosem jsou značně komplikované a ovlivňované ekologickými faktory. K podrobnému hodnocení však někdy nestačí velikost sledovaného souboru, neboť variabilita sledovaného souboru bývá

velmi velká. K podrobnému vyhodnocení se doporučuje využívat matematicko-statistických metod hodnocení.

Jednou z možností je využití trendových funkcí různého typu. Brabenec (1979) uvádí, že trendové funkce jsou specifickou oblastí použití metod jednoduché regrese a korelace, kdy nezávisle proměnnou je vždy čas. Podrobněji o těchto funkcích pojednává Brabenec, Divilová, Macháček (1977). V předkládané práci bychom chtěli uplatnit tyto funkce při hodnocení růstových procesů cukrovky.

Volba funkce pro charakterizování průměrného průběhu závislosti má vždy odpovídat věcnému charakteru vztahu. Nejjednodušší snadno interpretovanou trendovou funkcí je funkce lineárního typu ($Y_i = a + b x_i$). Použijeme ji, když vztah proměnných můžeme považovat za přibližně lineární. Regresní koeficient (b) udává, o kolik se v průměru změní hodnota závisle proměnné y_i , zvýšíme-li hodnotu nezávisle proměnné x_i o jednotku. Absolutní člen udává zpravidla počátek regrese. Hodnota y_i udává „očekávanou“ (vypočítanou — průměrnou) hodnotu závisle proměnné pro hodnotu nezávisle proměnné x_i .

Dalším možným typem jsou „jednovrcholové“ nelineární funkce s parabolickým průběhem (funkce kvadratické typu $y_i = a + b_1 x_i + b_2 x_i^2$). Použijeme ji tehdy, když vztah proměnných probíhá nelineárně a funkce, vyjadřující vyrovnané hodnoty závisle proměnné y_i mění v maximum nebo v minimum směr.

MATERIÁL A METODY

Pokusy se vzdáleností jednocení a dávkami dusíku byly založeny v letech 1976, 1977, 1978 a 1979 na pokusné stanici katedry rostlinné výroby VŠZ v Uhřetěvsi u Prahy v řepařsko-pšeničném subtypu.

Půda pokusného pozemku je hnědozem, jílovitohlinitá s hlubokým humózním horizontem. K předplodině bylo hnojeno chlévským hnojem v dávce 20 t na ha. Jako pokusná odrůda byl použit 'Monohybrid 1'. Úhrn srážek ve vegetačním období v roce 1976 byl 217,1 mm, v roce 1977 512,1 mm, v roce 1978 427,4 mm a v roce 1979 490 mm. Dlouhodobý průměr srážek ve vegetačním období je 380 mm.

Dusík byl dodán ve dvou třetinách před setím v síranu amonném a jedna třetina v jedné dávce na list v ledku amonném po vyjednání. Fosfor byl aplikován ve dvou třetinách na podzim a v jedné třetině před setím v superfosfátu, celkem v dávce 70 kg na ha. Draslík ve formě draselné soli na podzim v dávce 275,2 kg na ha.

Agrotechnika pokusů byla běžná, jednocení ruční na příslušnou vzdálenost. Z polyfaktoriálního pokusu byly pro sledování v průběhu vegetace vybrány tyto varianty:

Vzdálenost jednocení v cm	kg N na ha	varianta
6 × 50	120	6/120
6 × 50	240	6/240
24 × 50	120	24/120
24 × 50	240	24/240
36 × 50	120	36/120
36 × 50	240	36/240

V průběhu vegetace byly od první poloviny června ve 14denních intervalech konány odběry 30 rostlin, u kterých byla stanovena listová plocha a hmotnost su-

šiny rostliny. Ze zjištěných údajů byly vypočítány ukazatelé růstové analýzy, a to pokryvnost listů, čistý výkon asimilace, hmotnost sušiny bulvy, čepelí a řapíků listů jedné rostliny a další ukazatelé, které zde v předložené práci nejsou pro stručnost příspěvku hodnoceny.

Podrobnější metodika pokusů a další výsledky jsou obsaženy v práci Pulkrábka (1982).

Pro přesnější hodnocení pokusů bylo pro hodnocení růstové analýzy využito matematicko-statistických metod. Pro jednotlivé ukazatele růstové analýzy byly vypočítány parametry trendových funkcí. Byly ověřovány tyto typy trendových funkcí:

funkce lineárního typu

$$y_i' = a + bx_i$$

kvadratického typu

$$y_i' = a + bx_i + b_2x_i^2.$$

parabola 3. stupně (kubická)

$$y_i' = a + b_1x_i + b_2x_i^2 + b_3x_i^3.$$

Z příslušných parametrů po dosažení x_i (1, 2, ... až 9) byly vypočítány hodnoty sledovaných ukazatelů růstové analýzy.

VÝSLEDKY

Výsledky pokusů v letech 1976 až 1979 jsou obsaženy v práci Pulkrábka (1982). V tomto předkládaném příspěvku vycházíme z průměrných hodnot za sledované čtyřleté období těchto pokusů. Výsledky matematicko-statistického hodnocení jsou obsaženy v tabulkách I—VII.

HMOTNOST SUŠINY ČEPELÍ LISTŮ

Hmotnost sušiny čepelí listů má rychlý počáteční nárůst (až po 4. až 5. odběr — polovina srpna), kdy dochází ke stagnaci růstu a u některých variant k poklesu hmotnosti. Varianty hnojené vyšší dávkou dusíku mají vyšší hmotnost a čím je porost řidší, tím stoupá hmotnost sušiny čepelí listů. Ke konci vegetace dochází k rychlému úbytku sušiny čepelí listů.

Nejvyšší hmotnost sušiny čepelí listů vytvořily rostliny z řídkých porostů. Pokles hmotnosti sušiny rostliny na konci vegetace je výraznější u řidších porostů. K poklesu hmotnosti sušiny dochází od druhé poloviny září. V hustých porostech je pokles menší a začíná později.

Ze skutečných hodnot hmotnosti sušiny čepelí listů v průměru sledovaných let byly vypočítány parametry trendových funkcí (tab. I). Z vypočítaných hodnot je patrné, že u řídkých porostů je výrazný úbytek sušiny a stagnace hmotnosti sušiny u porostů jednocených na 24 cm. Z hodnoty korelačních koeficientů vyplývá, že pro hmotnost sušiny čepelí listů není vhodná lineární trendová funkce. Nejvhodnější je trendová funkce kubická (korelační koeficient 0,96—0,98), u které vypočítané hodnoty nejvíce odpovídají skutečným.

HMOTNOST SUŠINY ŘAPÍKŮ

Hmotnost sušiny řapíků rovnoměrně stoupá až do poloviny září. V posledních odběrech u variant s vysokou dávkou dusíku (240 kg N na ha) začíná prudce klesat. Pokles hmotnosti řapíků nebyl zaznamenán

Varianta		Trendová funkce					
dávka N kg/ha	vzdálenost jednociení cm	typ funkce	korelač. koefic.	A a	parametry funkce B b ₁	C b ₂	D b ₃
120	6	x	0,704	1,228	7,222	—	—
		x ²	0,882	5,322	- 0,281	-0,409	—
		x ³	0,980	15,015	-10,403	-2,710	0,153
120	24	x	0,798	2,835	11,125	—	—
		x ²	0,924	10,131	- 2,250	-0,730	—
		x ³	0,960	22,159	-14,811	-3,584	0,190
120	36	x	0,692	3,020	14,678	—	—
		x ²	0,952	15,600	- 8,386	-1,258	—
		x ³	0,969	25,798	-19,036	-3,678	0,161
240	6	x	0,770	1,672	6,997	—	—
		x ²	0,977	7,432	- 3,564	-0,576	—
		x ³	0,982	10,188	- 6,442	-1,230	0,044
240	24	x	0,799	3,057	12,150	—	—
		x ²	0,947	11,661	- 3,624	-0,860	—
		x ³	0,966	20,992	-13,368	-3,075	0,148
240	36	x	0,801	4,063	11,339	—	—
		x ²	0,974	16,477	-11,419	-1,241	—
		x ³	0,974	14,099	- 8,936	-0,677	-0,038

u hustých porostů, jednocení na 6 cm. V průměru vyšší hmotnost řápků rostliny byla zjištěna u variant s vysokou dávkou dusíku. Vliv vzdálenosti jednocení se také projevil na hmotnosti řápků, řídké porosty vykazovaly nejvyšší hmotnost.

Při uplatnění trendových funkcí (parametry uvádí tabulka II) se ukázalo, že k hodnocení lze použít sledovaných funkcí, nejvhodnější je kvadratická a kubická trendová funkce.

HMOTNOST SUŠINY BULEV

Hmotnost sušiny bulev v průběhu vegetace rovnoměrně stoupá. Ke konci vegetace se vyrovnává u variant jednocení na 24 a 36 cm. Hmotnost sušiny bulev je ovlivněna rozdílnými dávkami dusíku i vzdáleností jednocení.

Nejvyšší hmotnosti sušiny bulev v průběhu vegetace dosahovala varianta 36/240. U dalších variant výnos postupně klesal v tomto pořadí: 36/120, 240/240, 24/120, 6/240 a nejmenší byl v průběhu vegetace u varianty 6/120. Z uvedeného je patrné, že vyšší dávka dusíku příznivě pů-

II. Vypočítané parametry trendových funkcí pro hmotnost sušiny řapíků listů —
The parameters of trend functions calculated for the dry weight of leaf stalks

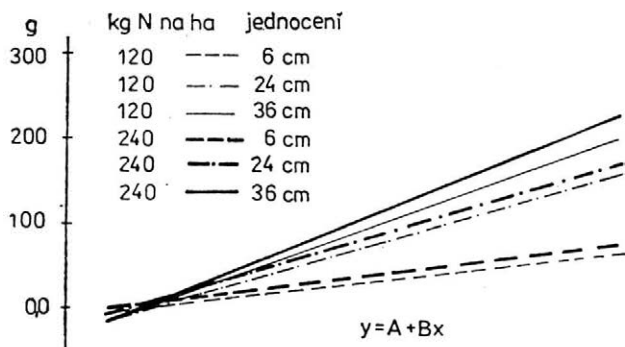
Varianta		Trendová funkce					
dávka N kg/ha	vzdálenost jednocení cm	typ funkce	korelač. koefic.	A a	parametry funkce B b_1	C b_2	D b_3
120	6	x	0,906	2,164	2,258	—	—
		x^2	0,954	— 3,814	5,519	-0,326	—
		x^3	0,971	— 9,925	11,371	-1,715	0,093
120	24	x	0,960	1,875	4,458	—	—
		x^2	0,974	— 4,354	7,851	-0,339	—
		x^3	0,974	— 3,679	7,216	-0,188	-0,100
120	36	x	0,881	4,353	3,825	—	—
		x^2	0,937	-10,181	11,753	-0,793	—
		x^3	0,977	-15,514	16,860	-2,005	0,081
240	6	x	0,878	2,675	2,492	—	—
		x^2	0,958	— 6,093	7,274	-0,478	—
		x^3	0,959	— 8,232	9,322	-0,964	0,032
240	24	x	0,905	3,856	4,140	—	—
		x^2	0,981	-10,105	11,755	-0,761	—
		x^3	0,981	-12,460	14,010	-1,297	0,036
240	36	x	0,938	0,947	5,475	—	—
		x^2	0,989	-13,781	13,509	-0,803	—
		x^3	0,991	— 8,225	8,189	0,459	-0,084

sobila na zvýšení hmotnosti sušiny jedné rostliny v průběhu vegetace cukrovky.

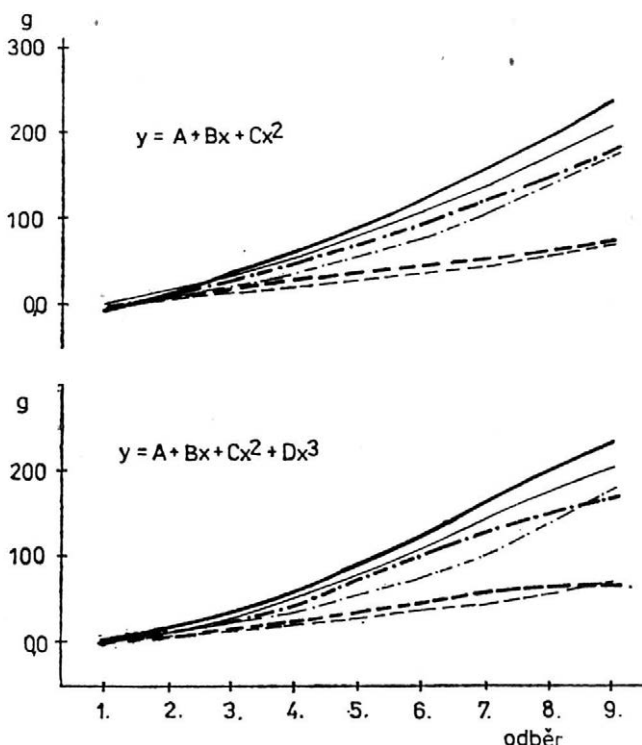
Ze zjištěných hodnot hmotnosti sušiny bulvy byly vypočítány parametry lineární, kvadratické a kubické trendové funkce. Jejich hodnoty jsou uvedeny v tab. III. Podle hodnoty korelačního koeficientu a při porovnání tvaru křivek v grafu na obr. 1, lze uvést, že všechny hodnocené typy funkcí lze využít pro hodnocení hmotnosti sušiny bulvy. Korelační koeficienty jsou velmi vysoké (0,98—0,99). Z uvedeného vyplývá, že hmotnost sušiny bulvy jedné rostliny přibývá v průběhu vegetace rovnoměrně. Graf 1 byl sestaven z hodnot vypočítaných z parametrů jednotlivých trendových funkcí, vypočítané hodnoty jsou patrné z tabulky IV.

POKRYVNOST LISTOVÍ (LAI)

Vyšších hodnot LAI dosahovaly varianty hnojené vysokou dávkou dusíku. Toto nebylo potvrzeno v počátečních a v posledních odběrech cukrovky v průběhu vegetace.



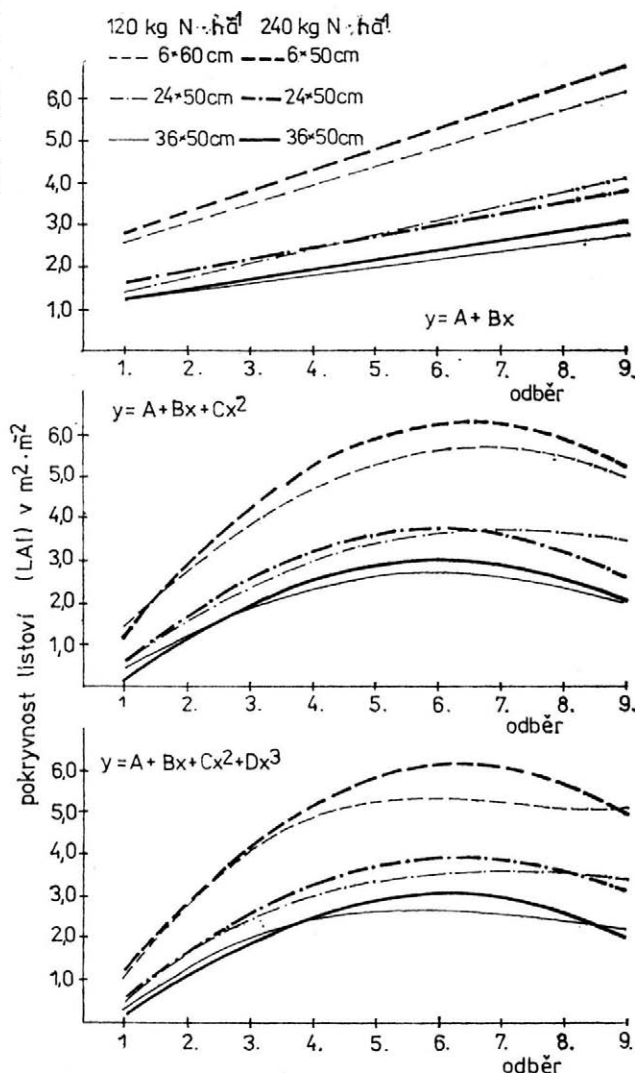
1. Vliv vzdálenosti jedenocení a dávky dusíku na hmotnost sušiny bulev cukrovky vypočítané z trendových funkcí — The effect of the spacing of thinned beets and nitrogen rates on the dry weight of sugar-beet roots, as calculated from trend functions



Hustě jedenocené porosty vykazovaly nejvyšší hodnoty LAI (od $1,0 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ do $7 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$). Varianty jedenocené na 24 cm od 0,5 do $4 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$. Nejmenší hodnoty byly zjištěny u řídkých porostů ($0,25$ do $3,0 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$), kde byl také nejvýraznější úbytek listové plochy ke konci vegetace (od začátku září). Pokles velikosti LAI nebyl patrný u hustých porostů.

Při statistickém zpracování za použití trendových funkcí se ukázalo, že nejméně vhodná je funkce lineární (korelační koefic. $0,66$ — $0,83$). Tato funkce není schopna postihnout úbytky listové plochy ke konci vegetace. Vhodná je funkce kvadratická i kubická (korelační koefic. $0,93$ — $0,99$). Z vypočítaných parametrů trendových funkcí (tab. V) byly vypočítány hodnoty LAI pro jednotlivé typy funkcí a jsou patrné z tab. VI a z grafu na obr. 2. Vypočítané hodnoty odpovídají příslušným skutečným hodnotám průměru sledovaných let 1976—1979.

2. Vliv vzdálenosti jednocení a dávky dusíku na pokryvnost listoví cukrovky vypočítané z trendové funkce — The effect of the spacing of thinned beets and nitrogen rates on the leaf area index, as calculated from trend function



ČISTÝ VÝKON ASIMILACE (NAR)

Čistý výkon asimilace vykazoval v průběhu sledovaných let nejvyšší hodnoty na přelomu června a července. V dalších odběrech u variant s dávkou 120 kg dusíku na ha postupně klesal a k dalšímu zvýšení NAR došlo až na přelomu srpna a září. U variant hnojených dávkou 240 kg dusíku na ha bylo zjištěno větší kolísání. Celkově je patrný pokles NAR.

Nižších hodnot NAR dosahovaly hustě jednocené porosty (na 6 cm). Porosty jednocené na 24 a 36 cm měly v průběhu sledovaných let obdobný průběh NAR. Nejvyšší hodnoty NAR byly většinou zjištěny u řídkých porostů.

Z průměru sledovaných let byly vypočítány parametry trendových funkcí (tab. VIII). Z vypočítaných koeficientů je patrné, že sledované typy trendových funkcí nejsou schopny postihnout výkyvy čistého výkonu asimilace. Průběhu hodnot NAR odpovídala funkce kubická u va-

III. Vypočítané parametry trendových funkcí pro hmotnost sušiny bulev — The parameters of trend functions calculated for the dry weight of roots

Varianta		Trendová funkce					
dávka N kg/ha	vzdálenost jednociení cm	typ funkce	korelač. koefic.	A a	parametry funkce		
					B b ₁	C b ₂	D b ₃
120	6	x	0,983	-13,244	9,007	—	—
		x ²	0,991	- 4,181	4,063	0,494	—
		x ³	0,992	- 8,870	8,553	-0,571	0,071
120	24	x	0,963	-38,668	21,762	—	—
		x ²	0,988	1,826	-0,324	2,209	—
		x ³	0,990	-17,352	18,040	-2,150	0,291
120	36	x	0,991	-44,989	27,287	—	—
		x ²	0,997	-20,969	14,185	1,310	—
		x ³	0,999	- 1,814	- 4,158	5,664	-0,290
240	6	x	0,989	-11,547	9,598	—	—
		x ²	0,990	-14,748	11,344	-0,175	—
		x ³	0,994	- 3,048	0,140	2,485	-0,177
240	24	x	0,988	-37,672	23,090	—	—
		x ²	0,992	-20,391	13,664	0,943	—
		x ³	0,996	7,087	-12,649	7,188	-0,416
240	36	x	0,984	-54,397	31,348	—	—
		x ²	0,992	-22,741	14,081	1,727	—
		x ³	0,994	3,404	-10,954	7,669	-0,396

rianty 6/240 [kor. koef. 0,95] a částečně funkce kvadratická (0,93). Z uvedeného vyplývá, že sledované hodnocení nebylo schopno posoudit možnost uplatnění trendové funkce, neboť podkladové výsledky měly velmi nepravidelné kolísání. K dalšímu hodnocení NAR bude nezbytné hodnotit průběh NAR v jednotlivých letech. Lze se však oprávněně domnívat, že bude možno uplatnit při hodnocení NAR kvadratické nebo kubické trendové funkce, a to za předpokladu pravidelnějšího průběhu hodnot NAR nebo při větším rozsahu statistického souboru. Z vypočítaných hodnot NAR podle kubické trendové funkce je patrný jeho pokles až do 5.—7. odběru, kdy u některých variant dochází k výraznému vzestupu NAR (6/120, 6/240 a 36/120). U varianty 24/240 sledujeme od 1. do 4. odběru pokles, od 5. do 7. mírný vzestup s následným poklesem ke konci vegetace.

IV. Vypočítané parametry trendových funkcí pro pokryvnost listoví (LAI) — The parameters of trend functions calculated for the leaf area index (LAI)

Varianta		Trendová funkce					
dávka N kg/ha	vzdálenost jednocení cm	typ funkce	korelač. koefic.	A a	parametry funkce B b_1	C b_2	D b_3
120	6	x	0,785	2,185	0,45	—	—
		x^2	0,944	-0,243	1,76	-0,131	—
		x^3	0,961	-1,644	3,10	-0,450	0,021
120	24	x	0,835	1,088	0,34	—	—
		x^2	0,950	-0,420	1,17	-0,082	—
		x^3	0,951	-0,627	1,36	-0,129	0,003
120	36	x	0,673	1,054	0,19	—	—
		x^2	0,974	-0,558	1,07	-0,088	—
		x^3	0,983	-1,077	1,57	-0,206	0,008
240	6	x	0,747	2,279	0,50	—	—
		x^2	0,933	-0,756	2,16	-0,166	—
		x^3	0,933	-0,718	2,12	-0,157	-0,001
240	24	x	0,684	1,394	0,27	—	—
		x^2	0,990	-0,931	1,54	-0,127	—
		x^3	0,990	-0,956	1,57	-0,133	0,001
240	36	x	0,660	0,979	0,23	—	—
		x^2	0,993	-1,072	1,35	-0,112	—
		x^3	0,994	-0,867	1,15	-0,065	-0,003

DISKUSE

Z našich sledování nelze udělat jednoznačný závěr o vlivu dusíku na NAR. Krček (1975) v závěrech své práce uvádí, že čistý výkon asimilace nebyl ovlivněn dusíkem, zvýšená produkce sušiny byla zapříčiněna zvětšenou listovou plochou. Při dostatečné zásobě vláhy může vysoká dávka dusíku příznivě působit nejen na celkovou produkci, ale i na takovou složku, jako je čistý výkon asimilace, a to právě v období vysokého nárůstu listové plochy.

V našich pokusech se projevila rozdílnost ve velikosti listové plochy u jednotlivých variant, což je dáno rozdílnými agroekologickými faktory. V průměru sledovaných let nejvyšších hodnot LAI dosahovaly husté porosty $5-6 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$. Porosty jednocené na 24 cm měly LAI okolo hodnoty $3 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ a porosty jednocené na 36 cm dosáhly LAI $2-3 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$, což se shoduje s údaji uváděnými v literatuře, ale zároveň se rozšiřuje o vliv vzdálenosti jednocení [Ničiporovič et al., 1961; Watson, 1958; Campbell, Viets, 1967; Šroller, 1970; Repka, Kostrej, 1975 atd.).

V. Vypočítané hodnoty hmotnosti sušiny bulev z trendových funkcí — The values of root dry weight calculated from trend functions

$y = A + Bx$						
Varianta		$x = 1$ odběr			$x = 9$ odběr	
6/120		- 4,237			67,819	
24/120		-16,096			157,190	
36/120		-17,702			200,594	
6/240		- 1,949			74,835	
24/240		-14,582			170,138	
36/240		-23,049			227,735	
$y = A + Bx + Cx^2$						
Odběr	120 kg N/ha			240 kg N/ha		
	6 cm	24 cm	36 cm	6 cm	24 cm	36 cm
1	0,37	3,71	- 5,47	- 3,58	- 5,78	- 6,93
2	5,92	10,01	12,64	7,24	10,71	12,33
3	12,45	20,73	33,38	17,71	29,09	35,04
4	19,97	35,87	56,73	27,83	49,35	61,21
5	28,48	55,43	82,71	37,60	71,50	90,84
6	37,98	79,41	111,30	47,02	95,54	123,92
7	48,47	107,80	142,52	56,08	121,46	160,45
8	59,94	140,61	176,35	64,80	149,27	200,43
9	72,40	177,84	212,81	73,17	178,97	243,87
$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$						
Odběr	120 kg N/ha			240 kg N/ha		
	6 cm	24 cm	36 cm	6 cm	24 cm	36 cm
1	- 0,82	- 1,17	- 0,60	- 0,60	1,21	- 0,28
2	6,52	12,46	10,21	5,76	7,21	9,00
3	13,57	25,28	28,86	14,86	22,60	28,87
4	20,75	39,03	53,62	25,94	44,88	56,95
5	28,50	55,47	82,75	37,65	71,54	90,86
6	37,23	76,34	114,50	49,02	100,11	128,23
7	47,38	103,39	147,15	58,99	128,07	166,68
8	59,36	138,36	176,94	66,49	152,94	209,84
9	73,62	183,00	208,14	70,46	172,21	237,32

VI. Vypočítané hodnoty pokryvnosti listoví z trendových funkcí — The values of leaf area index calculated from trend functions

$y = A + Bx$						
Varianta		$x = 1$ odběr			$x = 9$ odběr	
6/120		2,615			6,215	
24/120		1,428			4,148	
36/120		1,244			2,764	
6/240		2,779			6,779	
24/240		1,664			3,824	
36/240		1,209			3,049	
$y = A + Bx + Cx^2$						
Odběr	120 kg N/ha			240 kg N ha		
	6 cm	24 cm	36 cm	6 cm	24 cm	36 cm
1	1,39	0,67	0,42	1,24	0,48	0,17
2	2,75	1,59	1,23	2,90	1,64	1,18
3	3,86	2,35	1,86	4,23	2,55	1,97
4	4,70	2,95	2,31	5,23	3,20	2,54
5	5,28	3,38	2,59	5,89	3,59	2,88
6	5,60	3,65	2,69	6,23	3,74	3,00
7	5,66	3,75	2,62	6,23	3,53	2,89
8	5,45	3,69	2,37	5,90	3,26	2,56
9	4,99	3,47	1,94	5,24	2,64	2,01
$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$						
Odběr	120 kg N/ha			240 kg N/ha		
	6 cm	24 cm	36 cm	6 cm	24 cm	36 cm
1	1,03	0,61	0,29	1,24	0,48	0,22
2	2,92	1,60	1,30	2,89	1,66	1,15
3	4,17	2,37	1,99	4,20	2,58	1,92
4	4,90	2,94	2,42	4,19	3,26	2,50
5	5,23	3,32	2,62	5,83	3,69	2,88
6	5,29	3,54	2,65	6,13	3,89	3,04
7	5,21	3,60	2,56	6,09	3,86	3,00
8	5,11	3,53	2,39	5,68	3,60	2,64
9	5,11	3,35	2,20	4,92	3,13	2,03

VII. Průměrná hmotnost sušiny bulev a pokryvnost listoví cukrovky v postupných termínech odběrů v průběhu vegetace — The average dry weight of sugar-beet roots at the successive sampling terms in the growing season

Odběr	Sušina bulev v g					
	varianta 120 kg N/ha			varianta 240 kg N/ha		
	Spon 6	24	36	6	24	36
1.	0,9	1,5	1,1	0,9	1,4	1,0
2.	4,1	7,9	7,8	4,5	7,9	8,4
3.	11,4	23,5	28,2	11,9	21,8	24,7
4.	22,4	40,3	50,5	27,0	38,5	54,2
5.	31,9	62,7	92,0	39,4	93,4	110,3
6.	38,9	79,3	110,3	51,8	96,9	110,4
7.	40,6	84,8	147,4	58,8	121,4	169,8
8.	62,2	151,4	176,0	60,4	157,7	205,5
9.	73,7	179,9	209,7	73,3	171,0	236,8

Odběr	LAI — pokryvnost listoví m ² . m ⁻²					
	varianta 120 kg N/ha			varianta 240 kg N/ha		
	Spon 6	24	36	6	24	36
1.	1,27	0,64	0,42	1,34	0,56	0,30
2.	2,50	1,43	1,01	2,54	1,53	1,02
3.	4,10	2,62	2,12	4,33	2,52	1,79
4.	5,26	2,92	2,36	5,92	3,20	2,61
5.	5,04	3,50	2,72	5,19	3,69	2,96
6.	6,10	3,41	2,66	6,57	4,02	3,03
7.	4,61	3,18	2,40	5,30	3,36	2,78
8.	5,23	4,35	2,23	7,02	3,25	2,51
9.	5,45	3,20	2,15	4,84	2,76	1,97

Při zpracování našich výsledků získaných z růstové analýzy v průběhu vegetace cukrovky se potvrdila vhodnost použití trendových funkcí k získání pravidelnějších křivek hodnocených ukazatelů. Např. pro průběh tvorby pokryvnosti listoví je nezbytné využívat složitějších funkcí (kvadratická, kubická atd.), neboť z nich matematicky odvozené (vypočtené) hodnoty více odpovídaly skutečným hodnotám LAI. Např. pro hmotnost bulev je použitelná i jednoduchá lineární trendová funkce, neboť jednotlivé přírůstky hmotnosti jsou relativně lineární.

Literatura

BRABENEC, V.: Aplikace statistických metod s řešenými úlohami pro agronomy. Praha, ČSVTS VŠZ 1979.

VIII. Vypočítané parametry trendových funkcí pro čistý výkon asimilace — The parameters of trend functions calculated for the net assimilation rate

Varianta		Trendová funkce					
dávka N kg/ha	vzdálenost jednociení cm	typ funkce	korelač. koefic.	A a	parametry funkce B b_1	C b_2	D b_3
120	6	x	0,551	9,194	-0,884	—	—
		x^2	0,768	15,648	-4,756	0,430	—
		x^3	0,769	15,400	-4,493	0,361	0,005
120	24	x	0,513	10,935	-0,917	—	—
		x^2	0,648	16,237	-4,099	0,353	—
		x^3	0,685	21,470	-9,543	1,781	-0,106
120	36	x	0,684	12,877	-1,194	—	—
		x^2	0,798	18,247	-4,416	0,358	—
		x^3	0,812	14,790	-0,820	0,585	0,070
240	6	x	0,887	10,837	-1,313	—	—
		x^2	0,926	13,786	-3,083	0,197	—
		x^3	0,950	9,633	1,238	-0,936	0,084
240	24	x	0,659	12,634	-1,313	—	—
		x^2	0,717	16,840	-3,837	0,280	—
		x^3	0,729	20,385	-7,525	1,247	-0,072
240	36	x	0,730	14,941	-1,496	—	—
		x^2	0,774	18,911	-3,879	0,265	—
		x^3	0,782	21,909	-6,998	1,082	-0,061

BRABENEC, V. — DIVILOVÁ, Z. — MACHÁČEK, O.: Matematická statistika II. Skriptum VŠZ Praha, SPN 1977.

CAMPBELL, R. E. — VIETS, F. G.: Yield and sugar production by sugar beets as affected by leaf area variation, induced by stand density and nitrogen fertilization. Agron. J., 58, 1967, s. 349-354.

KRČEK, M.: Sledování vlivu stupňovaných dávek dusíku na výnos cukrovky metodou růstové analýzy. Kandidátská disertační práce. Brno, VŠZ 1975.

MINX, L.: Výzkum modelů — analýza růstu vybraných odrůd cukrovky. Závěrečná zpráva. Brno, AF VŠZ 1974.

NIČIPOROVIC, A. A. et al.: Fotosyntetická dějatelnost rastěnij v posevach. Izdatel'stvo akademii nauk SSSR, Moskva 1961.

PETR, J. — ČERNÝ, V. — HRUŠKA, L. et al.: Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Praha 1980.

PULKRÁBEK, J.: Vliv sponu a dávek dusíku na množství a jakost sklizně cukrovky. Kandidátská disertační práce. Praha, VŠZ 1982.

REPKA, J. — KOSTREJ, A.: Závislost produkčního procesu na zmenách klimatických faktorov. Rostl. Výr., 21, 1975, s. 837-844.

ŠESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J.: Metody studia fyto-syntetické produkce rostlin. Praha, Academia 1966.

ŠROLLER, J.: Studium dynamiky růstu a struktury výnosů řepy cukrové ke krmným účelům. Kandidátská disertační práce. Praha, VŠZ 1970.

VRKOČ, F.: Vliv základních agrotechnických opatření na dynamiku růstu a struk-

turu výnosu cukrovky na hnědozemních půdách. Závěrečná zpráva. Praha-Ruzyně, VÚRV 1968.

WATSON, D. J.: Dependence of the assimilation rate on leaf area index. Ann. Beet., 22, 1958, s. 37-54.

Došlo dne 29. 2. 1984

ПУЛКРАБЕК, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Кривые роста в ростовом анализе сахарной свеклы. Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 987-1000.

В 1976, 1977, 1978 и 1979 гг. изучалось влияние дозы азота и расстояния прореживания на динамику формирования урожая сахарной свеклы. Во время вегетации при помощи метода анализа роста изучались выбранные ростовые характеристики сахарной свеклы. При их оценке применялись разные типы векторных функций, где более подходящими оказались квадратичные и кубические функции, чем линейные функции. Варианты, удобренные повышенной дозой азота, давали повышенную массу пластинки листа; чем посев реже, тем больше растет масса пластинки листа. К концу вегетации резко убывает сухое вещество из пластинки листьев. Аналогичное влияние было установлено на массу сухого вещества черешка. Изучаемые дифференцированные дозы азота положительно обуславливали динамику формирования массы корней. Варианты, удобренные высокой дозой азота, показывали повышенное значение листовой покровности. Такое явление не было подтверждено в начальных и последних взятиях проб во время вегетации. В опытах проявилось постепенное понижение чистой продуктивности ассимиляции с начала вегетации вплоть до уборки с большим или меньшим колебанием у отдельных вариантов.

свекла; сахарная свекла; азот; расстояние прореживания; векторные функции

PULKRÁBEK, J. (University of Agriculture, Praha): The Growth Curves of the Growth Analysis of Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*). Rostl. Výr., 30, 1984 (9) : 987-1000.

The effect of nitrogen application rates and the spacing of thinned beets on the yield-formation pattern of sugar-beet was studied in field trials in 1976, 1977, 1978 and 1979. Selected growth characteristics of sugar-beet were studied by the method of growth analysis in the course of the growing season. Various types of trend functions were used for the evaluation of growth characteristics, and the quadratic and cubic functions were found to be better than the linear function. The plants in variants receiving higher nitrogen rates have heavier leaf blades; the thinner the stand, the heavier the leaves. The dry-matter content of leaf blades decreases rapidly towards the end of growing season. A similar effect was observed to be exerted on the dry weight of leaf stalk. The studied graded nitrogen rates had a positive influence on the weight-formation pattern of roots. Higher values of leaf area indices were obtained in the variants fertilized with a large rate of nitrogen; however, this does not apply to the early and last sugar-beet samplings in the growing season. Net assimilation rate appeared to decrease step by step from the beginning of the growing season to harvest, with some smaller or greater differences between the test variants.

beet; sugar-beet; growth analysis; nitrogen; spacing of thinned beets; trend functions

Adresa autora:

Ing. Josef Pulkrábek, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha 6 - Suchbátka

Rukopisy odevzdány k tisku 24. 5. 1984, podepsáno k tisku 17. 8. 1984.

Hlaváček J.: Problematika pěstování cukrovky v ČSSR	889
Šottník M.: Vyšlachtenie geneticky jednoklíčkovéj cukrovej repy (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>) odrody 'Polyna'	891
Řimsa V., Pfeiferová D.: Hybridy cukrovky (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>) se zvýšenou odolností k virovým žloutenkám	903
Miklovič D.: Vplyv poveternosti na rast a vývin cukrovej repy (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>)	909
Hužera J.: Hodnocení tvorby výnosu cukrovky (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>) pomocí termodynamického parametru klimatu ΔU	919
Baier J.: Testace limitních koncentrací živin a jejich vzájemně vyváženího poměru u cukrovky (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>)	927
Bajči P.: Využitie kvapalných hnojív k výžive cukrovej repy (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>)	935
Krouský J.: Klíčivost a polních vzházivost obalovaného osiva cukrovky (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>)	943
Veverka K.: Vliv vysoké vlhkosti během fáze předcházející klíčení na následný průběh klíčení osiva cukrovky (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>)	953
Minx L.: Vliv základního výnosotvorného prvku na produkci cukrovky (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>). — Závislost výnosu na počtu rostlin a kompletnosti porostu	961
Šimon J.: Výnosy a jakost zavlažované cukrovky (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>) na lehkých půdách při různé agrotechnice	969
Chodová D., Zemánek J.: Intenzita dýchání cukrovky (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>) a ovsu hluchého po ošetření herbicidy Fusilade W 25 EC a Nabu EC	977
Konečný I., Řimsa V.: Ochrana vzházející cukrovky (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>) před dřepčíky (<i>Chaetocnema</i> sp.)	981
Pulkrábek J.: Růstové křivky v růstové analýze cukrovky (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>)	987

СОДЕРЖАНИЕ — Сахарная свекла

Шоттник М.: Выведение генетически односемянной сахарной свеклы сорта 'Полина'	902
Ржимса В., Пфайферова Д.: Гибриды сахарной свеклы (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>) с повышенной устойчивостью к вирусным желтухам	908
Миклович Д.: Влияние погоды на рост и развитие сахарной свеклы	917
Гужера Й.: Оценка формирования урожая сахарной свеклы при помощи термодинамического параметра климата ΔU	925
Баиер Я.: Проверка лимитных концентраций питательных веществ и их взаимовыравненного отношения у сахарной свеклы	934
Байчи П.: Использование жидких удобрений для подкормки сахарной свеклы (A)	942
Кроуски И.: Энергия прорастания и полевая всхожесть дражированных семян сахарной свеклы (A)	952
Веверка К.: Влияние высокой влажности семян сахарной свеклы еще до периода прорастания на последующий ход прорастания семян сахарной свеклы	959

- Минкс Л.: Влияние сновного элемента формирования урожая на продукцию сахарной свеклы (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*). Зависимость урожая от числа растений и комплектности посева 968
- Шимон Й.: Урожай и качество орошаемой сахарной свеклы (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) на легких почвах при разной агротехнике (A) 976
- Ходова Д., Земанек И.: Интенсивность дыхания сахарной свеклы (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) и овсяга пустого после обработки гербицидами фусиладе W 25 ЕС и набу ЕС 980
- Конечны И., Ржимса В.: Защита всходов сахарной свеклы (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) от земляных блох (*Chaetocnema* sp.). 985
- Пулкрабек Й.: Кривые роста в ростовом анализе сахарной свеклы 1000

CONTENTS — Sugar Beet

- Šottník M.: Breeding of the Genetically Monogerm 'Polyna' Cultivar of Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) 902
- Řimsa V., Pfeiferová D.: The Hybrids of Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) with an Increased Resistance to Yellow Viruses 908
- Miklovič D.: The Effect of Weather on the Growth and Development of Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) 917
- Hužera J.: An Evaluation of Sugar-Beet Yield Formation by means of the Thermodynamic Parameter of Climate ΔU 925
- Baier J.: Testing the Concentration Limits of Nutrients and their Balanced Ratios in Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) 934
- Bajči P.: The Use of Liquid Fertilizers in the Nutrition of Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) 942
- Krouský J.: The Germination and Field Emergence of Pelleted Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) Seeds 952
- Veverka K.: The Effect of High Moisture in the Pregarmination Stage on the Subsequent Germination of the Seeds of Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) 959
- Minx L.: The Effect of the Basic Yield-Forming Factor on the Output of Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*). I. The Relation of Yield to the Number of Plants and Integrity of Stand 968
- Šimon J.: The Yields and Quality of Irrigated Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) Grown with Different Cultural Practices on Light-Textured Soils 976
- Chodová D., Zemánek J.: Respiration Rate in Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) and Wild Oat after Treatment with the Fusilade W 25 EC and Nabu EC Herbicides 980
- Konečný I., Řimsa V.: The Control of Flea Beetles (*Chaetocnema* sp.) in Emerging Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) Plants 985
- Pulkrábek J.: The Growth Curves of the Growth Analysis of Sugar-Beet (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) 1000

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