

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

ŘEPAŘSTVÍ

9

ČOČNIK 33 (LX)

RAHA

ZÁŘÍ 1987

CENA 18 Kčs

ROVYAM 33 (9)

897-1008

CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: Prof. ing. Václav Fric, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltaufer, CSc., ing. Jan Baier, DrSc., ing. Ivo Bareš, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Rudolf Findejs, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., doc. ing. Jozef Húška, CSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Jaroslav Krejčíř, CSc., ing. František Mráz, CSc., doc. RNDr. Jan Novák, CSc., prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., RNDr. Vladimír Škrdleta, CSc., prof. ing. Ján Švihra, DrSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., doc. ing. Josef Vondrys, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., ing. František Vrkoč, DrSc., ing. Ludmila Zeniščeva, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. Václav Fric, CSc.

Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

OBSAH — Řepářství

Červinka J., Hlaváček J.: Úvodník	897
Čejka F.: Zvyšování plodnosti a produktivnosti autotetraploidů odrůdy 'Dobrovická A'	899
Šroller J., Havel J., Pulkrábek J.: Využití morfologických znaků ve výběru komponentů při šlechtění krmné řepy	907
Strnad P., Valeš J.: Některé faktory ovlivňující produkci a kvalitu cukrovky	915
Zahradníček J., Bohuslavská M., Facek Z., Loukotková V., Jarý J.: Vliv půdního typu a odrůdy cukrovky na její technologickou jakost a metabolický kvocient	925
Pulkrábek J.: Vliv hustoty porostu a dávky dusíku na jakost sklizně cukrovky	937
Bajči P.: Zmeny v obsahu melasotvorných látok pri listovej výžive cukrovej repy	949
Minx L., Rikanová J.: Deprese výnosů cukrovky podmíněné mezerovitostí porostů vysévaných v různé době	959
Šimon J.: Vliv závlahy a hnojení dusíkem na výši a jakost výnosu kořene cukrovky při různém sledu plodin na lehkých půdách	965
Krouský J.: Výsledky polních pokusů s mořením obalovaného osiva fungicidy	975
Radek J.: Hodnocení postupných odběrů u cukrovky	983
Chochola J.: Vztahy mezi zásobou dusíku v půdě v březnu a jeho optimální dávkou pro cukrovku	991
Lacko-Bartošová M., Líška E.: Termodynamické podmienky pestovania cukrovej repy vo vybraných okresoch Západoslovenského kraja	1001

СОДЕРЖАНИЕ — Свекловодство

Чейка Ф.: Повышение плодородности и продуктивности автотетраплоидного сорта 'Добровица А'	905
Шроллер Й., Гавел Й., Пулкрабек Й.: Использование морфологических признаков в отборе компонентов в селекции кормовой свеклы	913
Стрнад П., Валеш Я.: Некоторые факторы, влияющие на продукцию и качество сахарной свеклы	924
Заградничек Й., Богуславска М., Фацек З., Лоукоткова В., Яры Й.: Влияние типа почвы и сорта на техническое качество и метаболический коэффициент свеклы	934
Пулкрабек Й.: Влияние плотности стояния и нормы азота на качество урожая сахарной свеклы	947

Mezi hlavní úkoly řepařského výzkumu v ČSSR v současnosti i nejbližší budoucnosti patří tvorba nových výchozích šlechtitelských materiálů pro vznik výkonnějších geneticky jednoklíčkových odrůd a vývoj takových velkovýrobních technologií, které zajistí maximální využití výnosového potenciálu těchto odrůd v praxi.

Základem pro posouzení úrovně odrůdy a technologie zůstává výše dosažené produkce rafinády u cukrovky a sušiny kořene u krmné řepy z 1 ha. Cukrovka jako největší producent energie z jednotky plochy v našich klimatických podmínkách vyžaduje k dosažení vysokých výnosů cukru vysokou úroveň agrotechniky a technické vybavenosti, proto je důležité v zájmu intenzivního využívání půdního fondu i v zájmu vytvoření celkové soběstačnosti ve výživě obyvatelstva k ní z těchto pohledů přistupovat. V praxi tomu všude tak není. Příčin je celá řada, např. neuspokojivý stav půdní úrodnosti a nedostatečné využívání vědeckotechnických poznatků, zejména komplexní náhrady úbytku lidské pracovní síly odpovídající úrovni materiálně technického zabezpečení. Proto bylo zvyšování produktivity práce u cukrovky současně provázeno stagnací výnosů a poklesem technologické kvality. Z uvedených důvodů je rozsah výzkumných prací u cukrovky a krmné řepy pro období 8. pětiletky orientován komplexně a parametry realizačních výstupů stanoveny ve vztahu k podstatnému zvýšení využití výnosového potenciálu pěstovaných odrůd.

Pro období let 1986 až 1989 je rozpracováno řešení státního výzkumného úkolu „intenzifikace výroby cukrovky a krmné řepy“ a resortního úkolu „Využití metody předpěstování v řepařství“. Kromě uvedených výzkumných úkolů jsou od roku 1986 v rámci plánu VTR řešeny další úkoly, jmenovitě „Využití explantátových kultur ve šlechtění cukrovky“ a tvorba parametrů naturálních výnosů cukrovky a krmné řepy.

Cílem výzkumných řešení pro 8. pětiletku je tvorba genetických zdrojů pro novošlechtění geneticky jednoklíčkových odrůd, které mají z jednotky plochy dosahovat ve státních odrůdových zkouškách výnosu 11 t polarizačního cukru u cukrovky a 13,5 t sušiny kořene u řep krmných. Pracuje se na zdokonalení velkovýrobní technologie pěstování tak, abychom v praxi zajistili využití výnosového potenciálu odrůd minimálně ze 70 % při 17% cukernatosti. Současně se předpokládá, že zpracováním kvalitnější cukrovky jako suroviny pro cukrovarnický průmysl se zvýší výtěžnost na 13,3 % a z 1 ha při výnosu 45 t kořene se dosáhne výroba 6 t rafinády. Také u krmné řepy je naším cílem využít výnosový potenciál sušiny bulev na 70 %, což v průměru představuje 9,4 t sušiny a výnos kořene 60 t/ha. Zdokonalování výrobních technologií se vztahuje i na pěstování a posklizňovou úpravu osiva geneticky jednoklíčkových odrůd cukrovky a krmné řepy.

Na zajišťování rozhodujících úkolů řepářského výzkumu v ČSSR se významnou měrou podílí Oseva - Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský. V letošním roce si jeho pracovní kolektiv připomíná 75. výročí od zahájení činnosti původní Šlechtitelské stanice pro semenné okopaniny a obiloviny v Semčicích a 11 let od začlenění ústavu do VHI Oseva. Dnes je Oseva - VŠŮŘ, Semčice vedoucím pracovištěm vědeckotechnického rozvoje a koordinačním pracovištěm pro oblast řepářství s meziodvětvovou působností. Jeho hlavním posláním je řešení výzkumných úkolů, stanovených plánem rozvoje vědy a techniky v oblasti semenných okopanin, ověřování výsledků výzkumu a šlechtění, pomoc při zavádění výsledků výzkumu do zemědělské velkovýroby a výroba elitních osiv cukrovky a krmné řepy.

Na řešení široké škály výzkumných problémů se VŠŮŘ podílí v rozhodující míře svoji kapacitou a v rámci koordinace a spolupráce s organizacemi příbuznými v rámci resortu zemědělství i mimo resort jsou řešeny další dílčí úkoly. K urychlení postupů řešení úkolů využívá i široké mezinárodní vědeckotechnické spolupráce.

Toto monotematické číslo časopisu Rostlinná výroba obsahuje původní práce a výsledky řešení z různých vědeckotechnických pracovišť ČSSR, chce navázat na dlouhodobou tradici v této oblasti a přispět k dalšímu růstu úrovně československého řepářství.

Ing. Jaroslav Červinka

Ing. Josef Hlaváček, CSc.

ZVYŠOVÁNÍ PLODNOSTI A PRODUKTIVNOSTI AUTOTETRAPLOIDŮ ODRŮDY 'DOBROVICKÁ A'

F. Čejka

ČEJKA, F. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice): *Zvyšování plodnosti a produktivnosti autotetraploidů odrůdy 'Dobrovická A'*. Rostl. Vyr., 33, 1987 (9) : 899-906.

Byly získány mitotické a meiotické tetraploidy polyploidizací nejrozšířenějších rodokmenů vícesemenné odrůdy 'Dobrovická A'. Plodnost autotetraploidů byla nižší ve srovnání s výchozím materiálem, výkonnost mitotických tetraploidů v generaci S₃₀ nedosáhla výkonnosti standardu, výkonnost meiotických tetraploidů v generaci M₃₀ převýšila standard. Zvyšování plodnosti a produktivnosti tetraploidů je závislé na eliminaci aneuploidů a výběru do reprodukce nejlepších rostlin na základě biologické kvality osiva a individuálně rodinového výběru. Kombinační schopnost tetraploidů byla ověřována při křížení s pylově sterilními liniemi. Bylo dosaženo vyššího výnosu cukru a nižší cukernatosti ve srovnání se standardem 'Dobrovická A'.

plodnost a produktivnost tetraploidů; stabilizace tetraploidního genomu; výkonnost mitotických a meiotických tetraploidů; kombinační schopnost tetraploidů

V letech 1972 až 1979 byla provedena indukce polyploidie potomstev odrůdy 'Dobrovická A' (*Beta vulgaris* L., var. *altissima* Döll.) a detekce ploidie indukovaných rostlin. Cílem polyploidizace bylo zvýšit produktivnost genofondu odrůdy a využití získaných tetraploidů ($4n = 36$ chromozómů) jako otcovských komponent ve šlechtění geneticky jednosemenných odrůd. Čejka, Petrák (1975) uvedli, že byla použita metoda ovlivňování vegetačních vrcholů rostlin a byla zjištěna různá reaktivita potomstev na kolchicinové ošetření. Byla ovlivňována potomstva nejrozšířenějších rodokmenů odrůdy se záměrem převést větší část genofondu panmiktické populace ($2n = 18$ chromozómů) na tetraploidní úroveň. Petrák, Čejková (1979) uvedli, že všechna potomstva odrůdy mají původ v 53 matkách z roku 1938 až 1940 a soubory těchto potomstev byly nazvány rodokmeny. Z celkového počtu potomstev mělo 25 rodokmenů zastoupení potomstev v populaci větší než 1 % (od 1 % do 7 %). Schwanitz (1969) a Bormontov (1976) uvádějí, že počáteční sníženou plodnost a nízkou kvalitu osiva tetraploidů je nezbytné zlepšovat nepřetržitou selekcí na fertilitu, zvyšovat heterozygotnost a docílit diploidizaci autopolyploidů. Zdůrazňují význam získávání meiotických tetraploidů mezivalentním křížením. Meiotické tetraploidy jsou získávány v potomstvech valentních křížení jako výsledek neredukovaných gamet. Výběr u těchto forem je na úrovni gamet a zygot a genom má vysokou výchozí heterozygotnost. U cukrovky první meiotické tetra-

ploidy byly získány v potomstvech triploidních rostlin (Levan, 1942). Experimentálně vzniklé tetraploidy dosahují a převyšují výkonnost diploidů po dlouhodobém umělém výběru a získání genetické rovnováhy.

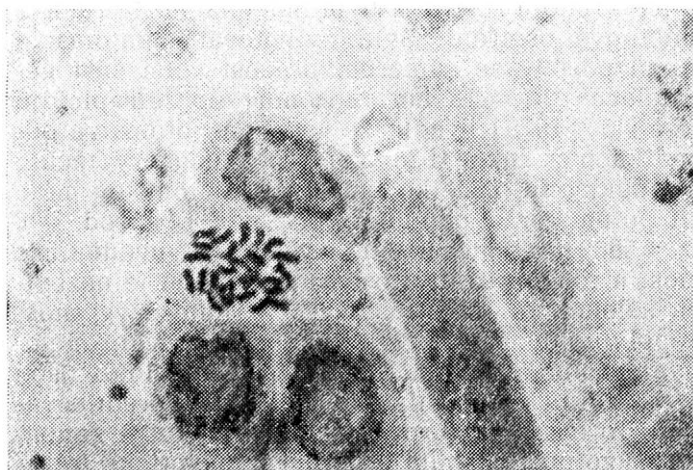
Účelem této práce je uvést a posoudit výsledky polyploidizace odrůdy 'Dobrovická A', metody zlepšování plodnosti a produktivnosti autotetraploidů a ověřování jejich kombinační schopnosti.

MATERIÁL A METODY

Semena (klubička) kmenových matek byla vysévána ve skleníku do půdního substrátu a ve fázi plného rozvinutí děložních lístků byl aplikován kolchicinový roztok (0,2%) na vegetační vrcholy rostlin. Od každé kmenové matky bylo ovlivňováno 120 až 150 rostlin po dobu 10 až 14 měsíců. Celkem bylo kolchicinovým roztokem ovlivněno 164 vybraných potomstev nejrozšířenějších rodokmenů, ročníku semenné generace 1967 až 1973. Bylo použito následujícího označení kořenové a semenné generace:

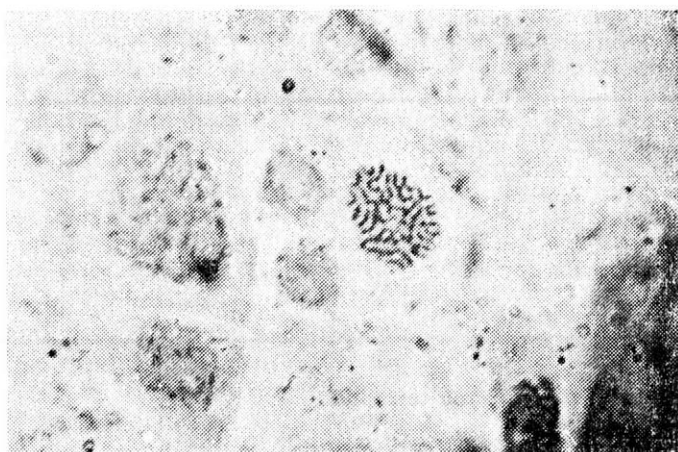
1. Výsev diploidních semen a indukce polyploidie	C ₀₀
2. Získání semenné generace	C ₀₁
3. Reprodukce C ₀₁ — detekce autotetraploidů	C ₁₀
— detekce triploidů	M ₀₀
4. Získání semenné generace autotetraploidů	C ₁₁
5. Získání semenné generace meiotických tetraploidů	M ₀₁
6. První reprodukce tetraploidů — kořenová generace	S ₁₀ , M ₁₀
— semenná generace	S ₁₁ , M ₁₁
7. Reprodukce tetraploidů — <i>nm</i> -tá generace	S _{nm} , M _{nm}

Bylo získáno 947 sazeček C₀₀ generace, 545 rostlin semenné generace C₀₁ a v generaci C₁₀ 433 autotetraploidů a triploidů ($3n = 27$ chromozómů). V další reprodukci byly triploidy kříženy s tetraploidy zahraničního původu (Maribo 4*n*, AJ Poly 4*n*, Polybel 4*n*, KWS Megapoly 4*n*, Solorave 4*n*) a autotetraploidy byly zlepšovány individuálně-rodinovým šlechtěním. Cytologická kontrola stabilizace tetraploidního genomu tetraploidních kmenů (TK) byla provedena v laboratoři cytologie v období po výsadbě kmenových a sazečkových matek (S₁₁, M₁₁). Aneuploidy a triploidy (obr. 1) byly vylučovány nejpozději před kvetením rostlin. U reprodukováných tetraploidů (obr. 2) byla stanovena biologická kvalita získaných semen (energie klíčivosti a klíčivost semen v %, HTS v g, počet klíčků na 100 klubiček) a byla ověřována vlastní výkonnost tetraploidních potomstev. Na různém stupni reprodukce TK byla ověřována kombinační schopnost vytvářet při křížení s pylově sterilními liniemi (*mm*, 2*n* = 18 chromozómů) výkonné triploidní hybridy. Výkon-



1. Metafáze mitózy, triploidní počet chromozómů ($3n = 27$) — Metaphases of mitosis, triploid number of chromosomes ($3n = 27$)

2. Metafáze mitózy, tetraploidní počet chromozómů ($4n = 36$) — Metaphases of mitosis, tetraploid number of chromosomes ($4n = 36$)



nost hybridního osiva byla ověřována ve zkouškách výkonu VŠUR v Semčicích. Výměra zkoušených parcel byla 29,2 m² a 58,4 m² (dvourádkové a čtyřrádkové parcely třikrát opakované).

VÝSLEDKY

Slechtění mitotických tetraploidů

V letech 1976 až 1978 bylo pěstováno 156 tetraploidů C₁₁ generace TK 8. V tab. I je uvedena biologická kvalita získaných semen (v tříletém průměru byla klíčivost semen 67,3 % a HTS 28,3 g, počet klíčků na 100 klubiček byl 79,7) a biologická kvalita semen po dvakrát opakované individuální selekci původních autotetraploidů (v průměru tří let byla klíčivost semen 77,6 %, HTS 29 g a 94,3 klíčku na 100 klubiček). V letech 1982 až 1984 byla ověřována výkonnost potomstev S₂₁ generace (tab. II); v tříletém průměru byla hmotnost kořene ve srovnání s diploidní odrůdou 'Dobrovická A' 94,2 %, cukernatost 98,3 % a výnos cukru 92,6 %. Detekcí ploidie generace S₂₁ bylo zjištěno, že z celkového počtu hodnocených rostlin bylo 88,5 až 92,6 % tetraploidů, 4,7 až 8,3 % triploidů a 3,2 až 1,7 % aneuploidů.

I. Biologická kvalita semen C₁₁ a S₂₁ generace — Biological quality of the seed of the C₁₁ and C₂₁ generations

Roky	C ₁₁ generace				S ₂₁ generace			
	1976	1977	1978	celkem (Ø)	1980	1981	1982	celkem (Ø)
Počet semenic	53	45	58	156	72	65	78	215
Klíčivost (%)	65	71	66	67,3	76	79	78	77,6
HTS (g)	27	29	29	28,3	28	29	30	29,0
Počet klíčků na 100 klubiček	73	82	84	79,7	96	89	98	94,3

HTS — hmotnost tisíce semen

S — stupeň individuální selekce (výběr nejlepších rostlin)

II. Výkonnost potomstev S₂₁ generace ve srovnání s odrůdou 'Dobrovická A' — Performance of the progenies of the S₂₁ generation as compared with the 'Dobrovická A' cultivar

Zkoušky výkonu	Počet potomstev	Hmotnost kořene (%)	Cukernatost (%)	Výnos cukru (%)
1982	27	92,5	98,7	91,3
1983	36	95,5	97,6	93,7
1984	36	94,7	98,6	93,4
Celkem	99	94,2	98,3	92,6

Šlechtění meiotických tetraploidů

Bylo získáno 386 triploidů, které byly mezivalentním křížením opyleny tetraploidy zahraničního původu (1:1). V generaci M₀₁ bylo provedeno kombinační křížení 62 triploidů s tetraploidy Maribo 4n a 324 triploidů bylo opyleno tetraploidy Polybel 4n. Potomstva triploidů byla cytologicky vyhodnocena a získané tetraploidy byly označeny TK 16 (otcovský komponent Polybel 4n) a TK 18 (otcovský komponent Maribo 4n). Mezivalentní křížení komponentů TK 18 bylo provedeno v roce 1977 a TK 16 v roce 1979, první semenná generace autotetraploidů TK 18 byla získána v roce 1979 a TK 16 v roce 1981.

Biologická kvalita semen tetraploidů ve srovnání s biologickou kvalitou elitních semen odrůdy 'Dobrovická A' je uvedena v tab. III. Klíčivost semen TK 18 byla v porovnání s odrůdou 'Dobrovická A' nižší o 14 % a semen TK 16 o 11 %, počet klíčků na 100 klubiček byl vyšší u odrůdy 'Dobrovická A' v porovnání s TK 18 o 80 a v porovnání s TK 16 o 56. HTS tetraploidních kmenů byla vyšší než HTS semen odrůdy 'Dobrovická A'; u TK 18 o 11 g a u TK 16 o 15 g.

Při cytologické kontrole stabilizace tetraploidního genomu TK 18 M₂₁ generace bylo zjištěno, že u hodnocených řep bylo 92,2 % tetraploidů, 5,7 % triploidů a 2,1 % aneuploidů. Vlastní produktivnost potomstev tetraploidů ve srovnání se standardem byla: výnos kořene 105 %, cukernatost 97,5 %, výnos cukru 102,4 % a výnos rafinády 101,5 %. Počet klíčků na 100 klubiček byl v generaci M₂₁ 77/108 (klíčivost/počet klubiček) v roce 1983 a 77/106 v roce 1984, HTS v obou letech byla 25 g.

III. Biologická hodnota semen tetraploidů M₁₁ ve srovnání s odrůdou 'Dobrovická A' — Biological value of the seed of M₁₁ tetraploids as compared with the 'Dobrovická A' cultivar

	Počet rostlin	Klíčivost (%)	HTS (g)	Počet klíčků na 100 klubiček
TK 18	110	69	29	92
'Dobrovická A' 2n	—	83	18	172
TK 16	192	73	35	107
'Dobrovická A' 2n	—	84	20	163

'Dobrovická A' 2n — elitní osivo udržovacího šlechtění odrůdy

Při cytologické kontrole stabilizace tetraploidního genomu TK 16 bylo zjištěno v generaci M₂₁, že z hodnocených řep bylo 74,4 % tetraploidů, 23,3 % triploidů a 2,2 % aneuploidů. V generaci M₃₁ bylo zjištěno 89,8 % tetraploidů, 8,3 % triploidů a 1,8 % aneuploidů. Vlastní produktivnost tetraploidů M₃₁ ve srovnání se standardem v roce 1984 byla: výnos kořene 99,8 %, cukernatost 97,3 %, výnos cukru 96,9 % a výnos rafinády 96,1 %.

Kombinační schopnost tetraploidů poskytovat heterozní efekt produktivnosti nebyla ověřována u TK 16 z důvodu nízké stability tetraploidního genomu. Kombinační schopnost TK 18 byla ověřována s hybridním křížením s CMS liniemi domácího původu č. 19 590 a č. 15 426. Hybridní kombinace H 111/82 měla ve dvouletém ověřování výkonnosti v porovnání se standardem 'Dobrovická A' výnos kořene 105,6 %, cukernatost 0,34 %, výnos cukru 103,42 % a výnos rafinády 103,06 %; H 117/82 měla výnos kořene 100,2 %, cukernatost 0,02 %, výnos cukru 100,06 % a výnos rafinády 102,88 %.

DISKUSE

Plodnost tetraploidů získaných mitotickou cestou nebyla příznivá v generaci C₁₁ a v dalších reprodukcích S₁₁ a S₂₁. Výkonnost potomstev ověřovaná v generaci S₃₀ (S₂₁) ve srovnání s odrůdou 'Dobrovická A' byla nižší. V generaci C₁₁ (1976 až 1978) byla určena biologická kvalita semen 156 semenných rostlin a v generaci S₂₁ byla určena biologická kvalita 215 semenic. Biologická kvalita osiva druhé reprodukce (S₂₁) ve srovnání s biologickou kvalitou původních autotetraploidů (C₁₁) byla zlepšena v klíčivosti o 10,3 % a v počtu klíčků na 100 klubiček o 24,6. HTS nebyla výrazně odlišná a byla v generaci C₁₁ 28,3 g a v generaci S₂₁ 29 g. Na základě uvedených údajů můžeme konstatovat zlepšování plodnosti tetraploidů vlivem výběru lepších rostlin a negativní selekci aneuploidů po detekci ploidie. V každé generaci reprodukce byla provedena cytologická kontrola ploidie rostlin a k odkvětu byly ponechány pouze tetraploidní rostliny. Přesto v generaci S₂₁ bylo zjištěno až 11,5 % triploidů a aneuploidů, což svědčí o nepravidelném průběhu meiózy, vzniku aneuploidních gamet a rostlin. Proto je nutné provádět i v dalších generacích výběr rostlin s vysokou biologickou kvalitou semen a provádět pravidelně cytologickou kontrolu stabilizace tetraploidního genomu. J u s u b o v (1976) uvádí, že polyploidie snižuje kvalitu osiva jen v důsledku genetické změny výchozího materiálu, který byl vyšlechtěn z omezeného počtu původních forem, ale také stupněm heterozy. Kvalita osiva může být podstatně zvýšena vytvořením syntetických populací hybridního původu, dále sázením semenic C₀ a tetraploidů C₄ — C₅ generace a vyloučením rostlin s dormovaným pylem a aneuploidů.

Při individuálním výběru nejlepších řep do další reprodukce (S₁₀, S₂₀) bylo pozorováno, že tvar kořene, výška krku a hlavy odpovídaly morfologii kořene výchozího materiálu. Výsledky ověřování výkonnosti 99 potomstev ukázaly, že hmotnost kořene ve srovnání se standardem byla 94,2 %, cukernatost 98,3 % a výnos cukru 92,6 %. Uvedené údaje svědčí o vlivu snížené plodnosti tetraploidů na jejich výkonnost. R o m m e l (1965) studovala morfologii, výnos kořene a výnos osiva u euploidních a aneuploidních rostlin tetraploidní odrůdy. Aneuploidy způsobovaly

podstatné snížení výnosu kořene a osiva, měly slabý růst a nižší hmotnost kořene. S y b e n g a (1969) se domnívá, že u experimentálně získaných tetraploidů mohou homologní chromozómy nahradit jeden druhého a po inbreedingu budou všechny identické. Tak může zmizet jakákoliv forma heteroze, vznikající z interakce mezi alelicky různými chromozómovými sektory homologů. Naproti tomu zvýšená možnost rekombinace mezi více než dvěma chromozómy spolu s možností kombinace čtyř různých alel na lokusu umožňuje produkci více geneticky odlišných typů na generaci. B o r m o t o v (1976) uvádí, že přibližně 60 % všech chromozómů konjuguje tetravalenty a ostatní chromozómy jsou rozdělovány nerovnoměrně a multivalentní chromozómy vytváří aneuploidní gamety. Jednou z možností zlepšování plodnosti je změna kvadrivalentního párování chromozómů na bivalentní konjugaci, jak je tomu u allopolyploidů. Lze toho docílit polyploidizací diploidní odrůdy, vzniklé z křížení rodičů geneticky vzdálených, nebo využít mutačního šlechtění a získání chromozómových přestaveb.

Z evolučního hlediska je jasné, že přírodní polyploidy vznikly od meiotického zvětšení genomů a z heterozygotního výchozího materiálu. S c h n e i d e r (1965) doporučuje pracovat ve šlechtění s odpovídajícím přirozeným evolučním procesem, což znamená získat tetraploidy biologickou cestou kvetení. V naší práci byly získány tetraploidy z křížení triploidů s tetraploidy v M_{11} generaci. V tab. III je uvedena biologická kvalita semen tetraploidů a odrůdy 'Dobrovická A', získaných v klimatických podmínkách Semčic. Ve srovnání s odrůdou 'Dobrovická A' klíčivost semen TK 18 byla nižší o 14 %, semen TK 16 o 11 %, počet klíčků na 100 kloubíčků byl nižší u TK 18 o 80 a u TK 16 o 36. HTS tetraploidů byla vyšší u TK 18 o 11 g a u TK 16 o 16 g.

Porovnáme-li biologickou kvalitu semen tetraploidů získaných mitotickou cestou (C_{11}) a meiotickou cestou (M_{11}), byla plodnost meiotických tetraploidů vyšší v počtu klíčků na 100 kloubíčků u TK 18 o 12,3 a u TK 16 o 29,3. Pokusy, které prováděl B o r m o n t o v (1976), ukázaly, že semena meiotických tetraploidů od křížení $3x \times 4x$ měly klíčivost 92,5 % (o 6 % převýšily mitotické tetraploidy). R ö s t e l (1981) uvádí, že klíčivost osiva $4x$ byla zlepšována od generace C_1 do C_8 šlechtitelskou prací. V generaci C_1 byla klíčivost semen 19 % (variabilita 9 až 14 %), v generaci C_8 byla klíčivost semen 82 % (variabilita 68 až 95 %).

Byla ověřována výkonnost kmenových a sazečkových matek na základě výkonnosti jejich potomstev. Hmotnost kořene a cukernatost mitotických tetraploidů byly nižší ve srovnání se standardem o 5,8 % a 1,6 %. Hmotnost kořene meiotických tetraploidů ve srovnání se standardem byla na úrovni standardu (TK 16 0,2 %) nebo převyšovala standard o 5 % (TK 18). Cukernatost meiotických tetraploidů byla nižší než cukernatost standardu o 2,5 % u TK 18 a o 2,7 % u TK 16. Z uvedených údajů vyplývá, že mitotické tetraploidy měly nižší výkonnost než standard a než tetraploidy meiotické. Potomstva TK 18 výkonnostně převýšila standard ve výnosu rafinády na 101,5 %. Námi získané údaje byly porovnány s výsledky, které uvádí S c h n e i d e r (1965), že osivo získané na triploidních matkách mělo v generaci F_2 klíčivost 49 % a v generaci F_3 63 %. Vlastní výkonnost v generaci F_2 byla ve srovnání s diploidním standardem: výnos kořene 96 % a obsah cukru 98 %, v generaci F_3 hmotnost kořene 102 % a obsah cukru 100 %.

ZÁVĚR

V předložené práci jsou uvedeny výsledky polyploidizace odrůdy 'Dobrovická A' a její význam v procesu šlechtění vícesemenné a jednosemenné cukrovky. Na základě diskuse získaných výsledků lze uvést následující poznatky a závěry:

Bylo získáno 156 autotetraploidů a 386 triploidů indukci nejrozšířenějších rodokmenů odrůdy. Získané triploidy byly kříženy s tetraploidy zahraničního původu za účelem získání meiotických tetraploidů.

Plodnost mitotických a meiotických tetraploidů byla nižší ve srovnání s diploidní odrůdou 'Dobrovická A'. Znak plodnosti počet klíčků na 100 klubíček byl v generaci S₂₁ mitotických tetraploidů 94,3 a v generaci M₁₁ meiotických tetraploidů TK 18 92 a TK 16 107. Výkonnost potomstev vyjádřená výnosem cukru mitotických tetraploidů ve srovnání s odrůdou 'Dobrovická A' v generaci S₃₀ byla 92,6 % a u meiotických tetraploidů TK 18 v generaci M₃₀ byla 102,4 %.

Další zvyšování plodnosti a produktivnosti tetraploidů je závislé na výběru rostlin do reprodukce s vysokou biologickou kvalitou semen a na pravidelné negativní selekci aneuploidních rostlin na základě cytologické detekce ploidie.

Byla ověřována kombinační schopnost TK 18 poskytovat heterozní efekt při křížení s pylově sterilními liniemi (F₁). Hybridní kombinace H 111/82 měla výkonnost 103,06 % výnosu rafinády k odrůdě 'Dobrovická A' při nižší cukernatosti než standard (0,34 % abs.).

Literatura

- BORMOTOV, V. E.: Avtopoliploidija i fertilnost. Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.), 147, 1976, s. 51-62.
- ČEJKA, F. — PETRÁK, Z.: Autopolyploidie u řepy cukrové (*Beta vulgaris* L.) zkoušená u dobrovických odrůd. Rostl. Výr., 21, 1973, č. 10, s. 1065-1076.
- JUSUBOV, A. M.: Uluščenije posevnych kačestv semjan poliploidnoj sacharnoj svekly. Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.), 147, 1976.
- LEVAN, A.: The effect of chromosomal variation in sugar beets. Hereditas, 28, 1942, s. 345-349.
- PETRÁK, Z. — ČEJKOVÁ, D.: Studium rodokmenové dědičnosti odrůdy cukrovky 'Dobrovická A' — Interakce rodokmenů v populaci odrůdy. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 6, s. 623-631.
- ROMMEL, M.: Cytogenetics of autotetraploid sugar beet (*Beta vulgaris* L.). Part 1: Tetraploid varieties. Züchter, 35, 1965, č. 5.
- RÖSTEL, H. J.: Hybridforschung und -züchtung. Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.), 191, 1981.
- SYBENGA, J.: Allopolyploidization of autotetraploids. I. Possibilities and limitations. Euphytica, 18, 1969, s. 355-371.
- SCHNEIDER, H.: Methode zur Erzeugung tetraploider Beta-Rüben auf blütenbiologischen Wege. Züchter, 35, 1965, č. 1-2, s. 37-40.
- SCHWANITZ, F.: Vývoj kulturních rostlin, Praha, SZN 1969.

Došlo dne 11. 3. 1987

ЧЕЙКА, Ф (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт свекловодства. Семичце): Повышение плодородности и продуктивности автотетраплоидного сорта 'Добровица А'. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 899-906.

Путем полиплоидии наиболее распространенных родословных многосемянного сорта 'Добровица А' получены митотические и мейотические тетраплоиды. Плодородность

автотетраплоидов меньше, чем у исходного материала, а продуктивность митотических тетраплоидов в поколении S₃₀ не достигает продуктивности стандарта, продуктивность мейотических тетраплоидов в поколении M₃₀ превышает стандарт. Повышение плодности и продуктивности тетраплоидов зависит от элиминирования анеуплоидов и от попадания в репродукцию лучших растений на основе биокачества семян и индивидуального посемейного отбора. Комбинационную способность тетраплоидов определяли в скрещивании с линиями, обладающими пыльцевой стерильностью. Добились большего выхода сахара и меньшей сахаристости, чем у стандарта 'Добровицка А'.

плодоносность и продуктивность тетраплоидов; стабилизация тетраплоидного генома; продуктивность митотических и мейотических тетраплоидов; комбинационная способность тетраплоидов

ČEJKA, F. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Beet-Growing, Semčice): *Increasing the Fertility and Productivity of the Autotetraploids of the 'Dobrovická A' Cultivar of Sugar Beet*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 899-906.

Mitotic and meiotic tetraploids were obtained on the basis of the polyploidization of the most widespread pedigrees of the multiseeded cultivar 'Dobrovická A'. The fertility of the autotetraploids was lower than that of the initial material; the performance of the mitotic tetraploids in the S₃₀ generation did not reach the performance of the standard whereas the performance of the meiotic tetraploids in the M₃₀ generation exceeded that of the standard. An increase in the fertility and productivity of tetraploids depends on the elimination of aneuploids and on selecting for reproduction of the best plants on the basis of the biological quality of the seed and individual family selection. The combining ability of tetraploids was verified by crossing with pollen-sterile lines. The sugar yield was higher and the sugar content was lower than in the standard 'Dobrovická A'.

fertility and productivity of tetraploids; stabilization of tetraploid genome; performance of mitotic and meiotic tetraploids; combining ability of tetraploids

ČEJKA, F. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Zuckerrübenanbau, Semčice): *Erhöhung der Fruchtbarkeit und Produktivität von Autotetraploiden der Sorte 'Dobrovická A'*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 899-906.

Es wurden mitotische und meiotische Tetraploiden anhand von Polyploidisation der verbreitetsten Pedigrees der mehrsamigen Sorte 'Dobrovická A' gewonnen. Die Fruchtbarkeit der Autotetraploiden war im Vergleich mit dem Ausgangsmaterial niedriger, die Leistung der mitotischen Tetraploiden der S₃₀-Generation erreichte die Leistung des Standards nicht, die Leistung der meiotischen Tetraploiden in der M₃₀-Generation übertraf dagegen den Standard. Eine Erhöhung der Fruchtbarkeit und Produktivität der Tetraploiden ist von der Elimination der Aneuploiden und von der Auswahl der besten Pflanzen in die Reproduktion aufgrund der biologischen Qualität des Saatguts und individueller Familienselektion abhängig. Die Kombinationsfähigkeit der Tetraploiden wurde bei Kreuzungen mit pollensterilen Linien überprüft. Im Vergleich mit dem Standard 'Dobrovická A' wurde ein höherer Zuckerertrag, jedoch niedrigerer Zuckergehalt erzielt.

Fruchtbarkeit und Produktivität von Tetraploiden; Stabilisierung des tetraploiden Genoms; Leistung mitotischer und meiotischer Tetraploiden; Kombinationsfähigkeit von Tetraploiden

Adresa autora:

Ing. František Čejka, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, 294 46 Semčice

VYUŽITÍ MORFOLOGICKÝCH ZNAKŮ VE VÝBĚRU KOMPONENTŮ PŘI ŠLECHTĚNÍ KRMNÉ ŘEPY

J. Šroller, J. Havel, J. Pulkrábek

ŠROLLER, J. — HAVEL, J. — PULKRÁBEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol; OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav řepařský, Semčice, Šlechtitelská stanice, Kostelec u Křížku): *Využití morfologických znaků ve výběru komponentů při šlechtění krmné řepy*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 907-914.

V polních pokusech v letech 1981 až 1983 byla studována morfologická charakteristika diploidních a tetraploidních rodin krmné řepy odrůda 'Triga'. Většina diploidních rodin byla morfologicky vyrovnaná, mezi rodinami tetraploidního komponentu byly větší rozdíly než mezi diploidními rodinami. Triploidní odrůda se blížila typem bulvy více diploidnímu komponentu. Při posuzování morfologické vyrovnanosti rodičovských komponentů je třeba hodnotit každou rodinu samostatně, nikoliv ve skupinách diploidů a tetraploidů.

krmná řepa; polyploidie; morfologická vyrovnanost

Studium vlastností krmných řep a cukrovky vychází z biologie rostliny a anatomické a morfologické stavby bulvy. Rozdíly mezi počtem kruhů cévních svazků a jejich hustotou u cukrovky, polocukrovky a krmné řepy sledoval Stehlík (1982), který uvádí širokou škálu tvarů krmných řep ve vztahu k obsahu sušiny a dalším vlastnostem.

Šlechtitelský proces se v minulosti zaměřoval především na výnos, jakost a odolnost vůči nepříznivým činitelům. Morfologická vyrovnanost rostlin byla posuzována jako znak charakterizující úroveň šlechtitelského procesu, je však třeba se zaměřit na sledování komplexu výnosových prvků a jejich vzájemné interakce (Nečas, 1977). Produkční potenciál musí být přitom rozčleněn na morfologické, fyziologické a biochemické složky. Tyto úvahy nabývají významu při využití polyploidie, heteroze a cytoplazmatické pylové sterility ve šlechtění řepy, kde jsou jako rodičovské komponenty využívány i vzájemně odlišné morfologické typy. Již Ernould (1946) uvádí, že pro selekci je příznivá velká variabilita tetraploidních řep a možnost jejich křížení s odchylnými typy. Rovněž pokusy, které provedl Stehlík (1982), ukázaly na velmi složité štěpení kříženců ve tvaru kořene. Autor udává, že o tvaru rozhodují nejen vlohy pro celkovou tvorbu bulvy, ale i vlohy pro tvar hlavy, krku a vlastního kořene. U tvaru hlavy dominují nízká hlava nad vyšší. Vyšší délka krku převažuje nad nižší.

Dosažení vysoké morfologické vyrovnanosti bulev krmné řepy má význam proto, že umožňuje mechanizovanou sklizeň s nízkými ztrátami.

Pro získání vyššího výkonu polyploidů je důležité využít triploidních hybridů, neboť tetraploidní rostliny mají často nižší výkon než diploidní (Knap, 1962).

Způsoby šlechtění hybridních odrůd závisí na využití obecné nebo specifické kombinační schopnosti (Stehlík, 1982). Obecná kombinační schopnost se obvykle zjišťuje společným testerem. Často se používá jako tester odrůda, která vykazovala dobré komplementární působení při křížení výchozích populací (Heemstra, 1955). Vztah mezi vlastní hodnotou komponentu a kombinační schopností udává Oldemayer (1954) ve výnosu bulev korelačním koeficientem $r = 0,37$, v případě cukernatosti $r = 0,68$.

Další vlastnosti diploidních a tetraploidních linií řepy a jejich triploidních hybridů studoval Vavilov (1976). Triploidní hybridy měly větší listové čepele a vyšší počet listů na jedné rostlině oproti rodičovským formám.

O skutečnosti, že využití polyploidie u krmné řepy přináší dobré výsledky svědčí i naše povolené odrůdy 'Hako', 'Triga', a 'Gaia'.

MATERIÁL A METODY

Cílem výzkumu bylo poznání fenotypových projevů, které ovlivňují hospodářské vlastnosti krmné řepy. V práci uvádíme jeden z nich, vyrovnanost nadzem-

I. Absolutní a relativní četnosti výšky nadzemních částí bulev — The absolute and relative frequencies of the heights of the above-ground parts of roots

Odrůda Rodina	Třídy (mm)	Počet bulev	%	Odrůda Rodina	Třídy (mm)	Počet bulev	%
ČOD 7949	pod 90	4	8	ČOT 7951	pod 90	2	4
	90–110	11	22		90–110	2	4
	120–140	18	36		120–140	22	44
	150–170	16	32		150–170	24	48
	nad 170	1	2		nad 170	0	0
ČOD 7859	pod 90	2	4	ČOT 262	pod 90	2	4
	90–110	12	24		90–110	10	20
	120–140	20	40		120–140	15	30
	150–170	14	28		150–170	19	38
	nad 170	2	4		nad 170	4	8
ČOD 7960	pod 90	5	10	ČOT 265	pod 90	2	4
	90–110	10	20		90–110	5	10
	120–140	28	56		120–140	17	34
	150–170	7	14		150–170	17	34
	nad 170	0	0		nad 170	9	18
ČOD 7966	pod 90	8	16	'Triga'	pod 90	2	4
	90–110	12	24		90–110	13	26
	120–140	23	46		120–140	23	46
	150–170	5	10		150–170	9	18
	nad 170	2	4		nad 170	3	6

II. Absolutní a relativní četnost podzemních částí bulev — The absolute and relative frequencies of the underground parts of roots

Odrůda Rodina	Třídy (mm)	Počet bulev	%	Odrůda Rodina	Třídy (mm)	Počet bulev	%
ČOD 7949	pod 30	0	0	ČOT 262	pod 30	2	4
	30–40	20	40		30–40	31	62
	50–60	28	56		50–60	15	30
	nad 60	2	4		nad 60	2	4
ČOD 7859	pod 30	0	0	ČOT 265	pod 30	0	0
	30–40	23	46		30–40	27	54
	50–60	26	52		50–60	23	46
	nad 60	1	2		nad 60	0	0
ČOD 7960	pod 30	1	2	ČOT 7951	pod 30	0	0
	30–40	26	52		30–40	24	48
	50–60	23	46		50–60	26	52
	nad 60	0	0		nad 60	1	2
ČOD 7966	pod 30	0	0	'Triga'	pod 30	0	0
	30–40	23	46		30–40	33	66
	50–60	25	50		50–60	17	34
	nad 60	2	4		nad 60	0	0

ních a podzemních částí bulev u několika diploidních a tetraploidních rodin krmné řepy a triploidního hybridu (odrůda 'Triga'). Tento pokusný materiál nesl označení převzaté od šlechtitele:

ČOT — tetraploidní (4n) rodiny,
 ČOD — diploidní (2n) rodiny,
 'Triga' — triploidní (3n) odrůda (hybrid).

Pokusy byly založeny v letech 1981 až 1983 na pokusné stanici katedry rostlinné výroby VŠZ v Uhřetěvsi. Za vegetace byla sledována dynamika růstu jednotlivých rodin metodou růstové analýzy. Při sklizni byly zjištěny výnosové prvky, obsah sušiny bulev a individuálním rozбором vyrovnanost bulev každé varianty (rodiny). Měřena byla délka nadzemní a podzemní části 50 bulev každé varianty.

VÝSLEDKY

Výsledky rozborů bulev jsou uvedeny v tab. I až VI. S ohledem na velký počet měření nejsou uváděny rozborů ze všech tří pokusných let, neboť by to znamenalo značné překročení rozsahu této práce. Pro to zde uvádíme jako příklad pouze pokusný rok 1982 a pouze podotýkáme, že v dalších sledovaných letech byly výsledky analogické.

Při hodnocení diploidních rodin (ČOD) odrůdy 'Triga' je zřetelná značná vyrovnanost ve výšce nadzemních částí bulev (tab. I). Hybridní odrůda 'Triga' tvoří střed v rámci sledovaných diploidních rodin.

Poněkud odlišnou situaci ukazuje sledování podzemních částí bulev.

III. Statistické charakteristiky — Statistical characteristics

		Počet pozorování	Průměr	Rozptyl	Směrodatná odchylka	Variační koeficient	Normalita
ČOD 7949	Nadzemní část	50	13,02	7,82	2,79	21,47	ano
	Podzemní část	50	4,68	1,04	1,02	21,77	ano
	Celkový soubor	100	8,85	21,95	4,68	52,93	ano
	$R = 0,50$		(1) $ay = 2,29$		$by = 0,18$		
	významné (0,000)		(2) $ax = 6,55$		$bx = 1,38$		
ČOD 7859	Nadzemní část	50	11,78	6,37	2,52	21,42	ano
	Podzemní část	50	4,40	0,90	0,95	21,54	ano
	$R = 0,51$		(1) $ay = 2,91$		$by = 0,15$		
	významné (0,003)		(2) $ax = 5,10$		$bx = 1,20$		
ČOD 7960	Nadzemní část	50	12,34	6,55	2,56	20,74	ne
	Podzemní část	50	4,35	0,74	0,86	19,30	ano
	$R = 0,55$		(1) $ay = 3,25$		$by = 0,19$		
	významné (0,001)		(2) $ax = 6,50$		$bx = 1,45$		
ČOD 7966	Nadzemní část	50	11,80	8,57	2,93	24,38	ano
	Podzemní část	50	4,66	1,04	1,02	21,94	ano
	$R = 0,50$		(1) $ay = 2,58$		$by = 0,18$		
	významné (0,000)		(2) $ax = 5,16$		$bx = 1,44$		
ČOT 7951	Nadzemní část	50	11,58	5,10	2,26	19,51	ano
	Podzemní část	50	4,40	0,90	0,95	21,53	ano
	$R = 0,41$		(1) $ay = 2,39$		$by = 0,17$		
	významné (0,003)		(2) $ax = 7,24$		$bx = 0,99$		
ČOT 262	Nadzemní část	50	13,72	9,06	3,01	21,94	ano
	Podzemní část	50	4,22	0,84	0,92	21,74	ano
	$R = 0,40$		(1) $ay = 2,30$		$by = 0,18$		
	významné (0,003)		(2) $ax = 7,25$		$bx = 1,55$		
ČOT 265	Nadzemní část	50	14,40	10,12	3,18	22,39	ano
	Podzemní část	50	4,36	0,85	0,92	21,11	ano
	$R = 0,47$		(1) $ay = 2,42$		$by = 0,13$		
	významné (0,001)		(2) $ax = 7,39$		$bx = 1,61$		
'Triga'	Nadzemní část	50	12,90	6,50	2,55	19,76	ano
	Podzemní část	50	4,12	0,72	0,85	20,59	ano
	Test uskutečněn		(1) $ay = 2,35$		$by = 0,14$		
	$R = 0,41$		(2) $ax = 7,81$		$bx = 1,24$		

IV. Základní statistické charakteristiky (1981) — Basic statistical characteristics (1981)

Pro- měnná	Počet pozorování	$\bar{x}$	S_x^2	S_x	V_k
N	4	11,15	0,30	0,55	4,52
P	4	4,20	0,02	0,16	3,18
H	4	1,05	0,02	0,14	12,75

X	Y	Korelační koeficient	Významnost	Regresní přímka (1)	Regresní přímka (2)
N	P	0,16	nevýznamné (0,80)	$ay = 3,76 \quad by = 0,05$	$ax = 8,79 \quad bx = 0,72$
N	H	0,39	nevýznamné (0,60)	$ay = -0,02 \quad by = 0,10$	$ax = 9,80 \quad bx = 1,87$
P	H	-0,80	nevýznamné (0,23)	$ay = 3,95 \quad by = -0,58$	$ax = 5,65 \quad bx = -0,85$

N — průměry nadzemních částí bulv rodin ČOD 7123, 7125, 7317, 7344

P — průměry podzemních částí bulv rodin ČOD 7123, 7125, 7317, 7344

H — průměrné hmotnosti bulv rodin ČOD 7123, 7125, 7317, 7344

Rodiny ČOD 7949, 7859, 7960, 7966 mají bulvu 3 až 6 cm hluboko v půdě. Zhruba 50 % řep patří do intervalu hloubky 3 až 4 cm a stejné množství do rozmezí hloubky 5 až 6 cm. Do uvedeného rozsahu nelze zařadit maximálně 4 % rostlin.

Při srovnání četnosti výšky nadzemních částí bulv tetraploidních rodin (ČOT) je patrný rozdíl mezi nimi a rodinami diploidními. Oproti diploidním rodinám je u tetraploidů zřetelné především větší rozpětí mezi jednotlivými 4n rodinami navzájem.

Zjištěné údaje byly vyhodnoceny korelační a regresní analýzou a analýzou rozptylu: F-testem (tab. III až VI).

V. Základní statistické charakteristiky (1982) — Basic statistical characteristics (1982)

Pro- měnná	Počet pozorování	$\bar{x}$	S_x^2	S_x	V_k
N	4	12,25	0,32	0,57	4,65
P	4	4,50	0,02	0,15	3,42
H	4	1,14	0,02	0,13	11,24

X	Y	Korelační koeficient	Významnost	Regresní přímka (1)	Regresní přímka (2)
N	P	0,18	nevýznamné (0,81)	$ay = 3,91 \quad by = 0,05$	$ax = 9,27 \quad bx = 0,66$
N	H	0,42	nevýznamné (0,58)	$ay = -0,01 \quad by = 0,09$	$ax = 10,10 \quad bx = 1,85$
P	H	-0,77	nevýznamné (0,23)	$ay = 4,03 \quad by = -0,64$	$ax = 5,55 \quad bx = -0,92$

N — průměry nadzemních částí bulv rodin ČOD 7949, 7859, 7960, 7966

P — průměry podzemních částí bulv rodin ČOD 7949, 7859, 7960, 7966

H — průměrné hmotnosti bulv rodin ČOD 7949, 7859, 7960, 7966

Pro- měnná	Počet pozorování	$\bar{x}$	S_x^2	S_x	V_k
N	4	8,95	0,37	0,61	5,21
P	4	4,35	0,03	0,18	4,52
H	4	0,89	0,02	0,15	13,48

X	Y	Korelační koeficient	Významnost	Regresní přímka (1)	Regresní přímka (2)
N	P	0,21	nevýznamné (0,76)	$ay = 3,85 \quad by = 0,08$	$ax = 9,56 \quad bx = 0,86$
N	H	0,46	nevýznamné (0,55)	$ay = -0,06 \quad by = 0,09$	$ax = 9,94 \quad bx = 1,69$
P	H	-0,75	nevýznamné (0,25)	$ay = 4,22 \quad by = -0,68$	$ax = 6,23 \quad bx = -9,40$

N — průměry nadzemních částí bulv rodin ČOD 7915, 7916, 7917, 7925
P — průměry podzemních částí bulv rodin ČOD 7915, 7916, 7917, 7925
H — průměrné hmotnosti bulv rodin ČOD 7915, 7916, 7917, 7925

Statistické rozdíly mezi nadzemní a podzemní částí bulv byly nalezeny u všech deseti sledovaných variant. Zajímavé je i vyhodnocení normality křivek rozdělení četností. Ukázalo se, že ve sledovaném souboru je většina rodin vyrovnaných morfologicky s prokázanou normalitou v nadzemní i podzemní části. Vyrovnanost materiálu dokresluje i další statistické charakteristiky, průměr, rozptyl, směrodatná odchylka a variační koeficient.

DISKUSE

Korelační a regresní analýza ukázala průběh vztahů mezi velikostí nadzemní a podzemní části bulvy. Byla potvrzena významnost vztahů především v rámci jednotlivých rodin. Až na malé výjimky byla potvrzena normalita příslušných křivek rozdělení četností. Přestože korelační koeficienty jsou střední, byla prokázána i platnost vztahů mezi nadzemní a podzemní částí bulvy sledovaného šlechtitelského materiálu. To dává určité možnosti zjišťovat pouze jeden z ukazatelů a vztahovat přepočtené hodnoty na ukazatel druhý. Stehlík (1982) dokazuje, že dědičnost tvaru bulvy je znak polyfaktoriální, podložený řadou genů, které nelze jednotně vyjádřit, ale naopak lze rozdělit vlastnosti jednotlivých částí bulvy a ty sledovat. Větší velikost (délka) nadzemních částí tetraploidních rodin (oproti diploidním) se na triploidní potomstvo přenášela v neúplné dominanci.

Hodnoty regresních koeficientů se u jednotlivých rodin příliš neliší a ukazují současně i výše uvedený — podobný průběh vztahů mezi znaky a zkoušenými odrůdami.

Základní statistické charakteristiky dokazují zároveň další zajímavou skutečnost. Pokud statisticky srovnáváme skupiny diploidních a tetraploidních rodin jako celky, nenacházíme v těchto velkých souborech statisticky průkazné závislosti, které jsme pozorovali u jednotlivých ro-

din. Tento poznatek vede k nutnosti hodnotit morfologické znaky rodin samostatně pro každou rodinu. Dokazuje to zároveň značnou vyrovnanost v rámci rodiny a větší rozptýl v rámci souboru rodin. Současně při srovnávání znaků mezi rodinami zjišťujeme větší variabilitu typů, které byly použity pro tvorbu odrůdy (komponentů), a vysokou vyrovnanost vlastní hybridní odrůdy. Tato skutečnost ukazuje na pečlivé prozkoušení obecné nespécifické kombinační schopnosti ve šlechtitelské práci k získání morfologické vyrovnanosti odrůdy, což je podmínkou pro mechanizovanou sklizeň krmných řep objemového typu.

Literatura

- ERNOULD, L.: L'autopolyploïde experimentale chez la better. Cellule, 3, 1946.
HEEMESTRA, J.: The use of vegetative reproduction in the breeding of cross-fertilizing plants. Euphytica, 227, 1955.
KNAPP, E.: Genetische Erfahrungen einzelfruchtigen Zuckerrüben. Winterkongreß IIRB, Brüssel, 1962.
NEČAS, J.: Produkce rostlin z genetického hlediska. In: Produkce biomasy a tvorba výnosu polních plodin, Sborník ČSVTS Praha, 1977.
OLDMEYER, R. K.: Viable interspecific hybrids between wild species in the section *Vulgares* and species *Patellares* in the genus. Betr. Amer. Soc., 8, 1954, č. 2, s. 15-1156.
STEHLÍK, V.: Biologie druhů a forem *Beta* L. Praha, Akademia 1982.
VAVILOV, P. P.: Naučnyje osnovy agrotechniky kormovykh kultur. Moskva, TSCHA 1976.

Došlo dne 11. 3. 1987

ШРОЛЛЕР, Й. — ГАВЕЛ, Й. — ПУЛКРАБЕК, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол; ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт свекловодства Семчице; Селекционная станция Костелец у Кржижку): **Использование морфологических признаков в отборе компонентов в селекции кормовой свеклы.** Rostl. Výt., 33, 1987 (9) : 907-914.

В ходе полевых опытов в 1981/3 гг. изучали морфохарактеристику ди- и тетраплоидных семей корм. свеклы сорта 'Трига'. Большинство диплоидных семей выравнены в морфологическом отношении, тогда как среди тетраплоидных различия заметнее. Триплоидный сорт по типу корнеплода ближе к триплоидному компоненту. Оценивая морфологическую выравненность родительских компонентов, каждую семью надо рассматривать отдельно, а не по группам ди- или триплоидов.

кормовая свекла; полиплоидия; морфологическая выравненность

ŠROLLER, J. — HAVEL, J. — PULKRÁBEK, J. (University of Agriculture, Praha-Suchdol; OSEVA — Research and Breeding Institute of Beet Growing, Kostelec u Křížku): **Using Morphological Traits in the Selection of Components for Fodder Beet Breeding.** Rostl. Výt., 33, 1987 (9) : 907-914.

Field trials were conducted in 1981 to 1983 to study the morphological characteristics of the diploid and tetraploid families of the fodder beet cultivar 'Triga'. Most of the diploid families were morphologically balanced, the differences between the families of the tetraploid component being larger than the differences between the diploid families. The triploid cultivar had roots very similar to those of the diploid component. When evaluating the morphological uniformity of the parent components, each family should be evaluated separately, not in the groups of diploids and tetraploids.

fodder beet; polyploidy; morphological uniformity

ŠROLLER, J. — HAVEL, J. — PULKRÁBEK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha-Suchdol; OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Zuckerrübenanbau, Semčice, Züchtungsstation Kostelec u Křížku): *Einsatz morphologischer Merkmale bei der Auswahl von Komponenten bei der Futterrübenzüchtung*. Rostl. Vyr., 33, 1987 (9) : 907-914.

In den Jahren 1981 bis 1983 wurde in Feldversuchen die morphologische Charakteristik diploider und tetraploider Familien der Futterrübensorte 'Triga' studiert. Die Mehrzahl der diploiden Familien war morphologisch ausgeglichen, zwischen den Familien der tetraploiden Komponente bestanden größere Unterschiede als zwischen den diploiden Familien. Die triploide Sorte näherte sich im Typ des Rübenkörpers mehr der diploiden Komponente. Bei der Beurteilung der morphologischen Ausgeglichenheit der elterlichen Komponenten muß jede Familie individuell bewertet werden, also nicht in Diploid- und Tetraploidgruppen.

Futterrübe; Polyploidie; morphologische Ausgeglichenheit

Adresy autorů:

Doc. ing. Josef Šroller, CSc., ing. Josef Pulkrábek, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchdol
Ing. Jiří Havel, Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice, Šlechtitelská stanice, 251 68 Kostelec u Křížku

NĚKTERÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ PRODUKCI A KVALITU CUKROVKY

P. Strnad, J. Valeš

STRNAD, P. — VALEŠ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Některé faktory ovlivňující produkci a kvalitu cukrovky*. Rostl. Vyr., 33, 1987 (9) : 915-924.

V polyfaktoriálních pokusech na degradované černozemi v Čáslavi zvýšilo hnojení dusíkatými průmyslovými hnojivy v dávce 120 kg/ha výnos bulev cukrovky v pětiletém průměru pouze o 2,72 t/ha. Dusíkatým hnojením se cukernatost snížila v průměru o 0,26 % (absol.) a výtěžnost rafinády o 0,48 % (absol.). Celkový výnos rafinády se dusíkatým hnojením v průměru zvýšil pouze o 0,14 t/ha. Ke zhoršování výtěžnosti a snižování výnosu rafinády docházelo zejména v osevním postupu, kde cukrovka přijímala dusík z organických zbytků jetelovin zaoraných k předplodině. Vyšší přírůstek výnosu bulev dusíkatým hnojením (3,1 až 4,7 t/ha) i vyšší výnos rafinády byl dosažen v osevním postupu bez víceletých píceň nebo v důsledku deficitu vodních srážek během vegetace. Výnos rafinády u odrůdy 'Domona' oproti odrůdě 'Dobrovická A' poklesl v průměru o 2,8 %. Vlivem aplikace pesticidů se výnos rafinády v průměru snížil o 1,4 %.

cukrovka; osevní postup; hnojení dusíkem; odrůdy; chemická ochrana; výnos; technologická jakost

Studiu faktorů ovlivňujících výnosy cukrovky a její jakost je u nás i ve světě věnována trvalá pozornost. Co se týká produkce cukru, jsou důležité jak výnos bulev, tak i jejich kvalita. Význam vysoké kvality cukrovky je aktuální nejen ohledně potřeb zvýšení produkce cukru, ale odpovídá i zájmu pěstitelů, protože nákupní cena bulev technické cukrovky odpovídá dosažené cukernatosti.

Jedním z rozhodujících faktorů, který ovlivňuje kvalitu cukrovky, je průběh počasí (Stehlík et al., 1956; Stehlík, 1982). Škodlivý je jak přílišný nedostatek vody v suchých letech, tak nadbytek ve vlhkých letech. Tvorba cukru je ovlivňována i průběhem teplot vzduchu během dne i noci.

Významný vliv na cukernatost má rovněž odrůda. Cukernaté odrůdy, jak uvádí Maier (1978), poskytují nižší výnosy kořene, protože mezi cukernatostí a výnosem kořene existuje negativní korelace.

Jakost kořene výrazně ovlivňuje i výživa. Nesprávné dávkování hnojiv, zejména dusíkatých snižuje cukernatost a zhoršuje technologickou hodnotu bulev (Lüdecke, Nitzsche, 1967; Stehlík, 1969; Draycott, 1972; Wiklicki, 1975; Chochola, 1981; Zahradníček et al., 1981 aj.).

Faktory ovlivňující výnos a kvalitu cukrovky nepůsobí izolovaně, ale ve vzájemných interakcích.

Tato práce je příspěvkem ke kvantifikaci vlivu ročníků, hnojení, odrůdy a chemické ochrany na výnos a kvalitu cukrovky v přesně definovatelných stanovištních podmínkách.

MATERIÁL A METODY

Sledování cukrovky probíhalo ve Výzkumné stanici rostlinné výroby v Časlavi v letech 1980 až 1984 v osevním postupu: jetel luční — ozimá pšenice — cukrovka — jarní ječmen + podsev jetele lučního.

Všechny plodiny v uvedeném osevním postupu byly zařazovány každoročně od roku 1980, a proto se jetel luční jako druhá předplodina cukrovky mohl uplatnit u cukrovky až od roku 1982.

Pokus představoval následující varianty:

- h₁ — hnojeno PK
- h₂ — hnojeno NPK
- o₁ — 'Dobrovická A'
- o₂ — 'Domona'
- f₁ — bez ochrany
- f₂ — s ochranou

V pokusu bylo sledováno osm kombinací ve čtyřech opakováních. Velikost pokusných parcel byla 4 × 4 m.

K cukrovce bylo hnojeno hnojem na strniště dávkou 40 t/ha, vápněno bylo vápencem k jarnímu ječmeni s podsevem v dávce 2,5 t/ha. Fosforečná hnojiva v superfosfátu v dávce fosforu 44 kg/ha a draselná sůl v dávce draslíku 83 kg/ha byla aplikována na hnůj a zapravena podmítkou. V listopadu následovala hluboká přeorávka. Dusíkatá průmyslová hnojiva v celkové dávce dusíku 120 kg/ha byla rozmetána v síranu amonném před setím (60 kg dusíku na ha) a v ledku amonném s vápencem na list (60 kg dusíku na ha).

Na variantě s chemickou ochranou byl aplikován preemergentně herbicid Pyramin v dávce 5 kg/ha, proti květilce řepné byl aplikován Soldep v dávce 0,6 l/ha, proti mšici Pirimor v dávce 0,5 kg/ha.

Stanoviště pokusu leží ve výrobním typu řepářském, subtypu řepářsko-ječném. Půdním typem je degradovaná černoze, průměrný roční úhrn srážek 600 mm, průměrná roční teplota vzduchu 8,7 °C, nadmořská výška 260 m.

Průměrné agrochemické vlastnosti ornice do 20 cm v roce 1980:

pH v KCl	6,3
P v mg/kg (Egner)	85
K v mg/kg (Schachtschabel)	121

Průběh povětrnostních podmínek v pokusných letech je uveden v tab. I.

VÝSLEDKY

Jak vyplynulo z tab. II, hnojením dusíkatými průmyslovými hnojivy v dávce dusíku 120 kg/ha se zvýšil výnos bulev cukrovky v pětiletém průměru pouze o 2,72 t/ha, tj. o 5,74 %. V jednotlivých letech se tento rozdíl pohyboval od 0,46 t/ha do 4,71 t/ha (0,82 až 9,20 %). Přírůstek výnosu bulev na 1 kg dusíku z průmyslových hnojiv dosáhl v průměru pouze 22,67 kg, což je využití relativně velmi nízké. Nízké využití dusíku z průmyslových hnojiv bylo zaznamenáno v roce 1982 při vysokém výnosu bez dusíkatého hnojení za vysokého příjmu dusíku z půdní zásoby a organických hnojiv při relativně nižších srážkách a vyšší průměrné teplotě během vegetace cukrovky. Využití dusíku se zvyšovalo s vyšší srážkovou intenzitou ve druhé polovině vegetace v letech, kdy příjem dusíku na variantách, kde bylo hnojeno pouze fosforečnými a draselnými hnojivy, byl relativně nižší.

Výnos bulev u odrůdy 'Domona' se v pětiletém průměru oproti odrůdě 'Dobrovická A', bez ohledu na ostatní faktory, snížil o 1,44 t/ha, tj. o 2,91 %. Snížení výnosu bulev bylo s výjimkou roku 1980 zřetelné i v jednotlivých letech.

Vlivem chemické ochrany (oproti variantám bez ošetření) se v průměru výnos bulev prakticky nezměnil, v jednotlivých letech však nebyl

	Měsíc	1980	1981	1982	1983	1984
Srážky (mm)	1.	25,9	40,5	36,4	43,8	18,9
	2.	33,0	20,8	9,6	29,1	31,6
	3.	25,9	42,6	44,7	28,1	17,0
	4.	60,7	21,1	26,2	44,9	56,7
	5.	93,1	36,6	39,4	116,4	82,6
	6.	110,8	22,3	75,7	47,6	42,9
	7.	146,3	206,2	86,8	23,0	67,1
	8.	60,4	41,2	36,5	98,6	86,3
	9.	35,2	59,1	12,3	40,9	79,0
	10.	67,2	85,3	10,6	12,9	33,0
	11.	36,1	34,0	23,5	17,5	22,4
	12.	23,8	36,1	36,8	6,9	21,7
	celkem	718,4	645,8	438,5	509,7	559,2
Teplota (°C)	1.	— 4,2	— 3,0	— 6,0	— 3,6	0,3
	2.	1,9	— 0,2	— 1,6	— 2,3	— 0,4
	3.	3,2	7,2	4,6	5,0	2,9
	4.	5,9	7,4	6,4	10,7	8,2
	5.	10,9	14,3	14,5	14,5	12,9
	6.	15,5	16,7	17,8	17,2	15,5
	7.	15,6	17,0	19,7	22,2	16,3
	8.	16,9	17,3	19,3	19,5	17,5
	9.	13,2	14,1	17,6	14,9	13,2
	10.	8,3	9,3	10,9	9,9	10,3
	11.	3,0	4,7	5,2	2,5	5,1
	12.	0,4	— 1,6	2,1	— 0,2	— 0,3
	průměr	7,6	8,6	9,2	9,2	8,5

vliv jednoznačný, byly ročníky kdy ošetření působilo pozitivně, ale v dalších opět negativně.

Cukernatost bulev, uvedená v tab. III, dosáhla, bez ohledu na jednotlivé faktory, v pětiletém průměru 17,17 %. V jednotlivých ročnících se cukernatost pohybovala v intervalu 15,53 až 18,48 %, což je rozdíl 2,95 % (absol.).

Dusíkatým hnojením v dávce dusíku 120 kg/ha se v pětiletém průměru cukernatost snížila o 0,26 %. Snížení bylo výrazné ve čtyřech letech a pouze v roce 1980 byla zaznamenána vyšší cukernatost při aplikaci dusíku.

Cukernatost u odrůdy 'Domona' oproti 'Dobrovická A' byla v pětiletém průměru vyšší o 0,17 %, zvýšení však nebylo v jednotlivých letech zcela jednoznačné.

II. Výnos bulev cukrovky (t/ha) — Sugar beet root yield (t per ha)

Varianta	1980	1981	1982	1983	1984	∅
h ₁ o ₁ f ₁	40,21	49,10	56,22	47,30	45,69	47,70
h ₁ o ₁ f ₂	35,74	55,67	56,52	44,81	47,17	47,98
h ₁ o ₂ f ₁	41,93	49,23	56,83	44,61	47,83	48,09
h ₁ o ₂ f ₂	36,01	50,80	53,32	42,82	46,07	45,80
h ₂ o ₁ f ₁	42,31	55,75	55,33	49,85	49,65	50,58
h ₂ o ₁ f ₂	42,05	56,93	59,51	50,40	49,15	51,61
h ₂ o ₂ f ₁	40,96	55,33	56,16	46,86	46,86	49,23
h ₂ o ₂ f ₂	42,78	55,63	53,72	44,93	48,05	49,02
∅	40,25	53,56	55,95	46,45	47,56	48,75
h ₁	38,47	51,20	55,72	44,89	46,69	47,39
h ₂	42,02	55,91	56,18	48,01	48,42	50,11
o ₁	40,07	54,36	56,89	48,09	47,92	49,47
o ₂	40,42	52,74	55,00	44,81	47,20	48,03
f ₁	41,35	52,35	56,13	47,16	47,51	48,90
f ₂	39,14	54,75	55,76	45,70	47,61	48,59

Vlivem chemické ochrany nedošlo v průměru ke zřetelným změnám v obsahu cukru, v jednotlivých letech však byly zaznamenány kolísavé rozdíly.

Byly sledovány i nežádoucí složky technologické jakosti.

Obsah α -aminodusíku [tab. IV] v čerstvých bulvách byl bez ohledu na sledované faktory ovlivňován ročníky. Variační rozpětí činilo 28,09 až 39,34 mg na 100 g.

Hnojení dusíkem zvýšilo obsah α -aminodusíku v průměru o 11,68 mg na 100 g. Přitom zvýšení bylo ve všech sledovaných letech zcela jednoznačné.

V průměru bylo rovněž zaznamenáno zvýšení obsahu α -aminodusíku u odrůdy 'Domona' oproti odrůdě 'Dobrovická A' o 4,54 mg na 100 g, přičemž rozdíly byly zřetelné ve většině sledovaných ročníků.

Aplikací chemické ochrany rostlin se zvýšil obsah α -aminodusíku v průměru o 1,84 mg na 100 g bulev, přičemž tento negativní vliv nebyl zaznamenán pouze v jednom roce.

Nejpříznivější obsah α -aminodusíku byl prokázán na variantě bez hnojení dusíkem bez chemické ochrany u odrůdy 'Dobrovická A'.

Obsah draslíku v čerstvé hmotě bulev byl ovlivňován ročníky, dusíkatým hnojením i chemickou ochranou (tab. V). Variační rozpětí mezi ročníky bylo 5,0 až 6,17 mmol draslíku na 100 g. Dusíkatým hnojením v dávce dusíku 120 kg/ha se zvýšil v průměru obsah draslíku v bulvě o 0,17 mmol, ovšem zvýšení nebylo jednoznačné ve všech letech. K poklesu obsahu draslíku při aplikaci dusíkatého hnojení došlo v letech 1982 a 1983 za relativně nižších srážek a vyšších teplot během vegetace cukrovky. Naopak zvýšení obsahu draslíku bylo determinováno vyššími srážkami a nižší průměrnou teplotou během vegetace.

III. Cukernatost (‰) — Sugar content (‰)

Varianta	1980	1981	1982	1983	1984	Ø
h ₁ O ₁ f ₁	16,55	16,33	17,24	18,51	17,53	17,23
h ₁ O ₁ f ₂	16,32	15,50	16,97	18,96	18,30	17,21
h ₁ O ₂ f ₁	16,45	16,15	17,62	18,90	17,98	17,42
h ₁ O ₂ f ₂	16,97	15,23	18,45	18,12	18,01	17,36
h ₂ O ₁ f ₁	16,98	15,33	16,80	18,38	17,31	16,96
h ₂ O ₁ f ₂	17,14	15,48	16,49	18,26	17,35	16,94
h ₂ O ₂ f ₁	17,15	15,70	17,80	18,59	16,46	17,14
h ₂ O ₂ f ₂	17,21	14,55	17,63	18,14	17,98	17,10
Ø	16,85	15,53	17,38	18,48	17,62	17,17
h ₁	16,57	15,80	17,57	18,62	17,96	17,30
h ₂	17,12	15,27	17,18	18,34	17,28	17,04
o ₁	16,75	15,66	16,88	18,53	17,62	17,09
o ₂	16,97	15,41	17,88	18,44	17,61	17,26
f ₁	16,78	15,88	17,37	18,60	17,32	17,19
f ₂	16,91	15,19	17,39	18,37	17,91	17,15

IV. Obsah α-aminodusíku (mg/100 g) — The content of α-amino nitrogen (mg per 100 g)

Varianta	1980	1981	1982	1983	1984	Ø
h ₁ O ₁ f ₁	25,20	18,70	23,30	31,10	22,55	24,17
h ₁ O ₁ f ₂	29,50	18,80	30,70	30,10	23,30	26,48
h ₁ O ₂ f ₁	28,50	23,40	27,80	35,10	32,40	29,44
h ₁ O ₂ f ₂	29,65	25,50	24,70	43,50	25,35	29,74
h ₂ O ₁ f ₁	38,00	32,10	38,50	41,70	37,30	37,52
h ₂ O ₁ f ₂	37,50	32,20	43,70	45,30	31,00	37,94
h ₂ O ₂ f ₁	37,40	31,90	37,60	43,70	41,30	38,38
h ₂ O ₂ f ₂	39,50	42,10	41,10	44,20	46,75	42,73
Ø	33,16	28,09	33,43	39,34	32,49	33,30
h ₁	28,21	21,60	26,63	34,95	25,90	27,46
h ₂	38,10	34,58	40,23	43,73	39,09	39,14
o ₁	32,55	25,45	34,05	37,05	28,54	31,53
o ₂	33,76	30,73	32,80	41,63	36,45	35,07
f ₁	32,28	26,53	31,80	37,90	33,39	32,38
f ₂	34,04	29,65	35,05	40,78	31,60	34,22

V. Obsah draslíku (mmol/100 g) — Potassium content (mmol/100 g)

Varianta	1980	1981	1982	1983	1984	Ø
h ₁ O ₁ f ₁	5,55	4,39	5,08	6,01	4,74	5,15
h ₁ O ₁ f ₂	5,97	4,98	5,37	5,72	4,68	5,34
h ₁ O ₂ f ₁	5,80	5,44	5,69	6,24	5,29	5,69
h ₁ O ₂ f ₂	6,34	4,79	5,94	6,54	4,44	5,61
h ₂ O ₁ f ₁	6,34	4,66	5,47	5,88	5,40	5,55
h ₂ O ₁ f ₂	6,26	4,51	4,84	6,22	4,79	5,32
h ₂ O ₂ f ₁	6,59	5,34	5,02	5,88	5,68	5,70
h ₂ O ₂ f ₂	6,47	5,87	6,00	5,96	5,32	5,92
Ø	6,17	5,00	5,43	6,06	5,04	5,54
h ₁	5,92	4,90	5,52	6,13	4,79	5,45
h ₂	6,42	5,10	5,33	5,99	5,30	5,62
o ₁	6,03	4,64	5,19	5,96	4,90	5,34
o ₂	6,30	5,36	5,66	6,16	5,18	5,73
f ₁	6,07	4,96	5,32	6,00	5,28	5,52
f ₂	6,26	5,04	5,54	6,11	4,81	5,55

VI. Obsah sodíku (mmol/100 g) — Sodium content (mmol/100 g)

Varianta	1980	1981	1982	1983	1984	Ø
h ₁ O ₁ f ₁	1,07	0,46	0,81	1,27	0,56	0,83
h ₁ O ₁ f ₂	1,21	0,77	1,19	1,25	0,60	1,00
h ₁ O ₂ f ₁	1,50	0,73	1,11	1,14	0,76	1,05
h ₁ O ₂ f ₂	1,43	0,75	0,74	1,49	0,48	0,98
h ₂ O ₁ f ₁	1,44	0,75	1,12	1,45	0,72	1,10
h ₂ O ₁ f ₂	1,48	0,69	1,63	1,40	0,78	1,20
h ₂ O ₂ f ₁	1,22	0,69	1,05	1,04	0,88	0,98
h ₂ O ₂ f ₂	1,29	1,18	1,07	1,34	0,73	1,12
Ø	1,33	0,75	1,09	1,30	0,69	1,03
h ₁	1,30	0,68	0,96	1,29	0,60	0,97
h ₂	1,36	0,83	1,22	1,31	0,78	1,10
o ₁	1,30	0,66	1,19	1,34	0,66	1,03
o ₂	1,36	0,84	0,99	1,25	0,71	1,03
f ₁	1,31	0,66	1,02	1,23	0,73	0,99
f ₂	1,35	0,85	1,16	1,37	0,65	1,08

VII. Výtěžnost rafinády (‰) — Yield of refined sugar (‰)

Varianta	1980	1981	1982	1983	1984	∅
h ₁ o ₁ f ₁	13,75	14,20	14,71	15,43	15,21	14,66
h ₁ o ₁ f ₂	13,29	13,06	14,14	16,00	15,98	14,49
h ₁ o ₂ f ₁	13,39	13,52	14,74	15,75	15,31	14,54
h ₁ o ₂ f ₂	13,73	12,87	15,64	14,67	15,79	14,54
h ₂ o ₁ f ₁	13,66	12,89	13,89	15,18	14,57	14,04
h ₂ o ₁ f ₂	13,85	13,11	13,57	14,93	14,86	14,06
h ₂ o ₂ f ₁	13,83	13,05	15,08	15,54	13,53	14,21
h ₂ o ₂ f ₂	13,89	11,44	14,52	14,93	15,18	13,99
∅	13,67	13,02	14,54	15,30	15,05	14,32
h ₁	13,54	13,41	14,81	15,46	15,57	14,56
h ₂	13,81	12,62	14,27	15,15	14,54	14,08
o ₁	13,64	13,32	14,08	15,39	15,16	14,31
o ₂	13,71	12,72	15,00	15,22	14,95	14,32
f ₁	13,66	13,42	14,61	15,48	14,66	14,36
f ₂	13,69	12,62	14,47	15,13	15,45	14,27

VIII. Výnos rafinády (t/ha) — Output of refined sugar (t per ha)

Varianta	1980	1981	1982	1983	1984	∅
h ₁ o ₁ f ₁	5,53	6,97	8,27	7,29	6,95	7,00
h ₁ o ₁ f ₂	4,75	7,27	7,99	7,17	7,54	6,94
h ₁ o ₂ f ₁	5,61	6,56	8,38	7,03	7,32	6,98
h ₁ o ₂ f ₂	4,94	6,54	8,34	6,28	7,27	6,67
h ₂ o ₁ f ₁	5,78	7,19	7,69	7,57	7,23	7,09
h ₂ o ₁ f ₂	5,82	7,46	8,08	7,52	7,30	7,24
h ₂ o ₂ f ₁	5,66	7,22	8,47	7,28	6,34	6,99
h ₂ o ₂ f ₂	5,94	6,36	7,80	6,71	7,29	6,82
∅	5,50	6,95	8,13	7,11	7,16	6,97
h ₁	5,21	6,84	8,25	6,94	7,27	6,90
h ₂	5,80	7,06	8,01	7,27	7,04	7,04
o ₁	5,47	7,22	8,01	7,39	7,26	7,07
o ₂	5,54	6,67	8,25	6,83	7,06	6,87
f ₁	5,65	6,99	8,20	7,29	6,96	7,02
f ₂	5,36	6,89	8,05	6,92	7,35	6,92

Obsah draslíku byl zcela jednoznačně vyšší u odrůdy 'Domona' oproti odrůdě 'Dobrovická A' v průměru o 0,39 mmol.

Vliv chemické ochrany na zvýšení obsahu draslíku sice nebyl v průměru zřetelný, ale v jednotlivých letech negativní vliv na zvýšený obsah draslíku byl velmi výrazný.

Nejnižší obsah draslíku byl zaznamenán u odrůdy 'Dobrovická A' bez hnojení dusíkem a bez chemické ochrany.

Vysoký obsah draslíku odpovídal interakcím mezi srážkami a teplotou během vegetace cukrovky. Obsah draslíku v bulvě se zvyšoval při vyšších srážkách, ale i při středních srážkách a vyšší průměrné teplotě.

Obsah sodíku (tab. VI) byl v průměru podstatně nižší než obsah draslíku a v jednotlivých ročnících velmi výrazně kolísal. Na zvýšení jeho obsahu působilo zcela jednoznačně dusíkaté hnojení. Vliv odrůdy a chemické ochrany nebyl jednoznačný.

Výtěžek rafinády (tab. VII) v pětiletém průměru všech variant činil 14,32 % a v jednotlivých letech se pohyboval v rozpětí 13,02 až 15,30 %. Maximální výtěžek bílého cukru odpovídal sice nejvyšší cukernatosti, ale podíl necukrů nekorespondoval s obsahem cukru. Výraznější rozdíly v cukernatosti mezi ročníky se eliminovaly ve výtěžku bílého cukru.

Při aplikaci dusíkatých průmyslových hnojiv se snížil výtěžek bílého cukru v průměru o 0,48 % a snížení bylo výrazné ve čtyřech letech s výjimkou roku 1980, kde naopak došlo k mírnému zvýšení.

Mezi odrůdami 'Dobrovická A' a 'Domona' nebyl v pětiletém průměru ve výtěžnosti zaznamenán rozdíl, při chemické ochraně se výtěžek bílého cukru v průměru snížil o 0,09 %, snížení v jednotlivých letech však nebylo jednoznačné.

Výnos rafinády (tab. VIII) v průměru pěti let bez ohledu na hnojení, odrůdu a ochranu dosáhl 6,97 t/ha, přičemž maximální výnos byl zaznamenán v roce 1982 (8,13 t/ha) a nejnižší v roce 1980 (5,50 t/ha). Vlivem ročníku tedy rozdíl ve výnosu rafinády činil až 32,35 %.

Hnojení dusíkem zvýšilo výnos rafinády v průměru pouze o 104 kg/ha. Výnos rafinády byl vyšší ve třech letech a ve dvou letech se výnos rafinády dusíkatým hnojením snížil. Negativní vliv dusíkatého hnojení na výnos rafinády se projevil v letech 1982 a 1984, kdy přírůstek výnosu bulev dusíkatým hnojením byl relativně nižší (pouze 0,46 a 1,73 t/ha) a pokles cukernatosti naopak vyšší (0,39 a 0,68 %).

Ve zbývajících letech 1980, 1981 a 1983 přírůstek výnosu bulev dusíkatým hnojením dosáhly 3,55, 4,71 a 3,12 t/ha při poklesu cukernatosti v roce 1981 o 0,53 %, v roce 1983 o 0,28 %, při zvýšení cukernatosti o 0,55 % v roce 1980.

Vyšší výnos rafinády byl dosažen v průměru u odrůdy 'Dobrovická A' oproti odrůdě 'Domona' o 200 kg/ha, ale tento rozdíl nebyl ve všech letech jednoznačný.

Vlivem chemické ochrany se výnos rafinády snížil v průměru o 100 kg/ha, přičemž zřetelná výnosová deprese byla zaznamenána ve čtyřech z pěti let.

DISKUSE

Dusíkaté hnojení cukrovky průmyslovými hnojivy je významným faktorem, který člověk může velmi účinně regulovat.

Pětileté výsledky našich pokusů ukázaly, že aplikace dusíku na pokusném stanovišti v průměru zvýšila výnos bulev, ale naproti tomu snížila cukrnatost a výnos rafinády. V jednotlivých letech však hnojení dusíkem působilo na uvedené sledované hodnoty jak pozitivně, tak i negativně, což odpovídá působení a průběhu agroekologických faktorů.

Positivní vliv dusíkatého hnojení na zvýšení cukrnatosti v roce 1980 je možno vysvětlit relativně velmi nízkou koncentrací dusíku na variantách hnojených pouze PK, která se nezvýšila podstatněji u chrástu cukrovky ani po aplikaci dusíku. K výraznějšímu zvýšení koncentrace dusíku došlo pouze u bulev.

Ve všech ostatních ročnících se cukrnatost bulev po aplikaci dusíkatého hnojení snížila. Tyto výsledky ukazují, že při nedostatečném příjmu dusíku z půdních zásob dusíkaté hnojení působilo výrazně nejen na výnos bulev, ale i na cukrnatost a výnos rafinády. Závislost cukrnatosti na vyváženém poměru koncentrací draslíku k dusíku v listech cukrovky byla prokázána i ve stacionárních pokusech při vynechaném draselném hnojení (S t r n a d, 1985).

Příčinou nízkých přírůstků výnosů bulev cukrovky vlivem dusíkatého hnojení v roce 1982 a 1984 byl za daného průběhu klimatických podmínek již relativně vysoký výnos, dosažený využíváním biologického dusíku po zaorávce jetelovin k ozimé pšenici a dusíku z organických hnojiv, což koresponduje s našimi dřívějšími výsledky (S t r n a d, 1984).

Naproti tomu vyšší přírůstek bulev cukrovky vlivem dusíkatého hnojení v roce 1980 a 1981 odpovídá osevnímu postupu bez jetelovin a v roce 1983 dlouhotrvajícímu suchu v šestém a sedmém měsíci, kdy dusík z půdní zásoby nebyl přijímán v potřebném množství.

Při stanovení dávek dusíku k cukrovce musí být zohledňován dusík půdní zásoby včetně dusíku fixovaného jetelovinou, dusík z chlévského hnoje a průběh povětrnostních podmínek. Poněvadž v jednotlivých ročnících je počasí rozdílné, příjem dusíku i ostatních živin se výrazně liší. Prokázat nedostatečný příjem dusíku a včas na tyto disproporce reagovat je možné využíváním anorganických rozborů rostlin nadzemní hmoty.

Dusík z průmyslových hnojiv působil zcela jednoznačně na zvýšení obsahu α -aminodusíku, a to bez ohledu na průběh povětrnostních podmínek. To odpovídá i vyšší koncentraci dusíku v bulvách po aplikaci dusíkatých hnojiv. Výrazný vliv dusíkatého hnojení na obsah α -aminodusíku uvádí rovněž R o b (1983).

Ukázalo se, že při aplikaci chemických prostředků ochrany rostlin může docházet k negativnímu působení na výnos bulev, cukrnatost a výnos rafinády, a proto bude účelné testaci těchto nežádoucích účinků, popř. jejich eliminaci věnovat více pozornosti.

Nížší výkonnost jednoklíčkové odrůdy 'Domona' oproti odrůdě 'Dobrovická A' odpovídá výsledkům odrůdových pokusů (K o l e k t i v, 1985) i našim dřívějším hodnocením (S t r n a d, 1984).

Literatura

- DRAYCOTT, A. P.: Sugar-beet nutrition. Applied science publishers Ltd., London 1972.
CHOCHOLA, J.: Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na výnos a jakost cukrovky. Rostl. Vyr., 27, 1981, č. 7, s. 693-706.
KOLEKTIV: Přehled výsledků státních odrůdových zkoušek semenných okopanin ze sklizně 1985. Praha a Bratislava, ÚKZÚZ 1985.

LÜDECKE, H. — NITZSCHE, M.: Über den Einfluss stark überhöhter Mineraldüngergaben auf Ertrag und Qualität der Zuckerrübe. Teil I. u. II. Zucker, 20, 1967, s. 461-466.

MAIER, J.: Nejen vysoký výnos, ale i vysokou jakost cukrovky. In: Stabilizace vysokých výnosů a kvality cukrovky v ČSSR. Sbor. Českoslov. Akad. zeměd. 1978, s. 106-109.

ROB, H.: Vliv organominerálního hnojení a meteorologických podmínek na jakost a výnos cukrovky. [Kandidátská disertace.] Praha-Ruzyně 1983, VÚRV.

STEHLÍK, V.: Vliv prostředí na kvalitu cukrovky. Úroda, 17, 1969, č. 1, s. 20-23.

STEHLÍK, V.: Biologie druhů, variet a forem řepy rodu *Beta* L. se zřetelem k novodobé socialistické velkovýrobě. Praha, Academia 1982.

STEHLÍK, V. — HAVRÁNEK, A. — BENC, —: Řepářství. Praha, SZN 1956.

STRNAD, P.: Agroekologické základy tvorby výnosů cukrovky. [Doktorská disertace.] Praha-Ruzyně 1984, VÚRV.

STRNAD, P.: Vliv příjmu živin na produkci a kvalitu cukrovky na degradované černozemi. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 1, s. 1-8.

WIKLICKI, L.: Verbesserung der Rübenqualität im Einzugsbereich der Zuckerrübenfabrik Tulln, Österreich. Zucker, 28, 1975, č. 11, s. 416-419.

ZAHRAVNÍČEK, J. a kol.: Vliv diferencované dávky minerálního dusíku na tvorbu technologické jakosti cukrovky a změny v chemickém složení při skladování. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 3, s. 239-256.

Došlo dne 11. 3. 1987

СТРНАД, П. — ВАЛЕШ, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Некоторые факторы, влияющие на продукцию и качество сахарной свеклы. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 915-924.

В ходе многофакторных опытов на деградированном черноземе в Чаславе азотное удобрение по норме 120 кг/га увеличило урожай корней в среднем по 5 годам лишь на 2,72 т/га, сахаристость понизилась в среднем на 0,26 % (абсол.), а выход рафинада на 0,48 % (абсол.). Общий же выход рафинада возрос под влиянием азотного удобрения лишь на 0,14 т/га. Ухудшение выхода и сокращение продукции рафинада отмечены, главное, в севообороте, в котором свекла усваивала азот из органических остатков бобовых, запаханных под предшественник. Повышенные приросты урожая корней (3,1—4,7 т/га) и выход рафинада дал севооборот без многолетних кормовых или же в случае дефицита осадков в период вегетации. Выход рафинада у 'Домоны' упал на 2,8 % в сравн. с 'Добровицкой А'. Под влиянием пестицидов выход рафинада понизился в среднем на 1,4 %.

сахарная свекла; севооборот; азотное удобрение; сорта; химическая защита; выход; технологическое свойство

STRNAD, P. — VALEŠ, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): Some Factors Underlying the Output and Quality of Sugar-Beet. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 915-924.

In multifactor trials on degraded chernozem soil at Čáslav, the application of 120 kg per hectare of nitrogen fertilizers increased sugar beet yield by only 2.72 tons per ha on the five-year average. Nitrogen fertilization reduced sugar content by 0.26 % (absol.) on an average and the yield of refined sugar by 0.48 % (absol.). The total output of refined sugar was increased by only 0.14 tons per ha, on the average, as a result of nitrogen fertilization. Sugar yield was worsened and the output of refined sugar was reduced mainly in the crop rotations where sugar beet took up nitrogen from the organic residues of clover crops ploughed in for the forecrop. A higher increment of root yield based on nitrogen fertilization (3.1 to 4.7 tons per ha) and a higher yield of refined sugar were obtained in rotations without perennial fodder crops or as a result of deficient rainfalls during the growing season. In the 'Domona' cultivar the refined sugar yield decreased by 2.8 %, on an average, as compared with the 'Dobrovická A' cultivar. The application of pesticides resulted in a 1.4 % decrease of refined sugar yield, on an average.

sugar beet; crop rotation; nitrogen fertilization; cultivars; chemical protection; yield; technological quality

Adresa autorů:

Ing. Přemysl Strnad, DrSc., ing. Jaroslav Valeš, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, Výzkumná stanice rostlinné výroby, 286 01 Čáslav

VLIV PŮDNÍHO TYPU A ODRŮDY CUKROVKY NA JEJÍ TECHNOLOGICKOU JAKOST A METABOLICKÝ KVOCIENT

J. Zahradníček, M. Bohuslavská, Z. Facek, V. Loukotková, J. Jarý

Věnováno vzpomínce na doc. ing. dr. et RNDr. Miroslavu Drachovskou-Simanovou, významnou představitelku našeho řepářství a cukrovarnictví (* 24. 11. 1918 † 28. 3. 1961)

ZAHRADNÍČEK, J. — BOHUSLAVSKÁ, M. — FACEK, Z. — LOUKOTKOVÁ, V. — JARÝ, J. (Výzkumná a vývojová základna cukrovarnického průmyslu, Praha; Výzkumný ústav pro zúrodnování zemědělských půd, Praha; Vysoká škola chemickotechnologická, Praha): *Vliv půdního typu a odrůdy cukrovky na její technologickou jakost a metabolický kvocient*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 925-936.

V rámci jednoho klimatického regionu jsme na čtyřech půdních typech (hnědozemí, oglejené půdě, illimerizované půdě a hnědé půdě) osazených dvěma odrůdami cukrovky ('Dobrovická A', 'Domona') experimentálně sledovali dynamiku hmotnosti bulev, její chemickotechnologické složení a intenzitu dýchání ve druhé polovině vegetace. Ve vývojových analýzách prováděných ve 14denních intervalech v období od 16. července až do sklizně (říjen 1985) vykazaly relativně největší přírůstky biomasy obě odrůdy (zvláště 'Domona') na illimerizované půdě a relativně nejmenší přírůstky na hnědé půdě. Při sklizni byla zjištěna u obou odrůd maximální hmotnost bulev na půdách illimerizovaných ('Dobrovická A' 1060 g, 'Domona' 910 g), minimální na půdách oglejených ('Dobrovická A' 680 g, 'Domona' 690 g). Analogicky relativně nejnižší cukernatost byla shledána u obou odrůd, zvláště u odrůdy 'Dobrovická A' na půdě oglejené a maximální na hnědé půdě. V průměru obou odrůd při sklizni byla cukernatost v porovnání s oglejenou půdou absolutně vyšší na půdě hnědé a illimerizované o 1,4 % a na hnědozemí o 1,1 %. V souladu s těmito dvěma ukazateli vykazovala nejnižší teoretický výnos polarizačního cukru v řepě oglejená půda. Při sklizni maximální výnos dosáhly obě odrůdy na půdě illimerizované. Vývoj obsahu α -aminodusíku byl značně variabilní. Minimum při sklizni (15 mg) měla odrůda 'Domona' na hnědé půdě a 'Dobrovická A' na hnědozemí. Maximum ('Dobrovická A' 60 mg, 'Domona' 68 mg) na půdách oglejených. Méně výrazné rozdíly mezi variantami byly shledány v obsahu konduktometrického popela. Při sklizni měly maximum obě odrůdy na půdě oglejené ('Dobrovická A' 0,52 %, 'Domona' 0,50 %) a minimum na půdě illimerizované ('Dobrovická A' 0,40 %, 'Domona' 0,43 %). Bezvýznamné rozdíly byly shledány v obsahu redukujících látek. Zajímavé difference vykázal metabolický kvocient (QO_2). Vůbec nejnižší hodnotu QO_2 měla cukrovka na hnědozemí, zejména 'Dobrovická A' (0,296). Podstatně vyšší hodnoty QO_2 byly shledány na půdách oglejených (0,356) a illimerizovaných ('Dobrovická A' 0,430, 'Domona' 0,372). Zřetelné difference mezi variantami byly nalezeny také ve skladovatelnosti cukrovky po sklizni. Nejhorší zdravotní stav měla řepa pocházející z oglejené půdy.

cukrovka; půdní typ; technologická jakost cukrovky; dýchání cukrovky; skladovatelnost cukrovky

Až do nedávné doby u nás i v zahraničí převládal názor, že mezi hlavní intenzifikační faktory ve výrobě cukrovky a tvorbě její technologické jakosti patří agrotechnika, výživa a zálaha. Významné místo bylo v tomto směru přisuzováno také vlivu odrůdy, způsobu a kvality

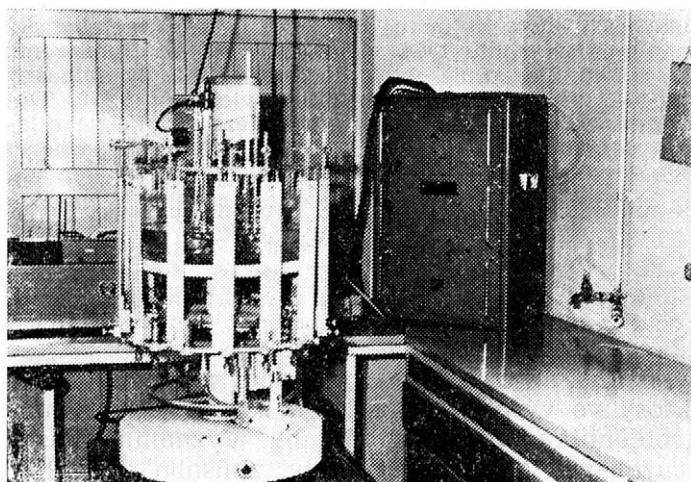
sklizně cukrovky. Na druhé straně velmi malá pozornost byla věnována vlivu kvality půdy. Většinou sse na ni pohlíželo jako na konzervativního činitele. Z toho důvodu je také v naší i zahraniční literatuře o vlivu kvality půdy na tvorbu výnosových a technologických ukazatelů cukrovky velmi málo informací. U nás se tímto problémem v minulosti zabýval pouze Stehlík [1982]. Jmenovaný autor sledoval vývoj cukrovky na čtyřech pedologicky odlišných lokalitách: černoze, rendzině, hnědoze a spraši. Všechny půdní typy nevykazovaly ve vývoji a v kvalitě řepy žádné významné rozdíly. Jediný, a to značný rozdíl autor shledal u písčité půdy, na které se však cukrovka nepěstuje.

Z dostupné prostudované zahraniční literatury jsou k dispozici pouze některé práce, u nichž byl hodnocen vliv půdního typu okrajově ve vztahu k různé výživě řepy, závlaze a působení škodlivých činitelů [Bronner, 1983; Bachthaler, 1973; Whitney, Doney, 1973; Müller, 1974; Boguslawski, Schildbach, 1969; Haddock, Stuart, 1970]. Jmenovaní autoři ve svých závěrech však neuvádějí žádný poznatek o přímé závislosti technologické jakosti a fyziologických aspektů cukrovky na půdním typu. Müller [1974], který sledoval vliv minerálního hnojení na cukrovku v závislosti na kvalitě půdy, např. uvádí, že účinek dusíkatého hnojení se na černoze a hnědoze přidávkou pak nezlepšil, zatímco na suché degradované hnědoze a vlhkých černých polotěžkých půdách, slatinách a hnědých jílech se projevil kladně.

S ohledem na značný nedostatek těchto informací a velký význam, který my přisuzujeme půdě jako základnímu článku ve výrobě cukrovky a cukru, jsme zaměřili naši experimentální práci na zhodnocení vlivu diferencovaných půdních podmínek na tvorbu biologických, fyziologických a technologických ukazatelů cukrovky pěstované na čtyřech půdních typech.

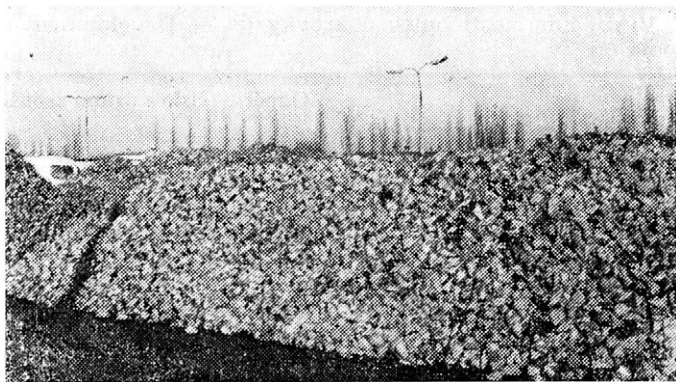
MATERIÁL A METODY

Experimentální řešení jmenovaného problému se územně vztahuje na půdní katastr JZD v Modleticích (okres Praha-východ), který spadá do řepného rajónu cukrovaru v Modřanech. Vlastnímu experimentálnímu sledování na uvedeném po-



1. Warburgův přístroj (respirometr) pro měření intenzity dýchání; v pozadí automatický průtokový polarimetr na stanovení obsahu sacharózy v řepě — Warburg's apparatus (respirometer) for the measurement of respiration rate; in the background: automatic flow-through polarimeter for the determination of saccharose content in beet

2. Pokusné řepné hromady na suché akumulční ukladce — Experimental beet heaps in a dry accumulation store



kusném místě předcházelo fyzikální zhodnocení řepářských půd (agregační rozborů půdních vzorků, sledování struktury a zhutnění půdy) a rozdělení těchto půd podle půdního typu do čtyř variant — čtyř genetických půdních představitelů na hnědozemě (HM), oglejené půdy (OP), illimerizované půdy (IP) a hnědé půdy (HP).

Každý půdní představitel se členil na dva hony, oseté odrůdami 'Dobrovická A' (DA) a 'Domona' (DO). Sledováno bylo tedy celkem osm lokalit. V době od 16. července až do prodlouženého období sklizně (od 14. října do 6. listopadu 1985) byl každý hon ve 14denních intervalech vzorkován. Odběr vzorků řepy, jejich úprava a chemickotechnologické rozborů se prováděly v souladu se zásadami řepářskocukrovarnického pokusnictví (Schmidt, Bernardová, 1973; Friml, Tichá, 1977). Z každé lokality se vždy odebraly dva vzorky po 20 bulvách. Podrobněji celý metodický postup popisují Zahradníček et al. (1986). Ve vývojových analýzách řepy se sledovala hmotnost bulv, obsah sacharózy, sušiny a technologicky významných necukrů (α -aminodusík, popel, redukující látky). Ve stadiu fyziologického vyžívání se na Warburgově respirometru (obr. 1) měřila intenzita dýchání řepy (Keil, Šormová, 1959). Po sklizni cukrovky se orientačně sledovala skladovatelnost této řepy uložené na suché akumulční ukladce (obr. 2). Metodiku podrobněji uvádějí Zahradníček et al. (1986). Cukrovka na všech lokalitách byla pěstována za provozních podmínek, tj. při použití běžné agrotechniky, výživy a chemické ochrany porostů během vegetace. Cukrovka byla sklizena soupravami Kleine a KS-6. Sklizeň se časově protáhla na období od 14. října do 16. listopadu. Její provedení u všech variant za srovnatelných podmínek se nepodařilo z provozních důvodů v praxi uskutečnit.

VÝSLEDKY

Výsledky vývojových analýz řepy, u nichž byly sledovány jednak biologický ukazatel — hmotnost bulvy a jednak základní technologické ukazatele cukrovky, uvádíme v průměrných hodnotách v tab. I až VI.

V tab. I je zhodnocen vývoj hmotnosti bulv. Při první a druhé vývojové zkoušce, která se časově vztahuje na počátek období maximální tvorby bulvy, jsou rozdíly mezi lokalitami méně výrazné. Pokud jde o odrůdu 'Dobrovická A', udržovaly se malé rozdíly mezi půdními typy i v dalších zkouškách. K větší diferenciaci v přírůstcích hmoty řepy došlo až v pozdějším období — v polovině září. Relativně největší přírůstky vykázaly obě odrůdy, zvláště 'Domona' na illimerizované půdě a nejmenší na hnědé půdě. Při poslední osmé vývojové zkoušce 8. října byla dosažena nejvyšší průměrná hmotnost bulv u obou odrůd na illimerizovaných půdách ['Dobrovická A' 1060 g, 'Domona' 910 g]. Minimální hmotnost shodně obě odrůdy prokázaly na půdách oglejených ('Dobrovická A' 680 g, 'Domona' 690 g).

I. Vývoj hmotnosti bulev cukrovky (g) — Development of the weight of sugar beet roots (g)

Varianta (lokalita)		Odběr — číslo a datum zkoušky							Sklizeň (datum)
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
		16. 7.	30. 7.	13. 8.	27. 8.	10. 9.	24. 9.	8. 10.	
DA	HM	112,5	332,5	405	527,5	495	532,5	763	863 (6. 11.)
	IP	132,5	292,5	392,5	525	515	552,5	1060	865 (6. 11.)
	OP	145	315	420	527,5	582,5	667,5	680	923 (14. 11.)
	HP	100	282,5	355	487,5	427,5	467,5	685	733 (21. 10.)
DO	HM	117,5	302,5	465	542,5	707,5	580	900	868 (14. 10.)
	IP	215	352,5	617,5	597,5	737,5	642,5	910	668 (25. 10.)
	OP	127,5	235	320	520	685	675	690	800 (15. 11.)
	HP	145	340	482,5	562,5	467,5	580	805	848 (1. 11.)

DA — odrůda 'Dobrovická A'

DO — odrůda 'Domona'

V následující tab. II je zhodnocena dynamika obsahu sacharózy (vývoj cukernatosti) v řepě.

Při hodnocení odrůdy 'Dobrovická A' byla naměřena relativně nejnížší cukernatost na oglejené půdě po celé sledované období včetně sklizně cukrovky. Cukernatost na ostatních třech půdních typech je vcelku vyrovnaná a vykazuje po celé sledované období hodnoty o 1 a 2 % vyšší. Stejně tak odrůda 'Domona' dosahovala nejnižších cukernatostí na oglejené půdě a ve zkouškách druhé až páté i na hnědozemí. Diference v cukernatosti u odrůdy 'Domona' na illimerizované a hnědé půdě nejsou podstatné. Oba půdní typy měly po celé sledované období cukernatost o 1 až 2 % vyšší než na oglejené půdě. Maximum při poslední zkoušce 8. října [19,6 %] bylo dosaženo na hnědozemí.

II. Vývoj cukernatosti řepy (‰) — Development of sugar content in roots (‰)

Varianta (lokalita)		Odběr — číslo a datum zkoušky							Sklizeň
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
		16. 7.	30. 7.	13. 8.	27. 8.	10. 9.	24. 9.	8. 10.	
DA	HM	10,8	13,2	13,7	14,2	16,4	18,4	19,6	18,2
	IP	10,5	12,6	13,3	13,8	15,0	17,6	18,1	18,4
	OP	10,2	10,4	11,9	12,0	14,0	16,9	18,0	16,8
	HP	9,9	12,2	14,1	14,5	16,9	18,6	19,4	18,0
DO	HM	10,4	10,8	12,0	12,6	14,5	17,5	17,4	17,3
	IP	10,5	12,8	13,4	14,5	16,1	17,8	19,6	17,8
	OP	9,0	10,2	12,1	11,8	13,5	15,4	16,5	16,6
	HP	9,4	12,5	13,8	14,2	16,0	17,6	20,1	18,1

III. Vývoj polarizačního cukru v jedné řepě (g) — Development of the content of polarization sugar in one beet (g)

Varianta (lokalita)		Odběr — číslo zkoušky							Sklizeň
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
DA	HM	12,2	43,7	55,5	74,9	81,2	98,0	149,5	157,1
	IP	22,6	36,9	52,2	72,4	77,3	97,2	191,9	159,2
	OP	11,4	32,8	50,0	63,3	81,6	112,4	122,4	155,0
	HP	13,6	37,3	50,0	70,7	73,9	87,0	132,9	131,9
DO	HM	12,2	32,7	55,8	68,3	102,6	101,5	156,6	150,2
	IP	13,9	45,1	82,7	86,6	118,7	114,4	178,4	118,9
	OP	14,8	24,0	38,0	61,4	92,5	104,0	113,9	132,8
	HP	9,9	42,5	66,6	79,9	74,8	102,1	161,8	153,5

Vývoj obsahu polarizačního cukru v řepě je analogicky zhodnocen v tab. III. Shodně s cukernatostí je tento biotechnologický ukazatel nejnižší u obou odrůd při všech zkouškách na oglejené půdě. Při sklizni relativně nejvyšší hodnota obsahu polarizačního cukru byla dosažena u odrůdy 'Dobrovická A' na illimerizované půdě a u odrůdy 'Domona' na hnědé půdě.

Tvorba sušiny v řepě (tab. IV) má ve sledovaném období relativně ze všech ukazatelů nejrovnoměrnejší vývoj. Minimální obsah sušiny ve všech zkouškách vykazala cukrovka obou odrůd na oglejených půdách. Na ostatních půdních typech je obsah sušiny výrazně vyšší. Rozdíly mezi variantami v obsahu sušiny odpovídají zhruba diferencím jako v případě cukernatosti.

Vývoj α -aminodusíku v řepě, jak dokládá tab. V, byl na všech lokalitách značně variabilní. Při sklizni relativně nízký obsah měla odrůda 'Domona' na hnědé půdě a odrůda 'Dobrovická A' na hnědozemí. Naopak maximální (několikanásobně vyšší) hodnoty vykazaly obě odrůdy na

IV. Vývoj obsahu sušiny v řepě (‰) — The development of dry matter content in beet (‰)

Varianta (lokalita)		Odběr — číslo zkoušky					
		1.	2.	3.	4.	5.	6.
DA	HM	18,0	21,4	19,4	20,9	22,9	25,1
	IP	17,0	20,1	18,2	20,2	21,3	23,8
	OP	16,0	17,6	18,4	18,9	20,4	23,6
	HP	19,0	20,7	18,0	21,6	23,6	25,6
DO	HM	16,5	18,1	18,3	19,1	20,6	24,4
	IP	17,5	20,4	20,7	21,5	22,7	24,8
	OP	16,0	17,7	20,3	18,2	20,1	22,0
	HP	18,0	20,6	20,0	21,1	23,2	24,5

V. Vývoj obsahu α -aminodusíku v řepě (mg/100 g) — The development of the content of α -amino nitrogen in beet (mg per 100 g)

Varianta (lokalita)		Odběr — číslo zkoušky							Sklizeň
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
DA	HM	47	37	20	28	38	25	20	15
	IP	45	37	40	33	45	30	58	20
	OP	40	42	50	63	63	55	75	60
	HP	45	40	30	35	43	25	35	33
DO	HM	42	45	40	43	50	55	78	50
	IP	50	40	45	55	63	73	70	38
	OP	40	50	47	60	67	63	73	68
	HP	50	42	37	40	60	50	43	15

oglejených půdách. Na jeho obsah při sklizni měl výrazný vliv odlišný termín sklizně (tab. I).

Vývoj obsahu konduktometrického popela v řepě byl z technických důvodů sledován pouze v závěrečné fázi vegetace (šestá a sedmá zkouška) a při sklizni (tab. VI). Rozdíly mezi variantami ve sledovaném období jsou málo výrazné. Při sklizni nejvyšší obsah popela měla řepa obou odrůd na oglejených půdách a minimální naopak na illimerizovaných půdách.

Vliv půdního typu na intenzitu dýchání řepy jsme sledovali ve dvou časových etapách:

- I. série pokusů provedená 26. září (teoretický počátek fyziologické zralosti),
- II. série pokusů provedená 9. října (střední stupeň fyziologické zralosti).

VI. Obsah konduktometrického popela v řepě (‰) — The content of conductometric ash in beet (‰)

Varianta (lokalita)		Odběr — číslo zkoušky		Sklizeň
		6.	7.	
DA	HM	0,45	0,47	0,44
	IP	0,44	0,59	0,40
	OP	0,54	0,57	0,52
	HP	0,47	0,47	0,47
DO	HM	0,55	0,61	0,49
	IP	0,54	0,48	0,43
	OP	0,57	0,53	0,50
	HP	0,50	0,51	0,43

Varianta (lokalita)		Série pokusů		Průměrné pořadí v pokusech
		1.	2.	
DA	HM	0,281	0,312	1,00
	IP	0,324	0,430	3,25
	OP	0,367	0,356	3,5
	HP	0,325	0,333	2,25
DO	HM	0,232	0,325	1,5
	IP	0,292	0,372	3,5
	OP	0,255	0,361	2,75
	HP	0,288	0,289	2,25

Výsledky obou sérií respirometrických pokusů — naměřené průměrné hodnoty metabolických kvocientů (QO_2) jsou uvedeny v tab. VII. Naměřené číselné hodnoty QO_2 (metabolické kvocienty) udávají spotřebu kyslíku v mikrolitrech 1 mg sušiny vzorku řepné hmoty za 1 hodinu.

Z tab. VII je zřejmé, že relativně nejnižší intenzitu dýchání v obou pokusných sériích měla cukrovka na hnědozemí, zejména odrůda 'Domona' ($QO_2 = 0,232$). Podstatně vyšší hodnoty QO_2 byly shledány na půdách oglejených a illimerizovaných. Tyto rozdíly signalizují pokročilejší stupeň fyziologické zralosti řepy a rychlejší vyžrávání řepy na hnědozemních půdách a naopak nižší stupeň zralosti (pomalejší vyžrávání) na půdách oglejených a illimerizovaných.

Při sledování skladovatelnosti cukrovky nebylo možno z provozních důvodů zajistit u testovaných osmi variant stejnou délku skladování a nepodařilo se přes veškeré úsilí z naší strany zajistit sklizeň řepy a odběr vzorků pro skladovací pokusy na všech lokalitách přiměřeně ve stej-

VIII. Průměrné denní úbytky polarizačního cukru ve skladované řepě a její zdravotní stav po skladování — The average daily losses of polarization sugar in stored sugar beet and the health condition of the beets after storage

Varianta (lokalita)		Denní úbytek polarizačního cukru (%)	% řep zdravých	% řep kontaminovaných plísní			Doba skladovacích dní
				slabě	středně	silně	
DA	HM	0,266	83	17	—	—	33
	IP	0,091	61	38	1	—	33
	OP	0,210	20	66	12	2	56
	HP	0,258	56	43	1	—	49
DO	HM	0,138	27	64	9	—	56
	IP	0,136	43	51	5	1	45
	OP	0,198	49	38	13	—	55
	HP	0,123	68	31	+	—	38

nou dobu. Doba zakládání skladovacího pokusu přímo odvislá od doby prováděné sklizně se pak protáhla od 14. října až do 16. listopadu. V důsledku toho se při stejné době likvidace a konečného hodnocení skladovacího pokusu (9. prosince) značně různí u jednotlivých variant délka skladování (od 33 do 56 dní).

Vzhledem k značně odchylné délce skladování uložených vzorků řepy nebylo z metodického hlediska možné skutečné ztráty cukru při skladování přesně stanovit. Naše hodnocení skladovatelnosti cukrovky se proto opírá pouze o orientační ztráty polarizačního cukru, změny v obsahu necukrů v uložené řepě a zdravotní stav řepy po skladování (tab. VIII).

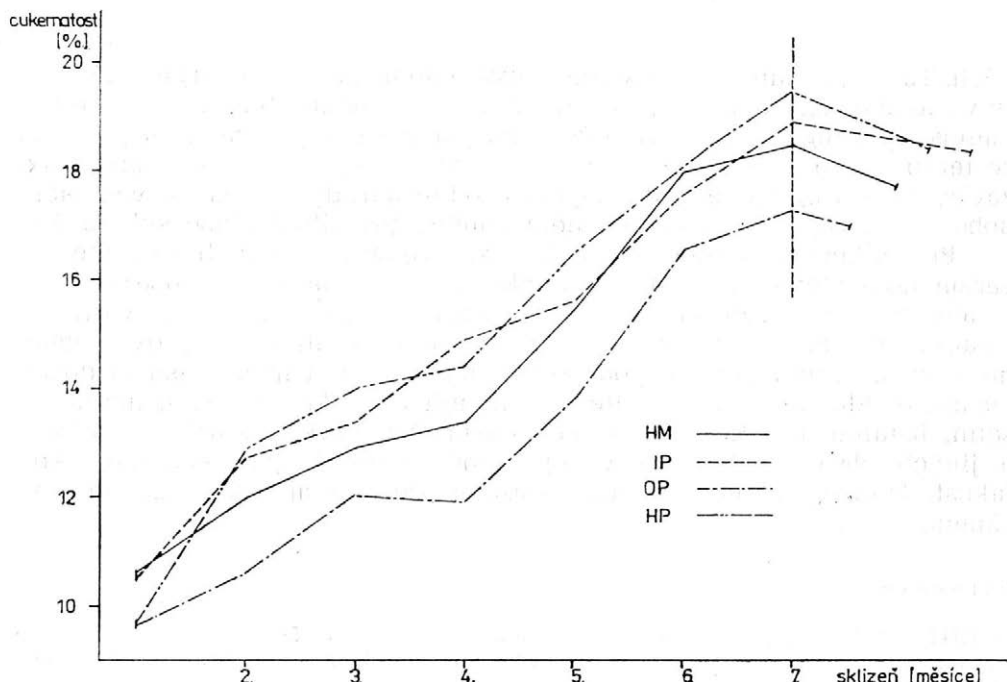
Nejvyšší podíl zdravých řep po skladování měla odrůda 'Dobrovická A', pěstovaná na hnědozemi a odrůda 'Domona' na hnědých půdách. Naopak největší výskyt plísní (skládkových chorob) byl zjištěn u odrůdy 'Dobrovická A' na oglejené půdě a u odrůdy 'Domona' na hnědozemi. Rozdíly mezi sledovanými variantami jsou výrazné. Výrazné jsou i rozdíly ve ztrátách cukru. Tyto je však nutno považovat za nereprezentativní s ohledem na značně odlišné období a délku skladování. Ve změnách obsahu necukrů během skladování cukrovky nebyly zjištěny mezi sledovanými variantami žádné významné rozdíly.

DISKUSE

Předložené výsledky experimentálního sledování vývoje cukrovky pod vlivem diferencovaných půdních podmínek se vztahují na ročník 1986, který byl bioklimaticky pro pěstování cukrovky celkově příznivý. Při sledování fyzikálních, biologických a chemických vlastností řepařských půd v zájmovém území, prováděném v letech 1984 a 1985, jsme zjistili, že všechny vyšetřované pozemky, na kterých se cukrovka v JZD v Modleticích pěstuje, vykazují relativně vysoký penetrační odpor (značný stupeň zhutnění půdního tělesa), narušenou strukturu půdy, neuspokojivě nízké pH a nedostatek humusu (od 1,2 do 1,4 %). V průměru obsáhlého penetrometrického měření na osmi lokalitách byla zjištěna průměrná hloubka překročení kritického penetračního odporu (průměrná hladina zhutnění) v roce 1984 0,31 m a v roce 1985 0,35 m. V jednotlivých vrstvách půdního horizontu naměřený průměrný penetrační odpor vyjádřený v MPa činil:

hloubka (m)	MPa (1984)	MPa (1985)
0,1	—	1,3
0,2	1,8	2,3
0,3	3,4	2,9
0,4	5,0	4,0
0,5	6,1	—
0,6	5,7	—

Zjištěná nízká hladina zhutnění postihuje biologickou rizosféru oblast (půdní horizont pro kořenový systém) cukrovky jako rostliny hluboko kořenní a narušuje celkový její metabolismus. Výsledky všech půdních analýz a penetrometrických zkoušek, které předcházely vlastnímu sledování tvorby biologických a chemikotechnologických ukazatelů cukrovky, podrobně zhodnotili Zahradníček et al. (1985).



3. Dynamika obsahu sacharózy (cukernatosti) v řepě ve vývojových analýzách prováděných od 20. 7. do sklizně 15. 11. 1985 — The pattern of saccharose content (sugar content) in the beets in development analyses performed from the 20th of July up to harvest time on the 15th of November 1985

Posuzujeme-li výsledky vývojových analýz cukrovky v pokusném ročníku 1985, z nichž lze vyhodnotit pouze biologický výnos bulev a teoretický výnos cukru, lze konstatovat, že zřetelně příznivější vliv než půda oglejená měla na tyto a další ukazatele technologické jakosti cukrovky půda hnědá. Zvláště výrazně se její pozitivní vliv projevil v případě cukernatosti a teoretického výnosu polarizačního cukru. Nejvyšší cukernatost dosažená na hnědých půdách odpovídá nejnižší hmotnosti bulev z tohoto půdního typu, což je v souladu s negativní korelací hmotnost — cukernatost. Naopak minimální cukernatost po celé sledované období včetně sklizně byla zaznamenána na oglejených půdách (obr. 3). Je zřejmý prudký nárůst cukernatosti od počátku září až do stadia fyziologického vyzrání řepy (počátek října). Cukernatost řepy měřená při sklizni byla na oglejené půdě nižší absolutně proti hnědé a illimerizované půdě o 1,4 % a proti hnědozemí o 1,1 %. Náš původní záměr vyhodnotit technický výnos řepy a reálný výnos cukru z 1 ha se nepodařilo v praxi uskutečnit v důsledku nesplnění základních metodických podmínek, tj. aby se sklizeň na všech lokalitách realizovala stejným typem sklízecí soustavy, eventuálně s časovými diferencemi nepřesahujícími 10 dní. Skutečnost v JZD v Modleticích v roce 1985 však byla taková, že při diametrálně odlišných sklízecích časové difference dosáhly až 23 dní.

Pozornost si zasluhují i zajímavá zjištění o rozdílech v intenzitě dýchání cukrovky pěstované na různých půdních typech. V souladu s předcházejícími technologickými ukazateli zřetelně vyšší intenzitu dýchání než na hnědozemí měla cukrovka na půdách oglejených a illimerizova-

ných. Tento poznatek může signalizovat jednak vyšší bioenergetické ztráty v metabolismu cukrovky (nevhodnou energetickou bilanci) a také pomalejší fyziologické vyžívání řepy na půdách oglejených. V případě, že se tento poznatek v dalších pokusech potvrdí, vyplýne z toho pro praxi závěr, že pro oglejené půdy nejsou vhodné odrůdy s dlouhou vegetační dobou a že řepa z těchto půd není vhodná pro dlouhodobé skladování.

Při celkovém hodnocení všech výše uvedených výsledků možno závěrem konstatovat, že půda jako taková ve své nativní podobě není ve vztahu k tvorbě výnosů a kvality cukrovky činitelem konzervativním (statickým), ale činitelem, který dynamicky zasahuje do řady biochemických a fyziologických pochodů, jejichž funkční mechanismus dosud neznáme. Jde např. o biosyntézu redukujících cukrů, volných aminokyselin, betainu, alkalických — melasotvorných prvků (draslíku, sodíku) a jiných obsahových látek v řepě, podmiňujících její technologickou jakost. Tyto látky budou na tomto úseku předmětem našeho dalšího výzkumu.

Literatura

- BACHTHALER, G.: Einfluss verschiedener organischer Düngerformen auf den Zuckerrübenantrag in langjährigen Dauerversuchen. Zucker, 26, 1973, č. 11, s. 598-604.
- BOGUSLAWSKI, E. — SCHILDBACH, R.: Der Einfluss von Standort, Jahr, Düngung und Beregnung auf die Qualität der Zuckerrübe unter Berücksichtigung des Ertrages. Zucker, 22, 1969, č. 5, s. 123-131.
- BRONNER, H.: Der Einfluss verschiedener Boden und Bewirtschaftungsparameter auf den Gehalt an N min. Symposium I.I.R.B., Bruxelles 1983, s. 125-134.
- FRIML, M. — TICHÁ, B.: Laboratorní kontrola cukrovarnické výroby. Praha, VÚPP — STIPP 1977.
- HADDOCK, J. L. — STUART, D. M.: Nutritional conditions in sugarbeet fields of Western United States and chemical composition of leaf and petiole tissue, including minor elements. J. Amer. Soc. Sug. Beet Technol., 15, 1970, č. 8, s. 684-702.
- KEIL, B. — ŠORMOVÁ, Z.: Laboratorní technika biochemie. Praha, ČSAV 1959.
- MÜLLER, H. J.: Auswirkungen der Stickstoffdüngung zu Zuckerrüben in Abhängigkeit vom Boden und dem Niveau der Phosphor — Kaliumdüngung. Symposium I.I.R.B., Bruxelles 1974, s. 337-359.
- SCHMIDT, L. — BERNARDOVÁ, H.: Řepařsko-cukrovarnické pokusnictví. Praha, ČAZ — VÚPP (Metodiky). 1973.
- STEHLÍK, V.: Biologie druhů, variet a forem řep rodu *Beta* L. Praha, Academia 1982.
- WHITNEY, E. D. — DONEY, D. L.: The effects of soil types, inoculum levels, fertilizers, and water regimes on the development of *Heterodera schachtii* on selected lines of sugarbeet. J. Amer. Soc. Sug. Beet Technol., 17, 1973, č. 4, s. 309-314.
- ZAHRADNÍČEK, J. a kol.: Některé poznatky z výzkumu řepařských půd. Listy cukrov., 101, 1985, č. 12, s. 265-271.
- ZAHRADNÍČEK, J. a kol.: Vlastnosti půdy v roce 1985. Výroční zpráva o řešení úkolu č. 7-11-052-01. Praha, VVZCP 1986.

Došlo dne 13. 11. 1986

ЗАГРАДНИЧЕК, Й. — БОГУСЛАВСКА, М. — ФАЦЕК, З. — ЛОУКОТКОВА, В. — ЯРЫ, Й. (Научно-проектная база сахарной промышленности, Прага; Научно-исследовательский институт плодородия почв, Прага; Химикотехнический институт, Прага): Влияние типа почвы и сорта на техническое качество и метаболический коэффициент свеклы. Rostl. Výr., 33, 1987 (9): 925-936.

В рамках одного климатического региона на 4 почвенных типах (чернозем, оглеенная почва, иллимизированная почва и бурая) с высевом двух сортов: 'Добровицка А' и 'Домона' в экспериментальном порядке определяли динамику массы корнеплодов, их химикотехнологический состав и интенсивность дыхания во второй половине ве-

гетации. В анализах, проведенных в 14-дневных интервалах в период от 16-го июля и вплоть до уборки в октябре 1985 г., наибольшие привесы биомассы обоих сортов (главное 'Домона') отмечены на иллимеризованной, а относительно наименьшие — на бурой почвах. Во время уборки у обоих сортов макс. вес корней установлен на иллимеризованной почве ('Добровица А' 1060 г, 'Домона' 910 г), а минимальный на оглеенной ('Добровица А' 680 г, 'Домона' 690 г). Аналогичным образом самая низкая сахаристость обоих сортов отмечена на оглеенной почве (особенно у 'Добровицкой') а самая высокая — на бурой. В среднем по сортам сахаристость абсолютно больше на бурой и иллимеризованной почвах (на 1,4 % в сравн. с оглеенной), а на буроземе на 1,1 %. По сравнению с этими двумя показателями минимальный теоретический выход поляризованного сахара в свекле отмечен на оглеенной почве. Максимальный урожай дали оба сорта с иллимеризованной почвы. Содержание α -аминоазота значительно изменилось: оно минимально (15 мг) у 'Домоны' на бурой почве, у 'Добровицкой А' на буроземе; максимально ('Добровица А' 60 мг, 'Домона' 68 мг) на оглеенных почвах. Менее отчетливые различия между вариантами касаются содержания кондуктометрического зольного вещества: оно максимально у сортов на оглеенной почве («Добровица А₂ 0,52 %, 'Домона' 0,50 %), а минимально на иллимеризованной ('Добровица А' 0,40 %, 'Домона' 0,43 %). Незначимые различия отмечены в содержании редуцирующих веществ. Примечательные различия показал метаболический коэффициент (QO_2): его наименьшие значения имела свекла на буроземе, особенно 'Добровица А': 0,296, гораздо выше эти значения на оглеенных почвах (0,356) и иллимеризованных ('Добровица А' 0,430, 'Домона' 0,372). Явные различия отмечены и в хранимости свеклы после уборки: худшее состояние имела свекла с оглеенного участка.

сахарная свекла; почвенный тип; технологическое качество свеклы; дыхание свеклы; хранимость свеклы

ZAHRADNÍČEK, J. — BOHUSLAVSKÁ, M. — FACEK, Z. — LOUKOTKOVÁ, V. — JARÝ, J. (Sugar Industry Research and Development Base, Praha; Research Institute of Soil Improvement, Praha; Institute of Chemical Technology, Praha): *The Influence of Soil Type and Sugar Beet Cultivar on the Technological Quality and Metabolic Quotient of the Crop*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 925-936.

The pattern of root weight, the chemico-technological composition of the roots and respiration rate of the beets in the latter half of the growing season were experimentally investigated within one climatic region on four soil types (grey-brown podzolic soil, pseudogley soil, illimerized soil and brown forest soil) where two sugar beet cultivars were sown ('Dobrovická A', 'Domona'). In the development analyses conducted in fortnightly intervals in the period from the 16th of July up to harvest time (October 1985), both cultivars (particularly 'Domona') had the relatively highest biomass increments on illimerized soil and the relatively lowest increments on brown forest soil. At harvest time both cultivars had the maximum root weight on illimerized soils ('Dobrovická A' 1060 g, 'Domona' 910 g) and the minimum root weight on the pseudogley soils ('Dobrovická A' 680 g, 'Domona' 690 g). Analogically, the relatively lowest sugar content of both cultivars, particularly 'Dobrovická A', was recorded on pseudogley soil and the maximum sugar content was obtained on brown forest soil. At harvest time, on an average for both cultivars, sugar content was higher by 1.4 % on brown forest soil and illimerized soil and by 1.1 % on grey-brown podzolic soil, as compared with pseudogley soil. In accordance with these two parameters, the lowest theoretical yield of polarization sugar in the beets was recorded in the crop on pseudogley soil. At harvest time the highest yield was obtained by both cultivars on illimerized soil. The development of the content of α -amino nitrogen varied greatly. The minimum value (15 mg) at harvest was recorded in the 'Domona' cultivar on brown forest soil and in the 'Dobrovická A' cultivar on grey-brown podzolic soil. The maximum values of α -amino nitrogen content ('Dobrovická A' 60 mg, 'Domona' 68 mg) were obtained on pseudogley soil. Less marked differences between the variants were recorded in the content of conductometric ash. At harvest the maximum was recorded in both cultivars on pseudogley soil ('Dobrovická A' 0.52 %, 'Domona' 0.50 %) and the minimum on illimerized soil ('Dobrovická A' 0.40 %, 'Domona' 0.43 %). Minor differences were observed in the content of reducing substances. Interesting differences were found in the metabolic quotient (QO_2). Sugar beet grown on grey-brown podzolic soil (particularly the 'Dobrovická A' cultivar) had

the absolutely lowest QO_2 value (0.296). Much higher QO_2 values were recorded on pseudogley soils (0.356) and illimerized soils ('Dobrovická A' 0.430, 'Domona' 0.372). Marked differences between the variants were also found in the storability of sugar beet roots after harvest. The worst health condition was observed in beets grown in pseudogley soil.

sugar beet; soil type; technological quality of sugar beet; respiration of beets; sugar beet storability

ZAHRADNÍČEK, J. — BOHUSLAVSKÁ, M. — FACEK, Z. — LOUKOTKOVÁ, V. — JARÝ, J. (Forschungs- und Entwicklungsbasis der Zuckerindustrie, Praha; Forschungsinstitut für Bodenfruchtbarkeit, Praha; Chemisch-technologische Hochschule, Praha): *Einfluß des Bodentyps und der Zuckerrübensorte auf deren technologischen Wert und den Stoffwechselquotienten*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 925-936.

Im Rahmen einer klimatischen Region wurde auf vier Bodentypen (Braunerde, Gleyboden, illimerisierter Boden, Parabraunerde), wo zwei Zuckerrübensorten ('Dobrovická A', 'Domona') angebaut wurden, auf experimentelle Weise die Dynamik der Rübenkörpermasse, ihre chemisch-technologische Zusammensetzung und die Atmungsintensität in der zweiten Vegetationshälfte untersucht. Anhand der Entwicklungsanalysen, die in 14tägigen Abständen im Zeitraum vom 16. Juli an bis zur Ernte (Oktober 1985) vorgenommen wurden, wiesen die beiden Sorten (insbesondere 'Domona') die relativ höchsten Zunahmen an Biomasse auf illimerisiertem Boden und die relativ niedrigsten Zunahmen auf Parabraunerde auf. Bei der Ernte wurde die beiden Sorten die höchste Rübenkörpermasse auf den illimerisierten Böden ('Dobrovická A' 1060 g, 'Domona' 910 g) festgestellt, während die niedrigste auf den Gleyböden verzeichnet wurde ('Dobrovická A' 680 g, 'Domona' 690 g). Analog wurde der relativ niedrigste Zuckergehalt bei den beiden Sorten, insbesondere bei der 'Dobrovická A', auf Gleyböden, der maximale dann auf Parabraunerde erzielt. Im Mittelwert beider Sorten war zum Zeitpunkt der Ernte der Zuckergehalt in Rüben aus der Parabraunerde und dem illimerisierten Boden um 1,4 % und aus Braunerde um 1,1 % im Vergleich zu den aus Gleyböden absolut höher. Im Einklang mit diesen zwei Parametern wies der Gleyboden den niedrigsten theoretischen Ertrag an Polarisationszucker in der Rübe auf. Den maximalen Ernteertrag erzielten die beiden Sorten auf illimerisiertem Boden. Die Entwicklung des α -Aminostickstoffgehaltes war stark variabel. Das Minimum bei der Ernte (15 mg) hatten die Sorte 'Domona' auf Parabraunerde und die Sorte 'Dobrovická A' auf Braunerde. Das Maximum ('Dobrovická A' 60 mg und 'Domona' 68 mg) war auf den Gleyböden zu verzeichnen. Weniger ausgeprägte Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten gab es in bezug auf den Gehalt an konduktometrischer Asche. Zum Zeitpunkt der Ernte wiesen beide Sorten die Maximalwerte auf Gleyboden auf ('Dobrovická A' 0,52 %, 'Domona' 0,50 %). Minimalwerte wurden auf illimerisiertem Boden verzeichnet ('Dobrovická A' 0,40 %, 'Domona' 0,43 %). Unbedeutende Unterschiede wurden im Gehalt der reduzierenden Substanzen ermittelt. Interessante Differenzen wies der Stoffwechselquotient (QO_2) auf. Den überhaupt geringsten QO_2 -Wert hatte die Zuckerrübe auf Braunerde, insbesondere die 'Dobrovická A' (0,296). Wesentlich höhere QO_2 -Werte wurden auf Gleyböden (0,356) und illimerisierten Böden ('Dobrovická A' 0,430, 'Domona' 0,372) verzeichnet. Große Differenzen zwischen den Varianten wurden ebenfalls in bezug auf die Lagerfähigkeit der Zuckerrübe nach der Ernte festgestellt. Den schlechtesten Gesundheitszustand wies die aus Gleyböden kommende Zuckerrübe auf.

Zuckerrübe; Bodentyp; technologische Qualität der Zuckerrübe; Atmung der Zuckerrübe; Lagerfähigkeit der Zuckerrübe

Adresy autorů:

RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc., RNDr. Milena Bohuslavská, Výzkumná a vývojová základna cukrovarnického průmyslu, 143 19 Praha 4 - Modřany
Dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Vendula Loukotková, Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, 150 00 Praha 5 - Zbraslav
Prof. ing. Jiří Jarý, DrSc., Vysoká škola chemickotechnologická, 160 00 Praha 6 - Dejvice

VLIV HUSTOTY POROSTU A DÁVKY DUSÍKU NA JAKOST SKLIZNĚ CUKROVKY

J. Pulkrábek

PULKRÁBEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol): *Vliv hustoty porostu a dávky dusíku na jakost sklizně cukrovky*. Rostl. Vyr., 33, 1987 (9) : 937-948.

Stupňovaná dusíkatá výživa (0, 60, 120, 150, 180 a 240 kg dusíku na ha) a vzdálenosti jednocení (6, 12, 24 a 36 cm), hodnocené v letech 1976 až 1979, negativně ovlivňovaly technologickou jakost cukrovky. Nejvýraznější pokles byl zaznamenán u řídkých přehnojených porostů cukrovky. Zhoršení jakosti se projevilo nejen poklesem cukernatosti až o 2,25 %, ale i vzestupem obsahu α -aminodusíku a konduktometrického popela. Zhoršení jakosti bulev se odrazilo v poklesu výnosu bílého cukru až o 1,33 t/ha.

jakost cukrovky; hustota porostu; dávka dusíku

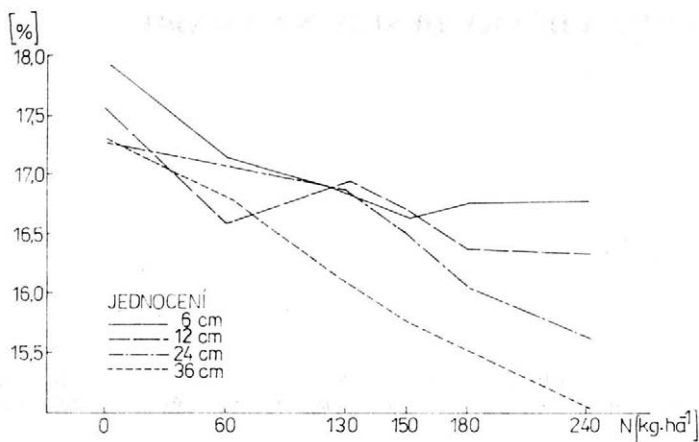
Jedním z rozhodujících činitelů ovlivňujících technologickou hodnotu cukrové řepy je hnojení dusíkem. Jeho působení je však podmíněno mnoha faktory. Na jeho vlivu se výrazně uplatňuje půdní druh a typ, agrochemické vlastnosti půdy, ovlivněné uvolněným množstvím dusíku z organické hmoty a z hnojiv i jeho poměrem k ostatním živinám. Kromě odrůdy, zdravotního stavu porostu a délky vegetační doby nesmíme zapomínat ani na organizaci porostu v kompletních porostech, danou zejména jeho hustotou. Uvedeným souborem vlivů lze odůvodnit i rozdílnost v literatuře doporučovaných optimálních dávek dusíku (Čumak, Švojev, 1975; Jesírkepbaev, 1975; Prugar, Rob, 1976; Chochola, 1978, 1979, 1982; Pulkrábek, 1982 aj.).

Z tohoto důvodu jsme se v předkládané práci zaměřili na sledování vlivu stupňovaných dávek dusíku při různé vzdálenosti jednocení na technologickou jakost bulev cukrovky v návaznosti na dřívější sledování (Pulkrábek, 1983).

Předkládaný příspěvek vychází ze dvou relativně samostatných částí. V první části příspěvku chceme dokumentovat nutnost věnovat zvýšenou pozornost dusíkaté výživě cukrovky při rozdílné hustotě porostu. Ve druhé části uvádíme závěry z pokusů zaměřených na sledování vlivu stupňované dávky dusíku a vzdálenosti jednocení na jakost sklizně.

MATERIÁL A METODY

V první části byly zpracovány soubory technologických karet cukrovky z let 1982, 1983 (300 karet) a z roku 1984 (150 karet). Z nich byly vybrány soubory honů s maximálními a minimálními výnosy a s maximální a minimální cukernatostí

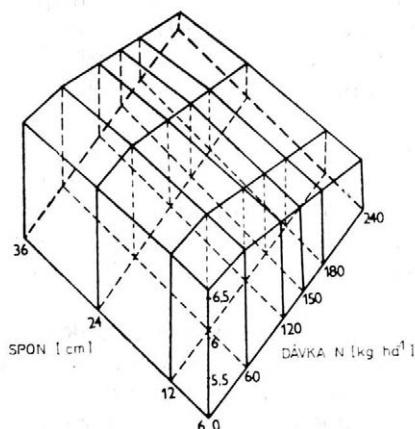
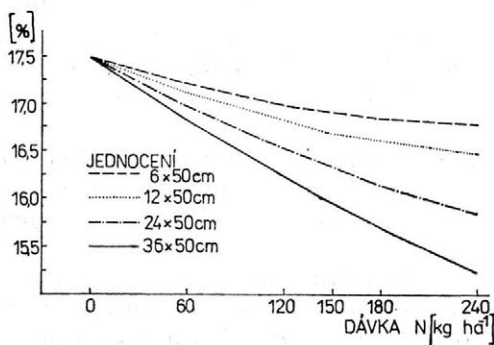


1. Vliv vzdálenosti jednocení a dávky dusíku na cukrnatost bulev cukrovky (průměr let 1976 až 1979) — The effect of thinning spacing and nitrogen application rate on the sugar content of sugar beet roots (average values for 1976 to 1979)

a pro ně vypočítány statistické charakteristiky. Vypočítané základní výsledky jsou uvedeny v tab. I a II.

Druhá část příspěvku hodnotí pokusy uskutečněné v letech 1976 až 1979 v Uhřetěvsi na pokusné stanici katedry rostlinné výroby VŠZ v Praze. Polyfaktoriální pokus s odrůdou 'Monohybrid 1' sledoval vliv stupňovaných dávek dusíku na šesti úrovních: 0, 60, 120, 150, 180 a 240 kg dusíku na ha a vliv vzdálenosti jednocení na čtyřech úrovních: 6, 12, 24 a 36 cm s meziřádkovou vzdáleností 50 cm. Skutečná hustota porostu ve sledovaných letech byla 211 103, 132 145, 79 770, 57 102 jedinců na 1 ha (obr. 1).

Hnojení a agrotechnika cukrovky byly běžné, dusík byl aplikován ve dvou dávkách na jaře, a to dvě třetiny dávky před setím v síranu amonném a jedna třetina dávky na list v ledku amonném s vápencem před jednocením s okopávkou. V přepočtu bylo hnojeno fosforem v dávce 70,4 kg/ha v superfosfátu a draslíkem v dávce 290,5 kg/ha ve 40% draselné soli. Půdy pokusného místa jsou hluboké, s orníci do 32 cm s humusovým horizontem do 70 cm. Ornice je mírně humózní, 1,74 až 2,12 % humusu s neutrální půdní reakcí, pH v KCl je 7,2. Obsah fosforu podle Egnera



2. Vliv vzdálenosti jednocení a dávky dusíku na cukrnatost bulev cukrovky (matematicky odvozený obsah) — The effect of thinning spacing and nitrogen application rate on the sugar content of sugar beet roots (mathematically derived content)

3. Vliv vzdálenosti jednocení a dávky dusíku na výnos bílého cukru vypočítaný kvadratickou funkcí s interakcí (průměr let 1976 až 1979) — The effect of thinning spacing and nitrogen application rate on the yield of white sugar calculated by a quadratic function with interaction (average values for 1976 to 1979)

I. Charakteristiky pěstitelských zásahů u sledovaných souborů výnosů bulv v letech 1982 až 1984 — Characteristics of cultural practices for the studied sets of root yields in 1982 to 1984

Sledovaný pěstitelský faktor	1982			1983			1984		
	celý soubor	soubor maximálních výnosů	soubor minimálních výnosů	celý soubor	soubor maximálních výnosů	soubor minimálních výnosů	celý soubor	soubor maximálních výnosů	soubor minimálních výnosů
Procento dvojáků (%)	4,84	4,42	4,84	3,89	3,47	4,30	4,44	4,59	3,45
Mezerovitost (%)	8,41	8,88	7,68	10,33	10,40	11,82	6,54	6,36	7,38
Počet rostlin (tis.) na 1 ha před sklizní	66,99	68,75	58,09	80,86	79,07	77,36	73,95	73,94	77,40
Dávka dusíku na podzim (kg. ha ⁻¹)	32,15	42,32	14,68	30,58	33,66	33,84	70,60	72,78	77,00
Dávka dusíku před setím (kg. ha ⁻¹)	80,45	79,96	82,44	86,46	84,97	82,97	54,03	52,73	75,86
Dávka dusíku na list (kg. ha ⁻¹)	61,76	59,26	66,00	45,66	47,22	46,02	30,80	28,95	62,43
Dávka dusíku celkem (kg. ha ⁻¹)	174,36	181,54	163,12	162,7	165,85	162,83	155,43	154,46	215,29
Výnos bulv (t. ha ⁻¹)	37,47	43,09	26,83	35,20	41,85	25,59	42,33	44,08	32,79
Cukernatost (%)	15,54	15,41	15,51	15,66	15,69	15,66	15,07	14,98	15,53
Výnos digescčního cukru (t. ha ⁻¹)	5,82	6,44	4,16	5,51	6,57	4,01	6,38	6,00	5,09
Dávka dusíku na t vyprodukovaného digescčního cukru (kg)	30,0	28,2	39,2	29,5	25,2	40,6	24,4	23,4	42,3

II. Charakteristiky pěstitelských zásahů u sledovaných souborů cukernatosti v letech 1982 až 1984 — Characteristics of cultural practices for the studied sets of sugar contents in 1982 to 1984

Sledovaný pěstitelský faktor	1982			1983			1984		
	celý soubor	soubor maximální cukernatosti	soubor minimální cukernatosti	celý soubor	soubor maximální cukernatosti	soubor minimální cukernatosti	celý soubor	soubor maximální cukernatosti	soubor minimální cukernatosti
Procento dvojáků (%)	4,84	5,28	5,12	3,89	3,50	3,57	4,44	4,00	4,35
Mezerovitost (%)	8,41	6,71	12,37	10,33	11,50	9,13	6,54	5,77	6,10
Počet rostlin (tis.) na 1 ha před sklizní	66,99	69,84	60,38	80,86	79,02	78,03	73,95	75,92	72,76
Dávka dusíku na podzim ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)	32,15	17,70	71,29	30,58	30,16	28,20	70,60	67,29	68,02
Dávka dusíku před setím ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)	80,45	78,50	91,56	86,46	88,89	87,36	54,03	50,71	62,30
Dávka dusíku na list ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)	61,76	66,40	47,28	45,66	49,32	36,59	30,80	32,50	24,43
Dávka dusíku celkem ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)	174,36	162,60	210,13	162,70	169,37	152,15	155,43	150,50	154,75
Výnos bulev ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)	37,47	36,50	39,55	35,20	36,56	35,06	42,33	41,70	43,60
Cukernatost (%)	15,54	16,19	14,30	15,66	16,36	14,75	15,07	16,05	14,30
Výnos digesčního cukru ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)	5,82	5,91	5,66	5,51	5,98	5,17	6,38	6,69	6,23
Dávka dusíku na t vyprodukovaného digesčního cukru (kg)	30,0	27,4	37,1	29,5	28,3	29,4	24,4	22,5	24,8

III. Vliv dávky dusíku a vzdálenosti jednocení na cukrnatost v kořeni cukrovky — The effect of nitrogen application rate and thinning spacing on the sugar content in sugar beet roots

Varianta	Vzdálenost	Dávka	Cukrnatost (%) — skutečná					Cukrnatost (%) — matematicky odvozená				
			1976	1977	1978	1979	průměr	1976	1977	1978	1979	průměr
1.	6	0	17,9	15,6	18,9	19,40	17,95	17,80	15,03	18,36	19,05	17,48
2.		60	17,4	15,1	17,5	18,50	17,15	17,24	14,93	17,85	18,89	17,20
3.		120	17,0	14,5	17,4	16,50	16,85	16,96	14,69	17,41	18,66	16,99
4.		150	17,1	13,9	17,2	18,40	16,65	16,93	14,52	17,22	18,51	16,91
5.		180	17,3	13,8	17,0	19,00	16,77	16,97	14,31	17,04	18,35	16,85
6.		240	17,7	14,0	17,0	18,40	16,78	17,28	13,78	16,75	17,97	16,78
7.	12	0	17,3	14,5	18,3	20,10	17,55	17,75	14,72	18,32	19,41	17,48
8.		60	17,0	14,1	17,4	17,90	16,60	17,13	14,60	17,77	19,12	17,12
9.		120	16,8	15,3	17,3	18,50	16,97	16,80	14,34	17,29	18,76	16,84
10.		150	16,7	14,3	17,0	18,80	16,70	16,75	14,15	17,08	18,55	16,72
11.		180	16,6	13,0	16,7	19,20	16,38	16,77	13,93	16,88	18,33	16,62
12.		240	16,9	13,2	16,4	17,90	16,10	17,02	13,34	16,55	17,82	16,48
13.	24	0	17,9	13,8	17,8	19,60	17,27	17,72	14,23	18,15	19,82	17,48
14.		60	17,4	14,0	17,5	19,40	17,08	17,00	14,06	17,52	19,28	16,97
15.		120	17,0	14,2	17,2	19,05	16,86	16,57	13,74	16,97	18,67	16,53
16.		150	16,8	13,4	16,9	18,90	16,50	16,46	13,53	16,71	18,33	16,34
17.		180	16,4	13,1	16,7	18,10	16,07	16,43	13,28	16,48	17,98	16,17
18.		240	16,7	12,7	16,2	17,00	15,65	16,57	12,68	16,07	17,23	15,78
19.	36	0	18,0	14,0	17,8	19,40	17,30	17,80	13,90	17,88	19,83	17,48
20.		60	16,6	13,8	17,4	19,50	16,82	16,98	13,67	17,17	19,04	16,82
21.		120	16,1	13,6	16,7	18,10	16,13	16,44	13,31	16,53	18,17	16,23
22.		150	16,2	12,8	16,2	17,90	15,77	16,28	13,07	16,24	17,72	15,96
23.		180	16,7	12,2	15,7	17,55	15,54	16,20	12,80	15,97	17,24	15,71
24.		240	16,6	12,0	15,3	16,30	15,05	16,24	12,14	15,48	16,23	15,27

je 70 mg/kg. Obsah draslíku podle Schachtschabela je 160 mg/kg. Obsah dusíku podle Pázlera je 20 mg/kg. Půdy pokusného pozemku patří k půdnímu typu hnědozem.

Průměrné roční srážky dosahují 575 mm, z toho v období duben až září 380 mm. Průměrná roční teplota je 8,3 °C. Srážky za vegetaci v jednotlivých letech činily v roce 1976 220 mm, v roce 1977 550 mm, v roce 1978 437 mm a v roce 1979 490 mm.

Při sklizni byly hodnoceny ukazatele množství a jakosti sklizně. Rozbory na jakost bulev byly provedeny v laboratořích VVZCP v Praze-Modřanech. Podrobnější metodiku pokusů a další výsledky uvádí Pulkrábek (1982).

Pro podrobnější hodnocení výsledků pokusů bylo pro vyhodnocení sklizňových ukazatelů využito matematicko-statistických metod. Pro jednotlivé ukazatele množství a jakosti sklizně cukrovky byly vypočítány parametry regresní a korelační analýzy — kvadratická funkce s interakcí.

Dosažením hodnot sledovaných ukazatelů a vypočítaných parametrů byly z regresních rovnic vyhodnoceny matematicky odvozené hodnoty ukazatelů jakosti sklizně (tab. I až VI). Z vypočítaných hodnot byly sestaveny grafy na obr. 2 a 3.

VÝSLEDKY

Z hodnocení vybraných ukazatelů na provozních plochách cukrovky v letech 1982 až 1984 vyplývá, že dusíkaté výživě porostů cukrovky není doposud věnována potřebná pozornost. Ve výsledcích se projevil mírný pokles uplatňované dávky dusíku. Z porovnání souborů s maximálními a souborů s minimálními výnosy bulev vyplývá, že dusík dodaný v průmyslových hnojivech se neodráží ve zvýšení produkce cukru. Uplatňované dávky u těchto souborů jsou relativně shodné (tab. I), avšak výrazně rozdílná je spotřeba dusíku (v kg) na vyprodukování 1 t digesčního cukru; v průměru tří let byla u celého souboru 27,8 kg, u souboru s vysokými výnosy 25,6 kg a u souboru s minimálními výnosy 40,7 kg. Z uvedeného vyplývá, že i nadále je třeba v zemědělské praxi zdůrazňovat potřebu řízení dusíkaté výživy a uplatňování objektivně stanovených dávek dusíku (při rozdílné hustotě porostu).

K obdobným závěrům dojdeme i při vyhodnocení údajů uvedených v tab. II. Kromě neekonomického využívání vysokých dávek dusíku si můžeme i povšimnout, že porosty s malým počtem jedinců na ha před sklizní mají i nižší cukernatost. V roce 1982 a 1984 se potvrdil i vliv vyšší mezerovitosti porostu na zhoršení obsahu cukru v bulvách.

ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POKUSŮ

Cukernatost (tab. III)

Ve třech (1977, 1978 a 1979) ze čtyř sledovaných let vykazovaly stupňované dávky dusíku negativní vliv na cukernatost kořene cukrovky, která klesá se stupňováním dávky dusíku. Při nízkých dávkách dusíku je malý vliv vzdálenosti jednocení na změny obsahu cukru, se vzrůstem jeho dávky se zvětšuje. Výrazně negativně se projevil vliv stupňovaných dávek dusíku u řídkých porostů (57 102 řep na ha) jednocených na 36 cm. V některých letech cukernatost poklesla až o 2,25 %. V průměru sledovaných let byla nejnižší cukernatost (15,05 %) u varianty 36/240 a nejvyšší (17,95 %) u varianty 6/0.

Při matematickém hodnocení bylo z koeficientů korelace vypočítáno procento ovlivnění, které bylo v průměru sledovaných let 80,4 %. Nej-

citlivěji reagovala cukernatost kořene cukrovky na sledované faktory v roce 1978.

Obsah α -aminodusíku (tab. IV)

V pokusných letech 1976, 1978 a 1979 vlivem stupňovaných dávek dusíku obsah α -aminodusíku v bulvách řepy stoupal (tab. IV). Nejvíce jeho obsah stoupal v řídkých porostech (jednocení na 36 cm), což představovalo hustotu 57 102 řep na ha. V suchém roce 1976 byl obsah α -aminodusíku ze sledovaných let nejvyšší (60 až 90 mg na 100 g). Nej-

IV. Vliv dávky dusíku a vzdálenosti jednocení na obsah α -aminodusíku v kořeni cukrovky — The effect of nitrogen application rate and thinning spacing on the content of α -amino nitrogen in sugar beet roots

Varianta	Vzdá- nostle	Dávka	α -aminodusík (mg. 100 g ⁻¹)					
			1976	1977	1978	1979	průměr skutečný	průměr matematicky odvozený
1.	6	0	65	45	30	30	42,50	42,68
3.		60	70	45	30	30	43,75	45,33
3.		120	75	50	35	30	47,50	47,98
4.		150	70	45	40	40	48,75	49,30
5.		180	75	65	40	30	52,50	50,63
6.		240	70	60	45	40	53,75	53,27
7.	12	0	60	55	35	30	45,00	45,81
8.		60	70	50	40	40	50,00	48,46
9.		120	75	55	45	40	53,75	51,11
10.		150	70	55	50	40	53,75	52,43
11.		180	65	50	50	35	50,00	53,75
12.		240	80	45	50	50	56,25	56,40
13.	24	0	85	55	40	30	52,50	50,41
14.		60	80	55	40	30	51,25	53,06
15.		120	90	55	40	50	58,75	55,71
16.		150	85	55	45	45	57,50	57,03
17.		180	80	50	45	45	55,00	58,35
18.		240	90	50	55	45	60,00	61,00
19.	36	0	85	55	30	35	51,25	52,80
20.		60	85	60	40	35	55,00	55,45
21.		120	90	55	45	40	57,50	58,09
22.		150	90	55	45	60	62,50	59,42
23.		180	85	55	40	55	58,75	60,74
24.		240	90	55	55	60	65,00	63,39

menší závislost obsahu α -aminodusíku na sledovaných faktorech byla zjištěna v roce 1977 (24,5 %), což dokumentuje i nízký koeficient korelace (0,495). Největší ovlivnění závislosti na sledovaných faktorech bylo vypočítáno v roce 1978 a představovalo 79,2 %, koeficient korelace činil 0,89. Při analýze rozptylu byly zjištěny statisticky významné rozdíly dané hnojením dusíkem (6 jednoduchých kontrastů), vzdálenosti jednocení (4), roky pokusu (5). V jednotlivých pokusných letech byl průměrný obsah α -aminodusíku 78,3 mg na 100 g v roce 1976, 53,12 mg na 100 g v roce 1977, 42,08 mg na 100 g v roce 1978 a 40,20 mg na 100 g v roce 1979.

V průměru sledovaných let 1976 až 1979 vlivem stupňovaných dávek dusíku obsah α -aminodusíku stoupal (tab. IV), nejnižší byl v průměru

V. Vliv dávky dusíku a vzdálenosti jednocení na obsah konduktometrického popela v kořeni cukrovky — The effect of nitrogen application rate and thinning spacing on the content of conductometric ash in sugar beet roots

Varianta	Vzdálenost	Dávka	Konduktometrický popel (%)				
			1976	1977	1978	1979	průměr
1.	6	0	0,510	0,416	0,510	0,400	0,459
2.		60	0,510	0,427	0,510	0,410	0,464
3.		120	0,509	0,437	0,510	0,370	0,456
4.		150	0,520	0,432	0,526	0,390	0,467
5.		180	0,530	0,432	0,541	0,410	0,478
6.		240	0,536	0,421	0,562	0,510	0,507
7.	12	0	0,521	0,413	0,582	0,390	0,476
8.		60	0,536	0,437	0,572	0,530	0,519
9.		120	0,541	0,432	0,562	0,450	0,496
10.		150	0,510	0,426	0,588	0,430	0,489
11.		180	0,507	0,442	0,614	0,380	0,486
12.		240	0,526	0,458	0,619	0,530	0,533
13.	24	0	0,530	0,423	0,582	0,440	0,494
14.		60	0,541	0,430	0,598	0,430	0,500
15.		120	0,551	0,436	0,614	0,530	0,533
16.		150	0,556	0,444	0,640	0,460	0,525
17.		180	0,561	0,451	0,666	0,470	0,537
18.		240	0,577	0,434	0,676	0,570	0,564
19.	36	0	0,560	0,486	0,562	0,450	0,514
20.		60	0,569	0,499	0,593	0,500	0,540
21.		120	0,510	0,624	0,624	0,520	0,558
22.		150	0,557	0,538	0,671	0,480	0,561
23.		180	0,585	0,554	0,718	0,530	0,597
24.		240	0,579	0,546	0,676	0,680	0,620

sledovaných let 42,5 mg na 100 g u varianty 6/0 a nejvyšší 65,0 mg na 100 g u varianty 36/240, což představuje zhoršení jakosti o 53 %. V průměru sledovaných let se projevil v případě vzdáleností jednocení 12, 24 a 36 cm a dávky dusíku 180 kg/ha mírný pokles a dalším zvýšením dávky dusíku opětovný vzestup obsahu α -aminodusíku.

Obsah konduktometrického popela (tab. V)

V průměru pokusných let 1976 až 1979 se obsah konduktometrického popela pohyboval od 0,45 % u varianty 6/0 do 0,62 % u varianty 36/240, což představovalo vzestup o 35 %. Vlivem stupňovaných dávek dusíku obsah konduktometrického popela stoupal.

Nejmenší obsah vykazovaly husté porosty (211 103 jedinců na ha), největší obsah řidké porosty (57 102 jedinců na ha). V jednotlivých pokusných letech představoval obsah popelovin 0,542 % v roce 1976; 0,455 % v roce 1977; 0,596 % v roce 1978 a 0,469 % v roce 1979. V průměru pokusných let vykazoval hodnotu 0,515 %.

Mezi obsahem konduktometrického popela a sledovanými faktory byla prokázána těsná závislost, jak ukazují hodnoty indexu korelace. Nejtěsnější vztah byl v roce 1977 a 1978, kdy koeficient korelace činil 0,961 a 0,954. Nejmenší vliv sledovaných faktorů byl v roce 1979. Na základě výpočtu procenta ovlivnění obsahu konduktometrického popela sledovanými faktory činí procento ovlivnění v některých letech (1977 a 1978) až 92,3 % a 91,0 %. Průměrné procento ovlivnění je 83,3 % za sledované období 1976 až 1979.

Při vyhodnocení regresní a korelační analýzou se projevil oproti jiným ukazatelům většinou velmi plochý průběh přímky. Rovněž koeficienty korelace u hustějších porostů vykazovaly podstatně menší těsnost závislosti oproti porostům řidším (jednoceným na větší vzdálenost). Prokazuje se zde tedy větší závislost mezi hustotou porostu a obsahem rozpustných popelovin, zatímco interakce (výraznost rozdílu) mezi dávkou dusíku a obsahem rozpustných popelovin v bulvách byla prokázána pouze v roce 1978. Obsah rozpustného popela většinou se stoupající dávkou dusíku mírně stoupal, ne však výrazně, a proto je vhodnější užití termínu tendence růstu popelovin v bulvách v závislosti na dávkách dusíkatého hnojení.

Výnos bílého cukru (tab. VI)

V průměru sledovaných let vykazovaly stupňované dávky dusíku negativní vliv na výnos bílého cukru (rafinády). Nejmenší vliv byl zjištěn u variant jednocených na 12 cm. V průměru sledovaných let se výnos rafinády pohyboval od 7,00 t/ha u varianty 24/0 do 5,21 t/ha u varianty 36/240. Nejnižších výnosů rafinády dosahoval řidký porost (57 102 jedinců na ha).

V jednotlivých letech 1978 a 1979 výnos rafinády vlivem stupňovaných dávek dusíku klesal. V roce 1978 byl pokles výnosu rafinády rovnoměrný, v roce 1979 nastal prudký pokles u vyšších dávek dusíku (180 a 240 kg/ha). V suchém roce 1976 byl vliv rostoucích dávek dusíku velmi malý. Průměrné dávky dusíku (120 a 150 kg/ha) mírně v tomto roce snížily výnos rafinády a vysoké dávky dusíku (180 a 240 kg/ha) jej zvýšily. Obdobný trend vykazaly i některé hustoty porostu v roce 1977.

VI. Vliv dávky dusíku a vzdálenosti jednocení na výnos bílého cukru — The effect of nitrogen application rate and thinning spacing on the yield of white sugar

Varianta	Vzdálenost	Dávka	Výnos bílého cukru (t. ha ⁻¹)					
			1976	1977	1978	1979	průměr skutečný	průměr matematicky odvozený
1.	6	0	5,63	5,80	7,52	8,98	6,98	6,73
2.		60	4,80	6,80	6,16	8,62	6,59	6,55
3.		120	4,07	6,16	6,72	8,80	6,44	6,31
4.		150	4,56	5,57	6,60	8,54	6,32	6,16
5.		180	4,75	5,93	6,59	7,83	6,27	6,00
6.		240	4,75	5,71	5,17	6,95	5,65	5,61
7.	12	0	4,00	5,99	7,01	8,87	6,47	6,75
8.		60	4,23	6,00	6,76	7,32	6,08	6,57
9.		120	4,16	6,45	6,45	8,36	6,35	6,32
10.		150	4,17	5,66	5,95	8,34	6,03	6,16
11.		180	4,48	5,66	6,01	7,70	5,96	5,99
12.		240	4,65	6,13	5,46	7,39	5,91	5,59
13.	24	0	4,74	6,03	7,52	9,73	7,00	6,69
14.		60	4,97	6,12	6,72	8,76	6,64	6,49
15.		120	4,94	5,86	6,41	8,69	6,47	6,21
16.		150	4,07	5,78	5,87	8,63	6,09	6,05
17.		180	4,19	5,94	6,18	7,72	6,00	5,87
18.		240	4,53	6,01	5,42	6,30	5,57	5,46
19.	36	0	4,37	5,87	6,24	8,77	6,31	6,48
20.		60	4,76	5,73	6,28	8,69	6,37	6,26
21.		120	3,95	5,56	5,75	7,67	5,73	5,96
22.		150	4,42	4,89	5,60	8,54	5,86	5,78
23.		180	4,52	5,25	5,26	8,62	5,91	5,59
24.		240	4,46	5,78	4,69	5,90	5,21	5,15

Výnos rafinády prokazoval největší variabilitu ve vlivu sledovaných faktorů. V průměru sledovaných let 1976 až 1979 činilo procento ovlivnění výnosu rafinády sledovanými faktory (vzdálenost jednocení a stupňované dávky dusíku) 51 %. Největší snížení výnosu rafinády bylo potvrzeno u nejřidších porostů cukrovky.

DISKUSE

Závěry z předkládaných výsledků pokusů potvrdily negativní vliv stupňovaných dávek dusíku na jakost bulev cukrovky (P r u g a r, 1977,

Chochola, 1979 aj.). Vliv hustoty porostu na cukernatost a další ukazatele jakosti nebyl tak výrazný, ovšem ve vzájemné interakci oba dva faktory ovlivňovaly buď příznivě (hustší porosty — méně dusíku), nebo nepříznivě (řidký přehnojený porost) kvalitu řepné šťávy a výnos rafinády. V této souvislosti je třeba zdůraznit, že snahy praxe o kompenzaci vlivu špatné agrotechniky vyšší dávkou dusíku vedou ve většině případů ke zcela opačnému výsledku. V nejlepších případech se poněkud zvýší výnos kořene v řidším porostu, stoupne výnos chrástu, porost za vegetace je zdánlivě lépe zapojen, ale kvalita kořenů poklesne.

Z uvedených pokusů je zřejmé, že cukrovka v méně příznivých letech využívá především půdní zásoby živin a že nejvyšších výnosů rafinády je dosahováno při dávkách dusíku v rozmezí 0 až 120 kg/ha. Podobné výsledky (82 kg dusíku na ha) uvádí i Chochola (1982, 1979). Domníváme se, že vyšší dávky nad uvedenou hranici mohou být aplikovány u geneticky jinak založených odrůd, případně u zavlažované cukrovky.

Vyšší dávky dusíku mají větší opodstatnění u krmné polocukrovky, neboť největší produkce biomasy bylo dosahováno u řídkých porostů hnojených vysokými dávkami dusíku (240 kg/ha).

Literatura

ČUMAK, N. J. — ŠVOJEV, V. A.: Vlijanije azota na urožaj i kačestvo svekly. Sach. Svekla, 1975, č. 3, s. 32-36.

CHOCHOLA, J.: Problém řízení výživy cukrovky dusíkem. Agrochémia, 18, 1978, č. 8, s. 234-236.

CHOCHOLA, J.: K otázce jakosti cukrovky. Úroda, 1979, č. 1, s. 489-490.

CHOCHOLA, J.: Fyziologie jakosti cukrovky. In: Sbor. věd. Prací (VŠÚŘ Semčice), 1982, č. 1.

JESIRKEPBAJEV, T.: Vlijanije različnyh doz i sootnošenij mineralnyh udobrenij na urožaj sacharnoj svekly. Vest. sel'-choz. Nauki (Alma-Ata), 18, 1976, č. 5, s. 32-36.

PULKRÁBEK, J.: Vliv stupňované dusíkaté výživy a sponu jednocení na množství a jakost sklizně cukrovky. [Kandidátská disertace.] Praha, 1982.

PULKRÁBEK, J.: Vliv rozmístění a dávky dusíku na dynamiku tvorby biomasy cukrovky. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 11, s. 1211-1221.

PRUGAR, J. — ROB, H.: Vliv minerálního a organického hnojení na technologickou hodnotu cukrovky. Rostl. Výr., 22, 1976, č. 8, s. 847-860.

PRUGAR, J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů. Praha, SZN 1977.

Došlo dne 11. 3. 1987

ПУЛКРАБЕК, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Влияние плотности стояния и нормы азота на качество урожая сахарной свеклы. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 937-948.

Нарастающее азотное питание (0, 60, 120, 150, 180, 240 кг азота/га) и расстояния прополки (6, 12, 24, 36 см) ухудшают технологическое качество свеклы, как показала оценка за 1976/9 гг. Это ухудшение особо заметно в редких переудобренных посевах; оно проявилось не только в понижении сахаристости на 2,25%, но и в росте α -аминоазота и кондуктометрического зольного вещества. Также ухудшенное качество корней проявило себя в понижении продукции белого сахара на 1,33 т/га.

качество свеклы; плотность стояния; норма азота

PULKRÁBEK, J. (University of Agriculture, Praha-Suchdol): *The Effect of Stand Density and Nitrogen Application Rate on the Quality of Harvested Sugar Beet*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 937-948.

Gradated nitrogen application rates (0, 60, 120, 150, 180 and 240 kg nitrogen per hectare) and thinning spacings (6, 12, 24 and 36 cm), evaluated in 1976 to 1979, had an adverse influence on the technological quality of sugar beet. The most marked decrease was recorded in the thin stands of sugar beet applied excessive doses of fertilizers. The worsening of the quality manifested itself not only as a 2.25% decrease of sugar content but also as an increase in the contents of α -amino nitrogen and conductometric ash. The worse quality of the roots implied a decrease in the white sugar yield by up to 1.33 tons per ha.

sugar beet quality; stand density; nitrogen application rate

PULKRÁBEK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha-Suchdol): *Auswirkung von Bestandsdichte und Stickstoffgaben auf die Qualität der geernteten Zuckerrübe*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 937-948.

Gesteigerte Stickstoffernährung (0, 60, 120, 150, 180 und 240 kg Stickstoff pro ha) sowie die Vereinzelnungsabstände von 6, 12, 24 und 36 cm, die in den Jahren 1976 bis 1979 ausgewertet wurden, beeinflussten negativ die technologische Qualität der Zuckerrübe. Der stärkste Rückgang wurde bei dünnen überdüngten Zuckerrübenbeständen verzeichnet. Die Qualitätsminderung kam nicht nur durch einen Rückgang des Zuckergehalts um bis 2,25 %, sondern auch durch ein Ansteigen des Gehalts an α -Aminostickstoff und konduktometrischer Asche zum Ausdruck. Die Minderung der Rübenkörperqualität hatte auch einen Rückgang des Ertrags an Weißzucker bis um 1,33 t/ha zur Folge.

Zuckerrübenqualität; Bestandsdichte; Stickstoffgaben

Adresa autora:

Ing. Josef Pulkrábek, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchdol

ZMENY V OBSAHU MELASOTVORNÝCH LÁTOK PRI LISTOVEJ VÝŽIVE CUKROVEJ REPY

P. Bajčí

BAJČI, P. (Výskumný a šľachtiteľský ústav semenných okopanín a priemyselných plodín, Bučany): *Zmeny v obsahu melasotvorných látok pri listovej výžive cukrovej repy*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 949-958.

Pri listovej výžive cukrovej repy boli vzľadom na kvalitu sledované okrem cukornatosti hlavne zmeny v obsahu melasotvorných zložiek (draslíka, dusíka, α -aminodusíka). Na základe týchto hodnôt bola vypočítaná výťažnosť rafinády ako rozhodujúce kvalitatívne kritérium. Štvorročné výsledky poľných pokusov ukázali, že listová výživa so zníženými dávkami čistých živín na hektár mala za daných agroekologických podmienok veľmi priaznivý vplyv na znižovanie obsahu melasotvorných zložiek, čím pozitívne ovplyvnila výťažnosť rafinády. Faktor listovej výživy najvýraznejšie ovplyvnil zmeny v obsahu α -aminodusíka, potom v obsahu sodíka a nakoniec v obsahu draslíka. Najsilnejším faktorom premenlivosti v obsahoch melasotvorných zložiek boli však aj v týchto pokusoch ročníky, a to v dôsledku špecifických pôdno-klimatických podmienok pre príjem jednotlivých kationov a aniónov.

cukrová repa; melasotvorné látky; výťažnosť rafinády; foliárna aplikácia živín; kvalita cukrovej repy

Výživu každého rastlinného organizmu ovplyvňujú mnohé agroekologické a antropogénne faktory. Vplyvy týchto dvoch oblastí treba zosúladiť tak, aby sa priebeh výživy maximálne približoval fyziologickým požiadavkám rastlinného organizmu v danej fáze ontogenetického vývinu. To znamená, že treba hľadať a uplatňovať také metodické postupy, ktoré takéto prístupy umožňujú. Jedným z nich je i listová výživa. Pri spracovávaní problematiky foliárnej výživy upozorňuje Popovič [1976] na to, že táto forma má význam najmä vtedy, keď pôdne hnojenie počas vegetácie z rôznych dôvodov neprináša očakávané výsledky. Pri rozbere výsledkov rôznych autorov ďalej uvádza, že

- listová výživa vplýva na charakter látkovej výmeny v rastlinách a mení ich zloženie,
- listovou výživou možno zmeniť štruktúru chloroplastov,
- foliárnu aplikáciu živín možno využiť pri zjavných i latentných symptómoch nedostatku jednotlivých živín,
- aplikáciou mikroživín prostredníctvom mimokoreňovej výživy sa môže zvýšiť asimilácia kyseliny uhličitej rastlinami,
- hnojenie na list je prostriedkom, ktorý dovoľuje zmierniť škody v perióde sucha, lebo aplikácia niektorých stopových prvkov na list (B, Mn, Cu) znižuje transpiráciu,

- listová výživa lepšie umožňuje udržanie povrchovej plochy listov v stave vysokej aktivity,
- prívod živín listami prináša často rýchlejší účinok ako hnojenie pôdy.

Obdobné závery robí aj Byszewski (1976) a zdôrazňuje, že hnojenie na list je formou hnojenia, ktorá umožňuje rýchlu intervenciu, keď rastlina vykazuje nedostatok určitej živiny. Ďalej pripomína, že táto forma výživy je opatrením, ktoré zlepšuje kvalitu získanej suroviny, a že má tým väčší význam, čím vyššia je úroveň poľnohospodárstva, pretože v takých pomeroch vzniká nutnosť zásobiť rastliny aj mikroživinami, ktoré často podliehajú v pôde inaktivácii napr. v dôsledku nevhodného pH, nadmerného hnojenia fosforom, extrémneho sucha a pod.

Najčastejšie sa listová výživa používala pri aplikácii mikroživín. V tejto oblasti sa vykonalo veľké množstvo prác s najrôznejším zameraním (Vlasjuk et al., 1977; Singh, Cangwar, 1973; Kluge et al., 1977; Byszewski, Kalinowska-Zdun, 1974; Bürcky, Winner, 1979; Bajči, 1984; Droppa et al., 1984; Vielemeyer, 1985; Kluge, 1985; Pantovič et al., 1976; Čierna, 1984; Kudrjašov, 1983; Sobačkina, Demkina, 1982 a mnohí ďalší). Vlasjuk (1977) a niektorí ďalší autori pritom poukazujú aj na ekonomickú výhodnosť listovej výživy, ale Čumakov a Neuberger (1970) hodnotia tento zásah z agroekologického hľadiska a zdôrazňujú, že pri hnojení mikroelementmi treba prihliadnuť na stanovište a druhy rastlín, pretože zásoby prístupných mikroelementov v pôdach a ich potreba pre rastliny sú veľmi rozdielne. Listovú výživu možno však využiť aj na aplikáciu hlavných živín (Bubič, 1978), pričom fosforečno-draselné hnojivá pôsobia pozitívne na zvyšovanie cukornatosti koreňa a nevyvolávajú zvyšovanie obsahu rozpustných popolovín (Byszewski, Kalinowska-Zdun, 1974).

MATERIÁL A METÓDY

Výživárske pokusy s geneticky jednoklíčkovou odrodou cukrovej repy 'Imona' boli každoročne zakladané v suchej kukuričnej oblasti na stredne ťažkej hlinitej karbonátovej černozemi, ktorá sa nachádzala na hlbokom sprášovom podklade, vo výške 150 m nad morom, s priemerným ročným úhrnom zrážok 568 mm a priemernou ročnou teplotou 9,3 °C. Pôdy mali neutrálnu reakciu (6,8 až 7,3 pH v KCl), strednú až dobrú zásobu fosforu (32,0 až 76,2 mg na kg pôdy) a strednú až dobrú zásobu draslíka (154,2 až 226,4 mg na kg pôdy). Obsah sodíka po zbere predplodiny sa pohyboval v rozsahu od 9,2 do 24,4 mg na kg pôdy. Sejbu a zber sme vykonali v týchto termínoch: 10. 4. a 21. 9. 1981, 16. 4. a 11. 10. 1982, 20. 4. a 5. 10. 1983, 16. 4. a 18. 10. 1984. Pokusy boli zakladané šachovnicovou metódou so štvornásobným opakovaním parciel, pričom bola hrubá plocha jedného polička 50 m² a čistá zberová plocha 25 m². Pri pestovaní bola použitá technológia bez ručnej práce. V pokuse bolo deväť variantov, ktoré boli jednotne hnojené vo všetkých pokusných rokoch. Celá pokusná plocha bola vyhnojená dávkou 50 t mašťaľného hnoja na ha. Variant 1 bol vyhnojovaný len mašťaľným hnojom. Varianty 2 až 6 boli hnojené rovnakými dávkami hlavných živín: 125 kg dusíka, 44 kg fosforu a 145 kg draslíka na 1 ha. Varianty 7 až 9 boli v jeseni hnojené len mašťaľným hnojom. Vo variante 7 bolo spolu použité len 82 kg základných živín na ha, z čoho bolo pred sejbou použité 39 kg dusíka na ha a zvyšok hnojív bol aplikovaný prostredníctvom listovej výživy. Vo variante 9 bolo použité 133 kg hlavných živín na ha, z ktorých bolo pred sejbou použité 62,5 kg dusíka a 14,55 kg fosforu a ostatné živiny boli aplikované foliárne v priebehu vegetácie. Variant 8 bol hnojený len foliárne v priebehu

vegetácie, pričom bolo pri tomto variante použité spolu len 44,8 kg hlavných živín na ha.

Varianta 2 bol hnojený len tuhými hnojivami. Vo variantoch 3 až 6 boli použité tieto kvapalné hnojivá: DAM₃₉₀, polyfosfát amónny a polyfosfát draselný. Vo variantoch 7 až 9 boli použité tieto kvapalné hnojivá: DAM₃₉₀, Harmavit, ortofosfát draselný, Fytovit. Vo variantoch 5 a 8 bol tiež ako zdroj mikroživín použitý koncentrát mikroživín Synborit C (6 kg/ha). Bližší popis variantov výživy s uvedením formy, dávky a termínu aplikácie hnojív uvádza Bajčí (1984).

Úroda z každej parcelky bola zistená vážením a zo zväženej vzorky bolo odobraté 40 riep na chemické analýzy. Fyzikálno-chemickými analýzami na automatickej linke VENEMA bola stanovená cukornatosť (Dg) v °S a obsahy draslíka, sodíka a α -aminodusíka v miligramekvivalentoch na 100 g repy. Na základe cukornatosti a obsahu melasotvorných zložiek bola vypočítaná výťažnosť rafinády (B) zo vzťahu podľa Reinefelda:

$$B = Dg - [(K + Na) \cdot 0,343 + \alpha\text{-aminodusík} \cdot 0,094 + 0,29]$$

Všetky hodnoty boli štatisticky spracované analýzou rozptylu.

VÝSLEDKY

Všetky pokusné ročníky boli poveternostne značne odlišné v teplo-
tách, ale najmä zrážkach a ich rozdelení v priebehu roka (tab. I). Preto sa tento faktor jevil ako najsilnejšia komponenta premenlivosti všetkých sledovaných zložiek. Vysoko preukazný vplyv na zmeny obsahu melasotvorných zložiek mali však aj varianty výživy (tab. II až IV). V obsahoch draslíka a sodíka bolo pôsobenie variantov v podstate rovnaké. Ani pri jednom z variantov hnojených 314 kg čistých živín na ha (var. 2 až 6) nedošlo v týchto zložkách k preukaznej diferencii k variantu hnojenému len maštalným hnojom. K výrazným rozdielom však došlo pri va-

I. Relatívne porovnanie základných klimatických charakteristík za jednotlivé obdobia v pokusných rokoch oproti dlhodobému priemeru — Relative comparison of the basic climatic characteristics for the periods within the experimental years with the long-term average

Obdobie	Dlhodobý priemer	1981		1982		1983		1984	
		mm	% k Ø	mm	% k Ø	mm	% k Ø	mm	% k Ø
Zrážky (mm)									
Celoročné	547,7	636,9	110,8	400,7	69,7	450,8	78,4	576,3	100,3
Apríl – september	340,5	391,1	114,8	250,9	73,7	238,9	70,2	340,7	100,0
Júl – august	139,6	55,6	39,8	149,0	106,7	38,5	27,6	77,1	55,2
Teploty (°C)									
Celoročné	9,4	9,4	100,0	9,8	104,2	9,9	105,3	8,9	94,7
Apríl – september	15,9	16,1	101,2	16,9	106,3	17,1	106,2	14,9	93,7
Júl – august	19,1	18,9	98,9	20,5	107,3	21,0	110,0	17,8	84,7

II. Priemery obsahov draslíka v mmol na 100 g repy s relatívnymi hodnotami a diferenciami k základnému variantu za pokusné roky a výsledky štatistického hodnotenia — The average potassium contents in mmol per 100 g of sugar beet with the relative values and with differences from the basic variant for the experimental years and the results of statistical evaluation

Variant	Roky				$\bar{x}$	Rel. %	d k var. 1
	1981	1982	1983	1984			
1	6,84	6,48	5,96	5,24	6,13	100,00	—
2	7,27	6,38	5,70	5,09	6,11	99,67	-0,02
3	7,09	6,32	5,70	4,90	6,00	97,88	-0,13
4	7,16	6,44	5,20	5,25	6,01	98,04	-0,12
5	7,16	6,30	6,13	5,15	5,18	100,82	+0,05
6	6,55	6,30	6,30	4,54	5,92	96,57	-0,21
7	5,26	6,36	5,66	5,14	5,61	91,52	-0,52
8	5,22	6,16	6,11	4,90	5,60	91,35	-0,53
9	5,26	6,20	5,93	5,08	5,62	91,68	-0,51
$\Sigma \bar{x}$	57,81	56,94	52,69	45,29	5,91		
d pri 0,05 = 0,255 d pri 0,01 = 0,338							
Komponenta premenlivosti	N	$S(X-\bar{X})^2$	V	F	s	F tab.	
						P = 0,05	P = 0,01
Variety	8	7,35	0,92	5,91		2,0	2,6
Roky	3	43,64	14,55	109,37		2,7	3,9
Opakovania	129	17,18	0,13	0,45	0,37	2,7	3,9
Nekontrolované faktory	3	0,18	0,06				
Celkove	143	68,35					

riantoch hnojených nižšími dávkami čistých živín na ha v kombinácii s mikroživinami a prevážne foliarne v priebehu vegetácie (var. 7 až 9). Tieto varianty vykazovali vysokopreukazné zníženie obsahu draslíka a sodíka nielen oproti variantu hnojenému len maštalným hnojom (var. 1), ale aj oproti základnému variantu hnojenému 314 kg čistých živín na ha (var. 2) a variantom 3 až 5. Varianty 7 až 9 boli vzájomne vyrovnané, pričom obsah draslíka bol o 8,32 až 8,55 % a obsah sodíka o 11,03 % až 13,1 % nižší ako pri základnom variante, hoci úroda koreňa bola pri týchto variantoch o 2,79 až 6,17 % vyššia.

V obsahoch α -aminodusíka bola situácia odlišná v tom, že pri všetkých variantoch hnojených 314 kg čistých živín na ha sme zistili vzostup tejto zložky, pričom pri variante 2 išlo o vysokopreukazné zvýšenie. Pri variantoch 7 až 9 došlo znova k zníženiu obsahov α -aminodusíka, pričom toto zníženie malo v porovnaní s variantom 2 vysokopreukaznú hodnotu. Najnižšiu hodnotu škodlivého dusíka vykazoval variant 9.

III. Priemery obsahov sodíka v mmol na 100 g repy s relatívnymi hodnotami a diferenciami k základnému variantu za pokusné roky a výsledky štatistického hodnotenia — The average sodium contents in mmol per 100 g of sugar beet with the relative values and with differences from the basic variant for the experimental years and the results of statistical evaluation

Variant	Roky				$\bar{x}$	Rel. %	d k var. 1
	1981	1982	1983	1984			
1	1,90	1,62	1,33	0,94	1,45	100,00	—
2	2,00	1,60	1,27	0,89	1,44	99,31	0,01
3	1,95	1,58	1,27	0,96	1,44	99,31	0,01
4	1,93	1,60	1,16	1,07	1,41	97,24	0,04
5	1,84	1,57	1,36	0,84	1,40	96,55	0,05
6	1,90	1,57	1,40	0,76	1,41	97,24	0,04
7	1,46	1,60	1,28	0,84	1,29	88,97	0,16
8	1,42	1,48	1,23	0,94	1,27	87,59	0,18
9	1,49	1,50	1,18	0,86	1,26	86,90	0,19
$\Sigma \bar{x}$	15,89	14,12	11,48	8,10	1,37		
d pri 0,05 = 0,113 d pri 0,01 = 0,149							
Komponenta premenlivosti	N	$S(X-\bar{X})^2$	V	F	s	F tab.	
						P = 0,05	P = 0,01
Variety	8	0,83	0,104	4,00		2,0	2,6
Roky	3	15,36	5,12	196,92		2,7	3,9
Opakovania	129	3,30	0,026	0,13	0,16	2,7	3,9
Nekontrolované faktory	3	0,01	0,0033				
Celkove	143	19,50					

Diferencie tohoto variantu boli v porovnaní s variantmi 1 až 6 vysoko-preukazné. Tieto zmeny sa potom odzrkadlili aj v zmenách výťažnosti rafinády, ktorá vykazovala pri variantoch 7 až 9 lepšie parametre ako cukornatosť. Kým v cukornatosti došlo pri týchto variantoch oproti základnému variantu k relatívnemu zvýšeniu o 2,93 % až 3,45 %, vo výťažnosti rafinády (tab. V) sa zvýšili tieto hodnoty na 5,84 % až 6,67 %. Získané výsledky naznačujú, že správne vykonaná foliárna aplikácia živín má značný pozitívny vplyv aj z hľadiska technologickej hodnoty cukrovej repy.

DISKUSIA

Zmeny v obsahoch kationovej zložky melasotvorných látok sú v značnej miere závislé od zrážkových pomerov ročníka. K najväčším diferenciam a najväčšiemu poklesu tejto zložky v prospech variantov

IV. Priemery obsahov α -aminodusíka v mmol na 100 g repy s relatívnymi hodnotami a diferenciami k základnému variantu za pokusné roky a výsledky štatistického hodnotenia — The average contents of α -amino nitrogen in mmol per 100 g of sugar beet with relative values and with differences from the basic variant for the experimental years and the results of statistical evaluation

Variant	Roky				$\bar{\sigma}$	Rel. %	d k var. 1
	1981	1982	1983	1984			
1	6,38	5,28	5,88	4,80	5,58	100,00	—
2	8,05	5,88	6,08	4,81	6,20	111,11	+0,62
3	6,65	5,38	5,98	4,67	5,67	101,61	+0,09
4	7,45	5,48	5,43	4,37	5,68	101,79	+0,10
5	6,92	5,08	6,38	5,13	5,88	105,38	+0,30
6	6,38	5,28	6,58	5,03	5,82	104,30	+0,24
7	6,12	5,98	5,28	4,67	5,51	98,75	-0,07
8	6,14	4,79	5,88	4,51	5,33	95,52	-0,25
9	6,23	5,05	4,78	4,66	5,14	92,12	-0,44
$\Sigma \bar{\sigma}$	60,32	48,20	52,27	42,65	5,65		

d pri 0,05 = 0,308 d pri 0,01 = 0,409

Komponenta premenlivosti	N	$S(X-\bar{X})^2$	V	F	s	F tab.	
						P = 0,05	P = 0,01
Varianty	8	11,78	1,47	7,55		2,0	2,6
Roky	3	74,97	24,99	128,15		2,7	3,9
Opakovania	129	25,20	0,195	0,16	0,44	2,7	3,9
Nekontrolované faktory	3	0,093	0,031				
Celkove	143	112,04					

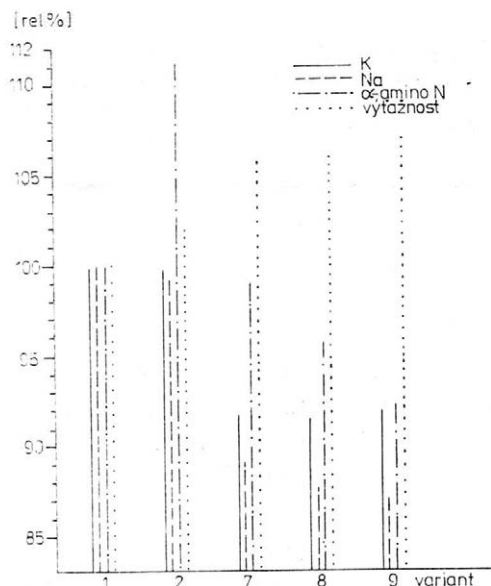
s prevládajúcou listovou výživou zníženými dávkami hlavných živín došlo v roku s nadpriemernými zrážkami počas vegetácie, ale silne podpriemernými zrážkami v mesiacoch júl a august. Ak sa k podpriemerným zrážkám za júl a august pridružia aj podpriemerné zrážky za vegetačné obdobie, potom sa tieto diferencie zotierajú (roky 1981 a 1983), čo pravdepodobne súvisí s pohyblivosťou kationov z pôdných zásob. Celkove však možno konštatovať (Byszewski, Kalinowska-Zdun, 1974), že listová aplikácia nezvyšovala obsah rozpustných popolovín v repe ani za rozdielnych ekologických podmienok. Jednoznačne sa tiež potvrdili poznatky, ktoré uvádza Byszewski (1976), že listová výživa zvyšuje kvalitu dopestovanej suroviny, čo vyplýva nielen z poklesu obsahu melasotvorných látok, ale aj zo zvýšenia cukornatosti (Bajči, 1984) a najmä zo zvýšenia výťažnosti rafinády (tab. V a obr. 1).

Listová výživa okrem účinku na vlastný látkový metabolizmus v repe pôsobí aj na mobilizáciu prístupných živín z pôdy, nakoľko pri niž-

V. Priemery výťažnosti rafinády repy (v percentách) s relatívnymi hodnotami a diferenciami k základnému variantu za pokusné roky a výsledky štatistického hodnotenia — The average refined sugar yields as percentages of sugar beet weight with relative values and with differences from the basic variant for the experimental years and the results of statistical evaluation

Variant	Roky				$\bar{x}$	Rel. %	d k var. 1
	1981	1982	1983	1984			
1	10,92	11,50	12,96	13,21	12,15	100,00	—
2	10,22	11,91	13,58	13,82	12,38	101,89	0,23
3	10,87	11,79	13,34	13,44	12,36	101,73	0,21
4	10,89	11,44	13,81	12,67	12,20	100,41	0,05
5	11,22	12,11	12,72	13,63	12,41	102,14	0,26
6	10,92	12,01	12,83	14,54	12,58	103,54	0,43
7	12,55	11,84	13,24	13,81	12,86	105,84	0,71
8	12,88	11,57	13,22	13,81	12,87	105,93	0,72
9	12,82	11,99	13,35	13,70	12,96	106,67	0,81
$\Sigma \bar{x}$	103,29	106,16	119,05	122,63	12,53		
d pri 0,05 = 0,46 d pri 0,01 = 0,61							
Komponenta premenlivosti	N	$S(X-\bar{X})^2$	V	F	s	F tab.	
						P = 0,05	P = 0,01
Variety	8	11,78	1,47	3,34		2,0	2,6
Roky	3	119,98	39,99	90,89		2,7	3,9
Opakovania	129	56,43	0,44	0,98	0,66	2,7	3,9
Nekontrolované faktory	3	1,298	0,43				
Celkove	143	189,49	1,33				

šich dávkach základných živín formou listovej aplikácie odčerpala úroda väčšie množstvo živín ako pri variantoch s vyššími dávkami živín. Pre takúto mobilizáciu živín sa musí listová plocha udržať v bezchybnom zdravotnom stave, s požadovanou fotosyntetickou aktivitou a dobrou funkciou prieduchov a chloroplastov. Aj pri dodržaní týchto podmienok sa listovou výživou prijme len malá časť živín, a preto treba túto formu výživy pokladať len za doplnkovú. Keďže táto forma umožňuje rýchlu intervenciu, keď rastlina vykazuje nedostatok jednotlivých živín (Byszewski, 1976), možno ju využiť najmä v bezzávlahových podmienkach kukuričnej oblasti a za niektorých špecifických pôdnych podmienok (vysoké alebo nízke pH, vysoké zásoby fosforu alebo draslíka a pod.) najmä v kombinácii s dlhotrvajúcim suchom. Pre takéto podmienky treba počítať z hľadiska komplexnosti výživy aj s uplatnením listovej výživy, prostredníctvom ktorej možno rýchlejšie prekonať poruchy vo výžive cukrovej repy vyvolané uvedenými nepriaznivými podmienkami.



1. Zmeny v obsahoch melasotvorných zložiek a výtaznosti rafinády pri niektorých variantoch výživy — Changes in the contents of molassigenic substances and changes in the yield of refined sugar in some variants of nutrition

Zvyšovanie využitia živín pre tvorbu úrody a zlepšovanie kvalitatívnej stránky produkcie i znižovanie obsahov melasotvorných zložiek pri foliárnej aplikácii živín si vyžaduje zapojiť túto formu do komplexnej výživy cukrovej repy a pri jej riadení využiť anorganické rozklady rastlín, aby sa vytvorili predpoklady pre maximálnu efektívnosť jej použitia. Pozitívny vplyv listovej výživy na znižovanie obsahu melasotvorných zložiek v koreňoch cukrovej repy má aj veľký národohospodársky význam, lebo zvyšuje rentabilitu spracovania cukrovej repy.

Literatúra

- BAJČI, P.: Využitie kvapalných hnojív k výžive cukrovej repy. Rostl. Výr., 30, 1984, č. 9, s. 935-942.
- BUBIČ, A. V.: Vlijanije udobrenij i drugih agrotehničeskich prijemov na povyšenie urožaja kornej sacharnej svekly i kačestvo syrja. In: Problemy povyšeniya a effektivnosti proizvodstva sacharnej svekly i drugih kultur v SSSR. Kijev, VNIS 1978, s. 128-132.
- BÜRCKY, K. — WINNER, C.: Versuche zur Bedeutung des Nährstoffangebotes für die Qualität der Zuckerrübe. III. Mikronährstoffe. Zuckerindustrie, 104, 1979, č. 1, s. 44-49.
- BYSZEWSKI, W.: Praktische Erfahrungen mit der Blattdüngung. Bodenkultur, 27, 1976, č. 1, s. 60-68.
- BYSZEWSKI, W. — KALINOWSKA-ZDUN, M.: Wplyw dokarmiania dolistnego na plon i wartość technologiczną buraka cukrowego. Dolistne dokarmianie roślin. Zesz. probl. Post. Nauk roln., Warszawa, PWN 1974, č. 143, s. 121-134.
- ČIERNA, L.: Foliárna výživa poľnohospodárskych plodín. Agrochémia, 24, 1984, č. 10, s. 299-301.
- ČUMAKOV, A. — NEUBERG, J.: Bilanz der Spurenelemente in der Pflanzenproduktion der Tschechoslowakei. Phosphorsäure, 28, 1970, č. 3, s. 189-206.
- DROPPA, M. et al.: Effect of Cu deficiency on photosynthetic electron transport. Proc. nat. Acad. Sci., USA, 81, 1984, č. 8, s. 2369-2373.
- KLUGE, R. — BERGMANN, W. — LINKE, G.: Gezielte Bor-Düngung der Zuckerrübenbestände — eine Voraussetzung für hohe und stabile Rüben- und Zuckrerträge. Feldwirtschaft, 18, 1977, č. 8, s. 374-376.
- KLUGE, R. et al.: Optimale Mikronährstoffversorgung der Zuckerrübenbestände eine der Voraussetzungen für hohe und stabile Rüben- und Zuckrerträge. Feldwirtschaft, 26, 1985, č. 9, s. 396-397.

KUDRJAŠOV, V. S.: Mikroudobrenija i technologičeskie kačestva. Sach. Svekla, 1983, č. 5, s. 21.
 PANTOVIČ, M. — POPOVIČ, Ž. — KRUNIČ, D. — a kol.: Vnekornevoje vnesenje mikroelementov i ich vlijanije na urožaj i kačestvo sacharnoj svekly. In: 8. Meždunarodnyj kongres po mineralnym udobrenijam. Dokl. zarubežn. Učast. Sekcia 5, Moskva 2, 1976, s. 4-9.
 POPOVIČ, Z.: Wissenschaftliche Grundlagen der Blattdüngung. Bodenkultur, 27, 1976, č. 2, s. 162-173.
 SINGH, R. R. — GANGWAR, M. S.: Zinc requirement of some important varieties of sugarbeet. Indian J. agric. Sci., 43, 1973, č. 6, s. 567-569.
 SOBACCKINA, L. N. — DEMKINA, R. N.: Rezultaty izučeniya effektivnosti mikro-udobrenij v geografičeskoj seti opytov VIUA v 1970—1980 g. Vsesojuz. nauč.-issled. Inst. Udobr. Agropočvoved. im. D. N. Prijašnikova. Moskva 1982, č. 62, s. 67-83.
 VIELEMEYER, H. P. — a kol.: Dynamik der Nährstoffe im Blattapparat der Zuckerrübe. Arch. Acker-Pfl.-Bau Bodenkde, Berlin 29, 1985, č. 6, s. 399-405.
 VLASJUK, P. A. — PEČURA, H. L. — ŽMURKE, M. H. — a kol.: Vplyv mikroelementiv na urožaj ta tehnolohičnu jakist cukrovych burjakiv. Visn. silškogospod. Nauky, 1977, č. 12, s. 21-24.

Došlo dňa 11. 3. 1987

БАЙЧИ, П. (Научно-исследовательский и селекционный институт семенных пропашных и промышленных культур, Бучаны): Изменения содержания мелассообразующих веществ при внекорневой подкормке сахарной свеклы. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 949-958.

В ходе внекорневой подкормки свеклы прослеживали помимо качества и сахаристости также за изменениями в содержании мелассообразующих компонентов (калия, натрия, α -аминоазота). На основе этих значений вывели выход рафинада как решающего критерия качества. Как показали длившиеся 4 года результаты, внекорневая подкормка пониженными дозами чистых пит. вещ./га в данных агроэкологических условиях благоприятно воздействует на содержание мелассообразующих компонентов, что положительно сказывается и на выходе рафинада. Фактор внекорневой подкормки заметно отражается и на содержании α -аминоазота, в меньшей мере натрия и в самой малой калия. Наиболее сильным фактором изменчивости содержания мелассообразующих веществ, однако, являются условия года посева из-за специфических условий усвоения катионов и анионов.

сахарная свекла; мелассообразующие вещества; выход рафинада; внекорневое внесение веществ; качество свеклы

BAJČI, P. (Research and Breeding Institute for Seed Root Crops and Industrial Crops, Bučany): *Changes in the Content of Molassigenic Substances in Sugar Beet with Top Dressing*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 949-958.

Evaluating the crop quality, trials were conducted with the foliar nutrition of sugar beet to study, besides sugar content, the changes in the content of molassigenic substances (nitrogen, sodium, α -amino nitrogen). The yield of refined sugar was calculated on the basis of these values as the major criterion of quality. As suggested by the results of four-year experiments, foliar nutrition of sugar beet with the application of reduced amounts of pure nutrients per hectare had a very favourable influence, under the given agroecological conditions, on the reduction in the content of molassigenic substances; this in turn had a positive influence on the yield of refined sugar. The factor of foliar nutrition had the most marked influence on the changes in the content of α -amino nitrogen, followed by those in the content of sodium and in the content of potassium. However, it was also in these trials that the year of cultivation was the strongest factor of variability of the content of molassigenic substances, owing to the specific soil and climatic conditions for the uptake of various cations and anions.

sugar beet; molassigenic substances; refined sugar yield; foliar application of nutrients; sugar beet quality

BAJČI, P. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Samenhackfrüchtebau und technische Pflanzen, Bučany): *Veränderungen des Gehalts melassebildender Stoffe bei der Blatternährung der Zuckerrübe*. Rostl. Vyr., 33, 1987 (9) : 949-958.

Bei der Blatternährung der Zuckerrübe untersuchten wir vom qualitativen Gesichtspunkt neben dem Zuckergehalt insbesondere Veränderungen des Gehalts an melassebildenden Komponenten (Kalium, Natrium, α -Aminostickstoff). Aufgrund dieser Werte berechneten wir den Raffinadeertrag als das ausschlaggebende Qualitätskriterium. Vierjährige Ergebnisse von Feldversuchen erwiesen, daß eine Blatternährung mit reduzierten Dosen reiner Nährstoffe pro Hektar unter den gegebenen agro-ökologischen Bedingungen einen sehr günstigen Einfluß auf die Herabsetzung der melassebildenden Komponenten ausübte, wodurch der Raffinadeertrag positiv beeinflußt wurde. Der Faktor der Blatternährung beeinflusste am markantesten Veränderungen des α -Aminostickstoffgehalts, an zweiter Stelle des Natriumgehalts und schließlich des Kaliumgehalts. Als stärkster Variabilitätsfaktor in bezug auf den Gehalt melassebildender Komponenten betätigten sich jedoch auch in diesen Versuchen die Jahrgangsauswirkungen u. zw. infolge von für die Aufnahme einzelner Kationen und Anionen spezifischen boden-klimatischen Bedingungen.

Zuckerrübe; melassebildende Substanzen; Raffinadeertrag; foliäre Nährstoffapplikation; Zuckerrübenqualität

Adresa autora:

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

DEPRESE VÝNOSŮ CUKROVKY PODMÍNĚNÉ MEZEROVITOSTÍ POROSTŮ VYSÉVANÝCH V RŮZNÉ DOBĚ

L. Minx, J. Rikanová

MINX, L. — RIKANOVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Deprese výnosů cukrovky podmíněné mezerovitostí porostů vysévaných v různé době*. Rostl. Výr., 33, 1987 59): 959-964.

Rozdílného rozmístění rostlin v porostech cukrovky bylo ve čtyřletém polním pokusu v oblasti Hané dosahováno různým výsevním množstvím osiva s odstupňovanou klíčovostí. Čtyři výsevy následovaly po sobě v průměru za 10 až 12 dnů. Byly definovány závislosti výnosových depresí na mezerovitosti porostů. Vlivem opožďování výsevu se průběh výnosových depresí prohluboval. Se zkracováním vegetační doby se dále zhoršovala kvalita kořenů a zmenšovala využitelná výživná plocha rostlin. Za den zpoždění výsevu poklesl v kompletních porostech výnos cukru průměrně o 0,85 a výnos rafinády o 0,9 %. Při 10% mezerovitosti nad 0,4 m (součet zbytků vzdáleností rostlin v řádku nad 0,4 m činil 10 % z délky řádků) došlo ke snížení výnosu cukru oproti kompletním porostům u prvního až čtvrtého výsevu o 3,6; 5,4; 6,6 a 9,1 % a výnosu rafinády o 6,7; 8,3; 10,4 a 11,1 %. 20% mezerovitost pak obdobně snížila výnos cukru o 8,7; 11,9; 14,0 a 18,4 % a výnos rafinády o 14,1; 16,9; 20,8 a 22,0 %.

cukrovka; mezerovitost porostu; doba setí; výnosové deprese; kvalita; definice závislosti

Rozvoj technologií pěstování cukrovky je podmíněn vysokým stupněm jednoklíčkovosti osiva, zvětšováním vzdálenosti rovnoměrného výsevu v řádku, dosahováním požadované minimální vzešlosti porostů a jejich zabezpečením proti škodlivým činitelům. V současnosti a pro nejbližší léta zůstává nejslabším článkem možnost bezrizikového zvětšování vzdálenosti výsevu v řádku. V důsledku disproporce mezi zvolenou vzdáleností výsevu a dosaženou vzešlostí porostu je třeba nezřídka přistoupit pro značnou mezerovitost k zaorávce porostu (Minx, 1983). Po vyhodnocení biologické kontroly u 10 % plochy cukrovky v ČSR dospěl Heřman a s k ý (1980) k závěru, že mezerovitost má z ukazatelů produkčních předpokladů největší vliv na výnos. Vztahy mezi konečnou vzdáleností výsevu a vzešlostí porostu se zabývala řada autorů. O jejich zevšeobecnění se pokusili např. K ä s t n e r (1979) propracováním délek a indexů stanovištních porostů rostlin a M i n x (1975) vymezením procenta mezerovitosti porostů (u řepy jako součet zbytků vzdáleností rostlin nad 0,4 m procenticky vyjádřený z délky řádků). V literatuře jsou častá sdělení, řešící vliv počtu rostlin na výnos a kvalitu, zatímco vliv rozmístění rostlin je dosud málo propracován (M i n x, 1983 aj.).

MATERIÁL A METODY

V letech 1979 až 1982 byly založeny na šlechtitelské stanici v Kralicích na Hané polní pokusy s rozdílnou kompletností porostů a dobou výsevu cukrovky odrůdy 'Dobrovická A'. Rozdílná organizace porostů byla simulována jednak odstupňovanou klíčovostí osiva (20, 50 a 80 %; u části klubiček byla klíčovost zničena), jednak vý-

sevem rozdílného počtu klubiček na parcelku. Výsev se uskutečnil parcelkovým sečím strojem k těmto datům:

Rok	1. výsev	2. výsev	3. výsev	4. výsev
1979	12. 4.	24. 4.	7. 5.	18. 5.
1980	11. 4.	21. 4.	4. 5.	15. 5.
1981	7. 4.	14. 4.	30. 4.	15. 5.
1982	9. 4.	19. 4.	28. 4.	7. 5.
Průměrné datum	10. 4.	20. 4.	2. 5.	14. 5.

Ve fázi dvou až čtyř listů byl porost vyjednocen. Ostatní opatření proběhla v souladu s běžnou agrotechnikou cukrovky a při respektování požadavků pokusnické techniky.

Před sklizní bylo u každé parcelky zjištěno rozmístění rostlin v řádku pro určení procenta mezerovitosti. Mezerovitost byla vyčíslena jako součet zbytků vzdáleností rostlin v řádku nad 0,4 m v procentech z délky řádku. Při sklizni byl stanoven počet rostlin, hmotnost chrástu a kořene. Technologické rozborů zajistila šlechtitelská stanice v Kralicích na Hané.

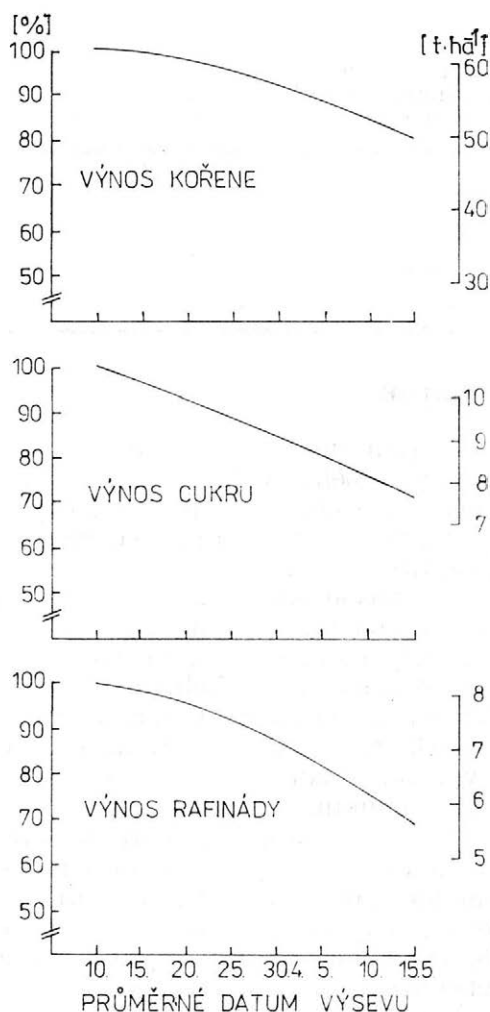
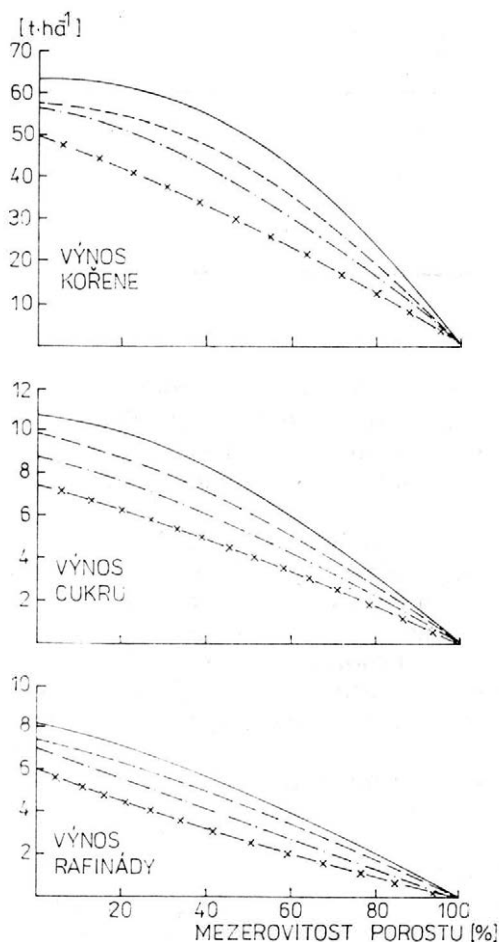
Pokusy byly založeny na těžko zpracovatelné hlinitojílovité půdě degradované černozemní. Nadmořská výška pozemků se pohybuje kolem 220 až 230 m. Z vyhodnocených údajů o teplotě a srážkách vyplynula rozdílnost povětrnostních podmínek jednotlivých pokusných let.

VÝSLEDKY

Rozmístění rostlin a zjištěné sklizňové výsledky umožnily sestavit početné řady (čítající 36 členů) nezávisle proměnných (mezerovitost)

I. Průměrné hodnoty závislosti výnosů na mezerovitosti porostu (kompletní porosty jednotlivých výsevů = 100 %) — The average values of the relation of yields to the rate of gaps in beet stand (complete stands of all sowing rates = 100 %)

Výnos	Průměrné datum setí	Regresní rovnice	Index korelace
Chrástu	10. 4.	$y = 100 - 0,1346M - 0,008654M^2$	0,98
	20. 4.	$y = 100 - 0,4905M - 0,005095M^2$	0,98
	2. 5.	$y = 100 - 0,6658M - 0,003342M^2$	0,98
	14. 5.	$y = 100 - 0,6151M - 0,003849M^2$	0,98
Kořenů	10. 4.	$y = 100 - 0,1268M - 0,011268M^2$	0,99
	20. 4.	$y = 100 - 0,0677M - 0,009323M^2$	0,99
	2. 5.	$y = 100 - 0,4727M - 0,005273M^2$	0,98
	14. 5.	$y = 100 - 0,6757M - 0,003243M^2$	0,98
Cukru	10. 4.	$y = 100 - 0,2921M - 0,007079M^2$	0,99
	20. 4.	$y = 100 - 0,4941M - 0,005059M^2$	0,99
	2. 5.	$y = 100 - 0,6258M - 0,003742M^2$	0,95
	14. 5.	$y = 100 - 0,9011M - 0,000989M^2$	0,98
Rafinády	10. 4.	$y = 100 - 0,6311M - 0,003689M^2$	0,98
	20. 4.	$y = 100 - 0,8078M - 0,001921M^2$	0,98
	2. 5.	$y = 100 - 1,0491M - 0,000491M^2$	0,96
	14. 5.	$y = 100 - 1,1246M - 0,001246M^2$	0,98



1. Závislost výnosu na mezerovitosti porostu — The relation of yield to the rate of gaps in beet stand

2. Závislost výnosu na době setí — The relation of yield to sowing time

a závisle proměnných (výnos kořenů, cukru, rafinády a chrástu). Pro zpracování výsledků byl použit počítač. Jako nejpravděpodobnější byly vybrány regresní rovnice charakterizující hledané závislosti v podobě paraboly druhého stupně.

Průběh regresních rovnic byl poznamenán vlivem ročníku. Z toho důvodu a dále pro velký rozsah údajů byly propočítány průměrné hodnoty za sledované čtyři roky. Jejich průběh pro výnos kořenů, cukru a rafinády představuje graf na obr. 1. V tab. I jsou uvedeny relativní číselné údaje kvantifikující tyto vztahy (kompletní porost jednotlivých výsevů = 100 %).

Podkladů z pokusu bylo dále využito pro stanovení průběhu deprese výnosů v závislosti na zpoždění výsevu. Zjištěné výsledky dokládá obr. 2. Regresní rovnice pro výpočet relativních hodnot (tj. výnosu v procentech na první výsev), platných pro období od 10. dubna do poloviny května, vykázaly hodnoty uvedené v tab. II.

II. Průměrné hodnoty závislosti výnosů na zpoždění výsevu (hodnoty zjištěné 10. dubna = 100 %) — The average values of the relation of yields to the delay of sowing (the values recorded on the 10th of April = 100 %)

Výnos	Regresní rovnice
Kořenů	$y = 100 - 0,1415d - 0,013107d^2$
Cukru	$y = 100 - 0,8517d - 0,000099d^2$
Rafinády	$y = 100 - 0,4006d - 0,014557d^2$

DISKUSE

Průměrné výnosy ukazují jednoznačnou tendenci v celém rozsahu jejich průběhu. Výše výnosu je nepříznivě poznamenána zpožděním výsevu i mezerovitostí porostu, což je v souladu s poznatky řady našich i zahraničních autorů; uvedené vztahy však nejsou dosud dostatečně kvantifikovány.

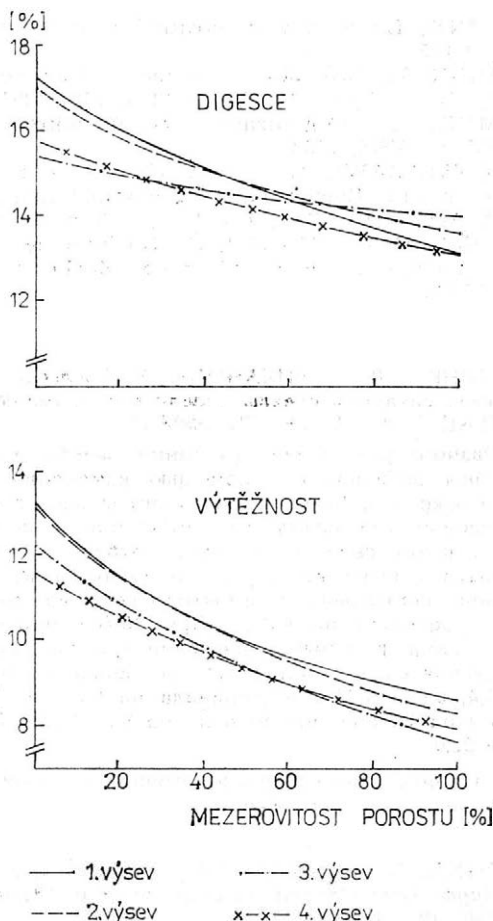
Z posouzení průběhu křivek závislosti výnosu kořenů (obr. 1) vyplývá pomalejší počáteční pokles u dřívějších výsevů, tzn., že menší hodnoty mezerovitosti nepůsobí u raných výsevů tak značnou výnosovou depresi. U následných výsevů dochází k postupnému napřimování křivek, až dokonce k jejich změně v hyperbolu. Z porovnání průběhu křivek závislosti výnosu kořenů, cukru a rafinády u stejných výsevů vyplývá, že zdůvodnění rozdílů je nutno hledat především ve změně kvality produktu.

Jak souvisí kvalita kořenů s dobou setí a mezerovitostí vyplývá z obr. 3. Nejen nejvyšší výnos, ale i nejvyšší výtěžnost byla dosažena u prvního termínu výsevu a s opožděním setí klesala. Pokles byl u všech termínů výsevu zaznamenán s nárůstem mezerovitosti. Zatímco u digesce je výraznější spád u nižších hodnot mezerovitosti, u výtěžnosti je při obdobné tendenci pokles velmi značný i u vyšších hodnot mezerovitosti.

Tím ovšem nelze vysvětlit tendenci poklesu křivek až pod úroveň přímky. Je nelogické, aby u počátečních hodnot mezerovitosti klesal výnos rafinády více než u značně nekompletních porostů. Tu to tendenci lze vysvětlit pouze rozdílností délky využitelné vzdálenosti rostlinami v řádku podle délky vegetační doby. Kompenzační schopnost cukrovky, uplatňovaná v systému výnosotvorných prvků, se lépe realizuje u porostů s delší vegetační dobou. Vykompenzovat tento trend hustšími porosty je však jen částečně možné, neboť při vysokých hustotách porostů s poměrně krátkou vegetační dobou značný podíl kořenů nedosahuje potřebné hmotnosti a při sklizni propadá. Jak uvádí Heřmanský (1980), přírůstek výnosu za den prodloužením vegetační doby vlivem dřívějšího osevu je podstatně vyšší než oddálením sklizně. Nelze proto očekávat, že by pozdější sklizeň mohla v našich podmínkách zcela vyrovnat jarní zpoždění, jak zjistili např. Mortazawi et al. (1973).

Za každý den zpoždění výsevu v časovém rozpětí od 10. dubna až do 15. května klesal průměrně výnos cukru o 0,84 % a rafinády o 0,89 %. Přitom jarní období, zejména v letech 1981 a 1982, se vyznačovala větším chladem a suchem (duben 6,6 a 5,9 oproti 8,5 °C normálu a 15,4 a 11,3 oproti 40 mm srážek dlouhodobého průměru) a cukrovka z prvních výsevů pomalu vzcházela. V dřívějších pokusech (Minx, 1968) byl při

3. Závislost kvality kořenů na mezerovitosti porostu — The relation of root quality to the rate of gaps in beet stand



opozděném výsevu odrůdy 'Dobrovická A' pozorován značnější pokles výnosu (1,14 % u cukru a 1,35 % u rafinády) a dále byla zjištěna průkazně nižší vzešlost porostů. Vedle méně stejnoměrného rozmístění rostlin vedly zřejmě obdobné důvody k upozornění (N e e b, W i n n e r, 1970), že výnos porostů setých na konečnou vzdálenost je mnohem více závislý na délce vegetační doby než při tradičním způsobu pěstování.

Znalost vztahů doby setí a mezerovitosti porostů na jedné straně a výnosů a kvality kořenů cukrovky na straně druhé je významnou součástí prognostické činnosti a uplatňuje se především při rozhodování o zaorávkách porostů. V některých letech, vyznačujících se všeobecně řídkými a mezerovitými porosty, lze využít zjištěných tendencí výnosových depresí pro upřesnění odhadu výnosů a kvality kořenů cukrovky.

Literatura

- HEŘMANSKÝ, J.: Podíl intenzifikačních faktorů na produkci cukrovky. In: Intenzifikace pěstování cukrovky a faktory limitující výši a jakost výnosů. Praha 1980, s. 32-39.
- KÄSTNER, B.: Untersuchung der Pflanzenverteilung in Zuckerrübenbeständen und deren Auswirkung auf Ertragsmerkmale und die Form des Rübenkörpers. 1. Metteilung: Untersuchung der Pflanzenverteilung. Arch. Acker- Pfl.-Bau Bodenkd, 23, 1979, s. 245-254.

MINX, L.: K novým postupům při pěstování cukrovky. Úroda, 16, 1968, č. 3, s. 103-105.

MINX, L.: Srovnání dvou metod stanovení procenta mezerovitosti porostů cukrovky. Rostl. Výr., 21, 1975, č. 12, s. 1287-1294.

MINX, L.: Organizace porostů cukrovky zakládáných přesným výsevem. Brno ZZ AF VŠZ, 1983.

MORTAZAWI, M. — HANUS, H. — FISCHBECK, G.: Einfluss von Standortfaktoren und Bewirtschaftungsmaßnahmen auf Ertrag und Qualität der Zuckerrübe. Z. Acker- Pfl.-Bau, 138, 1973, č. 3, s. 239-259.

NEEB, O. — WINNER, C.: Einfluss des Aussaat- und Erntezeitpunktes auf Ertrag und Qualität beim Anbau der Zuckerrübe ohne Vereinzeln. Zucker, 23, 1970, s. 213-215.

Došlo dne 11. 3. 1987

МИНКС, Л. — РИКАНОВА, Я. (Сельскохозяйственный институт, Брно) Застой урожая сахарной свеклы вследствие промежуточности посевов с разным сроком высевы. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 959-964.

Разного размещения растений свеклы в ходе 4-летнего полевого опыта в области Ганы добивались с помощью изменения количества семян с дифференцированной всхожестью. Четыре сева чередовались в среднем через 10—12 дней. Устанавливали зависимости между застоем урожая и промежуточностью посевов. Под влиянием запоздалого сева ход застоев углублялся. С сокращением вегетационного периода ухудшалось качество корней и уменьшалась полезная площадь питания растений. За день запоздалого сева выход сахара из полноразвитых посевов уменьшался на 0,85 %, а рафинада на 0,9 %. При 10 %-й промежуточности, превышающей 0,4 м (сумма остатков расстояний растений в рядке свыше 0,4 составила 10 % длины рядка), продукция сахара понизилась по сравн. с комплектами посевами за 1—4 сева на 3,6; 5,4; 6,6 и 9,1 %, а рафинада на 6,7; 8,3; 10,4 и 11,1 %. При 20 %-й промежуточности выход сахара был меньше на 8,7; 11,9; 14,0 и 18,4 %, а рафинада на 14,1; 16,9; 20,8 и 22,0 %.

сахарная свекла; промежуточность посева; срок высевы; застой урожая; качество; определение зависимостей

MINX, L. — RIKANOVÁ, J. (University of Agriculture, Brno): Yield Depression of Sugar Beet Caused by Gaps in Beet Stands Sown at Different Time. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 959-964.

Different plant distribution in the stands of sugar beet was obtained by using the seed of different germination sown at different rates in a four-year field trial conducted in the Haná region. Four sowing terms followed one another at intervals of 10 to 12 days. The relations between the yield depressions and the rate of gaps in the stands were defined. The later the sowing term, the greater was the yield depression. Shortening the growing season also worsened the quality of the roots and reduced the available nutrient area of the plants. In complete sugar beet stands, one-day delay in sowing reduced the sugar yield by 0.85 and the yield of refined sugar by 0.9 %, on an average. When the rate of gaps larger than 0.4 m in the stand was 10 % (the sum of the remaining distances between the plants in row above 0.4 m was 10 % of the row length), the yield of sugar, compared with the complete stands, was reduced by 3.6, 5.4, 6.6 and 9.1 % for the first to fourth sowing terms, respectively, and the yield of refined sugar was reduced by 6.7, 8.3, 10.4 and 11.1 %, respectively. When the rate of gaps was 20 %, the respective values of yield depression were 8.7, 11.9, 14.0 and 18.4 % for sugar yield and 14.1, 16.9, 20.8 and 22.0 % for refined sugar yield.

sugar beet; rate of gaps in beet stand; sowing time; yield depression; quality; definition of relations

Adresa autorů:

Doc. ing. Lubomír Minx, CSc., ing. Jaroslava Rikanová, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

VLIV ZÁVLAHY A HNOJENÍ DUSÍKEM NA VÝŠI A JAKOST VÝNOSU KOŘENE CUKROVKY PŘI RŮZNÉM SLEDU PLODIN NA LEHKÝCH PŮDÁCH

J. Šimon

SIMON, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Vliv závlahy a hnojení dusíkem na výši a jakost výnosu kořene cukrovky při různém sledu plodin na lehkých půdách*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 965-974.

V polních pokusech na hlinitopísčité půdě se ve VÚRV v Praze-Ruzyni na pracovišti v Tišicích retrospektivní analýzou hodnotil vliv různého sledu plodin (předplodiny a předpředplodiny) na výši a jakost výnosu kořene cukrovky v podmínkách bez závlahy a při závlaze při stupňovaném hnojení dusíkem. Ve čtyřech pokusných sériích se sledovaly tyto předplodinové sledy cukrovky: v letech 1971 až 1974 bob obecný — ozimé žito na zeleno + silážní kukuřice; 1974 až 1977 bob obecný — ozimá pšenice; 1976 až 1979 ozimá pšenice — jarní pšenice; 1982 až 1984 jetel luční — ozimá pšenice. Hodnoceny byly především výnosy kořene cukrovky, výnosy cukru, obsah cukernatosti, vliv sledu plodin na kolísání výnosů kořene a efektivnost stupňovaných dávek dusíku vzhledem k přírůstkům kořene a cukru. V závlaze i v podmínkách bez závlahy se dosáhlo nejvyšších výnosů kořene a cukru po sledu jetel luční — ozimá pšenice. Nejnižší výnosy v podmínkách bez závlahy vykázal sled bob obecný — ozimá pšenice, v závlaze ozimá pšenice — jarní pšenice.

sled plodin; závlaha; stupňované hnojení dusíkem; výnosy kořene a chrástu cukrovky; výnosy cukru

Vysokých výnosů kořene cukrovky v sušších oblastech je možno dosáhnout jen za předpokladu dostatečného zásobení vodou. Závlaha je tak jedním z rozhodujících intenzifikačních faktorů při pěstování této plodiny.

Z porovnání produkčních schopností cukrovky v závlaze na lehkých půdách středního Polabí s nezavlažovanou cukrovkou (Slavík, 1978; Šimon, 1984; Švachula, Kraslová, 1986) je patrné, že cukrovka na lehkých půdách je v závlaze schopna poskytovat trvale výnosy kořene nad 60 t/ha.

U zavlažované cukrovky se v rámci speciální agrotechniky především studoval vliv optimálního hnojení zejména dusíkem, hustota porostu, zpracování půdy a další faktory (Šimon, 1978, 1983; Derco, Tkáč, 1970; Matějková, 1986 aj.).

Vlivu předplodiny, resp. sledu plodin na výnosy kořene cukrovky se dosud věnovala malá pozornost, neboť nároky cukrovky na předplodinu, jak se většinou v literatuře uvádí, nejsou při dostatečném organickém hnojení velké. Některé práce z posledních let však naznačují (Strnad, 1986), že i při dobrém hnojení statkovými a průmyslovými hnojivy vykazuje cukrovka výnosovou reakcí na předplodinu.

Vlivem sledu plodin na výnosy a jakost kořene u zavlažované cukrovky na lehkých půdách se zabývá tato práce.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy se závlahou cukrovky probíhají od roku 1971 ve VÚRV v Praze-Ruzyni 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.

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 až 1974 se cukrovka (odrůda 'Dobrovická A') pěstovala v pevném osevním postupu (1) s tímto sledem: jetel luční, ozimá pšenice, bob obecný, ozimé žito na zeleno s následnou kukuřicí na siláž, cukrovka a oves na zeleno s podsevem jetele. Pro všechny plodiny, tj. i pro cukrovku, byly zvoleny čtyři různé vodní režimy, a sice pouze přirozené srážky, závlaha na 20 % využitelné vodní kapacity (VVK), závlaha na 40 % VVK, závlaha na 60 % VVK a tři stupně hnojení dusíkem, a to h₁ 120, h₂ 180, h₃ 240 kg na ha. Na variantě s přirozenými srážkami bylo hnojeno dusíkem jen při intenzitě h₁ a h₃. Hustota porostu po vyjedení 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 až 1977 se cukrovka (odrůda 'Dobrovická A') pěstovala v pevném čtyřhonném osevním postupu (2): 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 (40 t/ha) se podzimní orbou zapravila i hnojiva fosforečná (24 kg fosforu na ha) a draselná (125 kg draslíku na ha). Obrušované osivo cukrovky se vysévalo ručním jednořádkovým secím strojem do řádků 50 cm a 30 cm podle schématu 50 — 30 — 30 — 30 — 50 ... cm.

V letech 1976 až 1979 se cukrovka (odrůda 'Dobrovická A') pěstovala v pevném osevním postupu (3) se sledem: cukrovka, ozimá pšenice, jarní pšenice. Polní

I. Základní údaje o meteorologických prvcích stanoviště — The basic meteorological data on the site

Pokusný rok	Srážky — úhrn (mm)		Teplota vzduchu (°C)	
	roční	za vegetační období	roční	za vegetační 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
1981	757,6	486,2	8,9	15,1
1982	403,2	259,9	9,1	15,6
1983	506,0	382,3	9,6	16,2
1984	484,7	342,5	8,8	14,2

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

Pokusný rok		Bez závlahy (přirozené srážky – mm)	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	1976	142,3	—	292	267×
	1977	433,6	—	130	71
	1978	403,6	—	191	140
	1979	343,5	—	200	195
Pokus 1982 – 1984	1982	260,0	—	170××	—
	1983	328,0	—	261	—
	1984	330,0	—	189	—

× biologická závlaha

×× závlaha na 30 % VVK

pokus byl rovněž uspořádán metodou kolmo dělených dílců se čtyřnásobným opakováním s velikostí sklizňové parcely 20 m². Při třech různých vodních režimech (bez závlahy, závlaha na 40 % VVK a tzv. biologická závlaha) se sledovaly následující faktory v těchto stupních: hustota porostu po vyjednoci: 50 000, 90 000 a 130 000 rostlin na ha, hnojení dusíkem 0, 100, 150, 200 kg/ha. Hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy se uplatnilo k cukrovce pro celý osevní postup v dávce fosforu 95 a draslíku 249 kg/ha. S průmyslovými hnojivy se zaorával chlévský hnůj v dávce 40 t/ha.

V letech 1982 až 1984 se cukrovka (odrůda 'Dobrovická A') pěstovala v pevném osevním postupu (4) se sledem jetel luční, ozimá pšenice, cukrovka, jarní ječmen s podsevem jetele. Polní pokus byl uspořádán metodou kolmo dělených dílců se čtyřnásobným opakováním. V pokuse jsme sledovali tři různé vodní režimy půdy (bez závlahy, závlaha na 30 % VVK a závlaha s poklesem přístupné vody až k bodu vadnutí) a tři stupně hnojení dusíkem (0, 120, 200 kg/ha). Dávky PK hnojiv (44 kg fosforu na ha a 83 kg draslíku na ha) a chlévského hnoje (40 t/ha) se aplikovaly na podzim. Hustota porostu po vyjednoci činila 90 000 rostlin na ha.

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

VÝSLEDKY A DISKUSE

Přehled o výnosech kořene, chrástu a cukru u cukrovky v jednotlivých osevních postupech s různým zastoupením plodin — sledem plodin v průměrných hodnotách za pokusné období uvádějí tab. III a IV.

III. Výnosy kořene, chrástu a cukru cukrovky v odlišných osevních postupech při různém hnojení dusíkem — The yields of sugar beet root, leaves and sugar in various crop rotation systems and with different nitrogen application rates

	Hnojení dusíkem (kg . ha ⁻¹)	Osevní postup (průměr let)											
		1 (1971 – 1974)			2 (1974 – 1977)			3 (1976 – 1979)			4 (1982 – 1984)		
		výnos (t . ha ⁻¹)											
		kořene	chrástu	cukru	kořene	chrástu	cukru	kořene	chrástu	cukru	kořene	chrástu	cukru
Bez závlahy	0	—	—	—	—	—	—	38,23	17,10	5,86	53,91	20,90	8,38
	100	—	—	—	—	—	—	42,67	18,80	6,48	—	—	—
	120	39,37	26,63	5,09	37,38	20,59	4,96	—	—	—	56,21	24,06	8,32
	150	—	—	—	—	—	—	43,32	19,90	6,60	—	—	—
	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	—	—	—	—	—	—	43,14	19,80	6,56	55,50	25,62	7,80
	240	40,22	28,69	4,86	42,15	23,53	5,40	—	—	—	—	—	—
	průměr	39,79	27,66	4,97	39,76	22,06	5,18	41,84	18,90	6,37	55,21	23,53	8,17
Závlaha*)	0	—	—	—	—	—	—	59,10	25,60	9,54	65,47	25,75	9,28
	100	—	—	—	—	—	—	62,76	29,60	10,06	—	—	—
	120	65,41	49,39	9,07	65,37	43,45	8,34	—	—	—	71,75	29,29	10,22
	150	—	—	—	—	—	—	61,40	30,30	9,44	—	—	—
	180	66,86	54,97	9,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	—	—	—	—	—	—	62,64	31,60	9,68	73,81	37,16	9,75
	240	66,85	60,72	8,86	62,32	46,86	7,86	—	—	—	—	—	—
	průměr	66,37	55,03	8,99	63,85	45,16	8,10	61,46	29,27	9,68	70,34	30,73	9,75

*) průměr závlahových režimů

IV. Vliv sledu plodin na výnosy kořene a cukru u cukrovky bez závlahy a při závlaze — The effect of crop rotation on the yields of sugar beet roots and sugar in the crop without and with irrigation

	Osevní postup (před- a předpředplodiny)	Srážky (mm) za vegetaci (průměr let)	Výnosy kořene (t. ha ⁻¹)			Výnosy cukru (t. ha ⁻¹)		
			bez hnojení dusíkem	120 kg dusíku na ha	pořadí	bez hnojení dusíkem	120 kg dusíku na ha	pořadí
Bez závlahy	1 (bob obecný — ozimé žito + silážní kukuřice)	337,9	—	39,37	3	—	5,09	3
	2 (bob obecný — ozimá pšenice)	302,9	—	37,38	4	—	4,96	4
	3 (ozimá pšenice — jarní pšenice)	330,7	38,23	43,32*	2	5,86	6,60*	2
	4 (jetel luční — ozimá pšenice)	306,0	53,91	56,21	1	8,38	8,32	1
V závlaze		průměrná dávka zá- vlahové vody (mm)						
	1	212	—	65,41	2	—	9,07	3
	2	231	—	65,37	3	—	8,34	4
	3	203	59,10	61,40*	4	9,54	9,44	2
	4	207	65,47	71,75	1	9,28	10,22	1

* dávka dusíku 150 kg. ha⁻¹

Z přehledu je patrné, že v podmínkách bez závlahy se nejvyšší výnosy kořene cukrovky a cukru dosáhly v osevním postupu 4, tj. po sledu plodin jetel luční, ozimá pšenice, cukrovka. Mezi ostatními osevními postupy není ve výnosech kořene průkazných rozdílů a výnosy kořene byly bez ohledu na dusíkaté hnojení zhruba o 25 až 28 % nižší oproti osevnímu postupu 4. Výnosy cukru byly v osevních postupech 1 a 2 nižší oproti osevnímu postupu 4 zhruba o 40 % a v osevním postupu 3 pak nižší o 22 %.

Pořadí výnosů kořene cukrovky a cukru podle jednotlivých osevních postupů na úrovni hnojení dusíkem v dávce 120 kg/ha podrobně uvádí tab. IV.

Nejvyšší výnosy chrástu u nezavlažované cukrovky jsme bez ohledu na dusíkaté hnojení zaznamenali v osevním postupu 1. V osevních postupech 2 a 4 byly výnosy chrástu ve srovnání s osevním postupem 1 nižší o 15 % a v osevním postupu 3 dokonce nižší o 32 %.

V závlaze se dosáhlo nejvyšších výnosů kořene cukrovky v osevním postupu 4 (tab. III), kdy výnosy byly vyšší oproti osevnímu postupu 3 o 14 %. Výnosy kořene zavlažované cukrovky v osevních postupech 1 a 2 byly v podstatě shodné, přičemž výše výnosů kořene cukrovky byla

v těchto osevních postupech nižší zhruba o 6 až 10 % oproti osevnímu postupu 4.

Výnosy cukru zavlažované cukrovky v osevním postupu 4 i 3 dosahovaly v průměru let výše kolem 9,7 t/ha. U osevního postupu 1 byl v porovnání s výše uvedenými osevními postupy výnos cukru nižší o 8 % a u osevního postupu 2 nižší o 17 %. Přehled o pořadí výnosu kořene a cukru u zavlažované cukrovky na úrovni hnojení dusíkem 120 kg/ha podává tab. IV.

Výnosy chrástu u cukrovky v závlaze byly nejvyšší v osevním postupu 1, v osevním postupu 2 byly nižší oproti osevnímu postupu 1 o 18 %, a v osevních postupech 3 a 4 dosahovaly jen 53, resp. 56 % výnosu chrástu osevního postupu 1.

Obr. 1 znázorňuje cukernatost kořene cukrovky v podmínkách bez závlahy a v závlaze v různých osevních postupech při stupňovaném dusíkatém hnojení. Nejvyšší cukernatost v podmínkách bez závlahy měly kořeny cukrovky v osevním postupu 4, celkově nižší v osevním postupu 3. V závlaze došlo k nejvyššímu snížení cukernatosti oproti nezavlažované cukrovce v osevním postupu 1, a to o téměř 1 % abs., v osevním postupu 4 toto snížení činilo 0,75 % abs. Naproti tomu v osevním postupu 3 analýzy ukazují na vyšší cukernatost kořene u zavlažované cukrovky oproti podmínkám bez závlahy.

Stupňované dusíkaté hnojení, jak ukazují technologické rozbory, mělo na lehkých půdách větší negativní vliv na cukernatost (pokles o více než 6 % rel.) než závlaha (snížení do 6 % rel.).

Údaje o kolísání výnosů kořene cukrovky v jednotlivých osevních postupech v podmínkách bez závlahy a v závlaze obsahuje tab. V. Jak je z přehledu patrné, v podmínkách bez závlahy se v osevním postupu 4 dosahovalo vyrovnaných výnosů kořene, kdy kolísání v jednotlivých letech od průměrného výnosu činilo ± 30 %, zatímco v osevním postupu 2 a 3 činilo ± 100 %. V osevním postupu 1 byly (tab. V) ve srovnání s ostatními osevními postupy nejvyšší maximální výnosy kořene.



1. Obsah cukernatosti kořene cukrovky bez závlahy a v závlaze v různých osevních postupech při stupňovaném hnojení dusíkem — The content of sugar in sugar beet roots without irrigation and with irrigation in different crop rotations at graded application rates of nitrogen

V. Kolísání výnosů kořene cukrovky v jednotlivých pokusných letech v odlišných osevních sledech bez závlahy a při závlaze — The fluctuation of sugar beet root yields in the experimental years in various crop rotation systems without and with irrigation

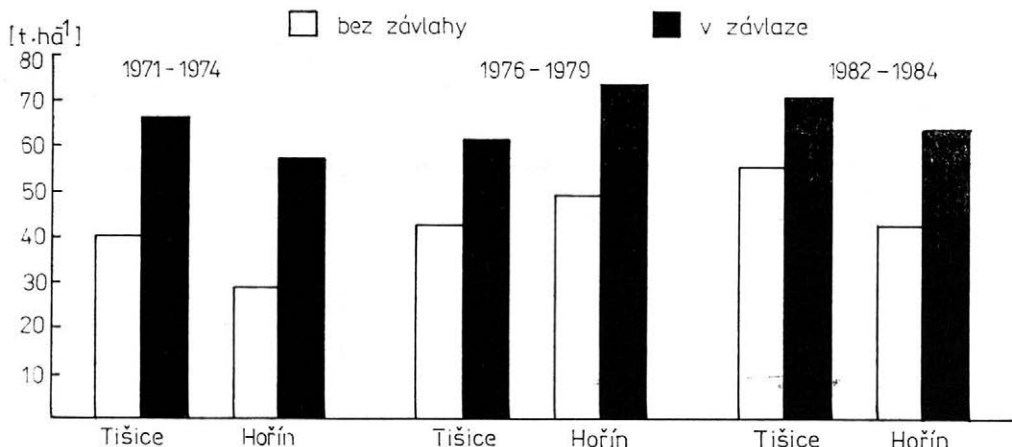
Osevní postup (pokusné období)	Výnosy kořene (t. ha ⁻¹)					
	bez závlahy			v závlaze		
	nejnižší	nejvyšší	rozdíl	nejnižší	nejvyšší	rozdíl
1 (1971—1974)	25,67	45,34	19,67	61,21	72,58	11,37
2 (1974—1977)	18,29	62,38	44,01	59,77	67,50	7,73
3 (1976—1979)	15,07	60,58	45,51	48,90	67,48	18,58
4 (1982—1984)	45,67	62,63	16,96	61,37	82,92	21,55

V závlaze se dosáhlo maximálních výnosů kořene cukrovky v osevním postupu 4 ve výši téměř 83 t/ha. Nejnižší výnos kořene ve sledovaném období byl zjištěn u zavlažované cukrovky v osevním postupu 3, tj. po dvou obilninách. Nejmenší kolísání výnosu kořene v závlaze jsme zaznamenali v osevním postupu 1 a 2 (± 12 a 17% od průměru). S výjimkou osevního postupu 3 neklesl v závlaze výnos kořene cukrovky pod 60 t/ha.

Z hodnocení vlivu stupňovaného dusíkatého hnojení na výnosy kořene cukrovky ve vztahu k různým osevním postupům, resp. sledu plodin v podmínkách bez závlahy a v závlaze (tab. V) jednoznačně vyplývá velmi nízká účinnost vyšších dávek dusíku. Vyšší dávky dusíku nad tzv. základní úroveň dusíku (100 nebo 120 kg/ha) se v podmínkách bez závlahy projeví zvýšením výnosu kořene v osevním postupu 2, a to přírůstkem výnosu téměř o 13% , a v závlaze zhruba o 5% . Jinak se stupňováním dávek dusíku dosáhly v ostatních osevních postupech bez ohle-

VI. Přírůstek (úbytek) výnosu kořene a cukru cukrovky v různých sledech plodin vlivem stupňovaného hnojení dusíkem — The increment (loss) of yield of sugar beet roots and sugar in various crop rotations as caused by application rates of nitrogen

Osevní postup	Dávka dusíku (kg. ha ⁻¹)		Průměrný přírůstek (úbytek) výnosu							
			bez závlahy				v závlaze			
	základní	zvýšená o	kořene		cukru		kořene		cukru	
			t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%
1	120	120	+0,85	2,2	-0,23	4,5	+1,44	2,2	-0,21	2,3
2	120	120	+4,77	12,8	+0,44	8,9	-3,05	4,7	-0,48	5,7
3	100	50	+0,65	1,5	+0,12	1,8	-1,36	2,2	-0,62	6,2
	100	100	+0,47	1,1	+0,08	1,2	-0,12	0,2	-0,38	3,8
4	120	80	-0,71	1,3	-0,52	6,2	+2,06	2,9	-0,47	4,6



2. Výnosy kořene cukrovky bez závlahy a v závlaze ve stejném časovém období na různých stanovištích — Root yields of sugar beet without and with irrigation in the same period at various localities

du na vodní režim půdy jen velmi nízké, nevýznamné přírůstky výnosu kořene cukrovky.

Stupňování dávek dusíku nad tzv. základní dávku dusíku mělo v podmínkách bez závlahy zanedbatelný nebo i negativní vliv na výnosy cukru. V závlaze pak ve všech osevních postupech působily vyšší dávky dusíku na výnosy cukru depresivně, když pokles činil 4 až 6 % oproti základní dávce dusíku.

Uskutečněné pokusy se studiem vlivu sledu plodin na výnosy kořene cukrovky a cukru sice neprobíhaly na stejné časové úrovni, přesto ukázaly na některé aspekty v této problematice.

Pro dokreslení našich výsledků pokusů uvádí obr. 2 porovnání výnosů kořene cukrovky ve stejném časovém období na podobném stanovišti (Hořín u Mělníka) se sledem plodin: vojtěška, vojtěška, ozimá pšenice, cukrovka (Š v a c h u l a, K r a s l o v á, 1986).

Výsledky retrospektivní analýzy čtyř pokusných sérií s různým sledem předplodin a předpředplodin pro cukrovku ukázaly, že v podmínkách se závlahou jsou osevní postupy se zastoupením jetelovin předpokladem pro dosažení vysokých výnosů kořene než osevní postupy bez jetelovin (osevní postup 2 a 3). Zařazení cukrovky ve druhém sledu po jetelovinách je z hlediska výnosu kořene vůbec nejvýhodnější, neboť lze maximálně využít jednak pozitivního vlivu jetelovin, který spočívá ve velkém množství zanechaných kořenových zbytků, a jednak interakčního účinku těchto posklizňových zbytků s organickými hnojivy. Brouwer (1972) dále poukazuje na skutečnost, že příznivé působení jetelovin na výnosy cukrovky se vysvětluje lepším zásobením řepných rostlin živinami, hlavně fosforem.

Jak se ukázalo z našich pokusů, bob obecný pěstovaný na zrno nedokázal kompenzovat v osevním postupu chybějící víceleté pícniny. Stejně tak se znovu potvrdilo, že eliminace vlivu nevhodného sledu plodin na výši kořene cukrovky zvýšenými dávkami dusíku je velmi omezená a s ohledem na výnosy cukru nepřichází v závlaze vůbec v úvahu.

Z výsledků našich pokusů však vyplývá, že v nezavlažovaných osevních postupech bez víceletých pícnin a při delším odstupu organického

hnojení lze vyššími dávkami dusíku poněkud zvyšovat výnosy kořene i cukru.

Další výsledky našich pokusů se stupňovaným dusíkatým hnojením v závislosti na sledu plodin jednoznačně v souladu i s jinými autory (Chochola, 1986 aj.) potvrzují neúčinnost vysokých dávek dusíku na výnosy kořene a cukru, zejména pak v závlaze. Dávky 100 až 120 kg dusíku na ha lze pro cukrovku považovat na lehkých půdách za zcela postačující, v závlahách při bohatším hnojení statkovými hnojivy při dobrém zastoupení jetelovin v osevním postupu je možné dávky dusíku ještě snížit.

Literatura

- BROUWER, W.: Handbuch des speziellen Pflanzenbaues. Berlin, Hamburg, Verlag Paul Parey, 1972. Band II.
- DERCO, M. — TKÁČ, J.: Výskum agrotechniky cukrovej repy v závlahových podmienkach Východoslovenskej nížiny. In: Ved. Práce VÚZH Bratislava, 8, 1970, s. 207-243.
- CHOCHOLA, J.: Výživa cukrovky z hlediska krátkodobých a dlouhodobých opatření. In: Sbor. Ref. věd. Konf. Cukrovka v soustavě hospodaření na půdě. Praha, 1986, s. 100-105.
- MATEJÍKOVÁ, O.: Výnos a jakost cukrovky v podmínkách různého zavlažování a agrotechniky. In: Sbor. Ref. věd. Konf. Cukrovka v soustavě hospodaření na půdě. Praha, 1986, s. 79-89.
- SLAVÍK, L.: Příspěvek k problematice vláhových nároků cukrové řepy v průběhu vegetačního období. In: Sbor. Ref. věd. Konf. Cukrová řepa v závlahových podmínkách. Hradec Králové, 1978, s. 26-32.
- STRNAD, P.: Agroekologické základy tvorby výnosů cukrovky. [Doktorská disertace.] Praha-Ruzyně 1986, VÚRV.
- ŠIMON, J.: Jakost kořene zavlažované cukrovky na lehkých půdách. Listy cukrov., 94, 1978, s. 49-54.
- ŠIMON, J.: Hmotnost a jakost kořene zavlažované cukrovky na lehké půdě při různém sponu a hnojení N. Listy cukrov., 99, 1983, s. 128-131.
- ŠIMON, J.: Výnosy a jakost zavlažované cukrovky (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) na lehkých půdách při různé agrotechnice. Rostl. Výr., 30, 1984, č. 9, s. 969-976.
- ŠVACHULA, V. — KRASLOVÁ, J.: Řízený vláhový režim cukrovky jako progresivní regulační faktor bioenergetického potenciálu půdy. In: Sbor. Ref. věd. Konf. Cukrovka v soustavě hospodaření na půdě. Praha, 1986, s. 70-78.

Došlo dne 11. 3. 1987

ШИМОН, Й. — (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Ружыне): Влияние орошения и азотного удобрения на размер и качество урожая корня сахарной свеклы в разном севообороте на легких почвах. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 965-974.

В ходе полевых опытов на суглинках в НИИР Ружыне, рабочий объект Тишице, оценивали с помощью ретроанализа влияние севооборота (предшественники и допредшественники) на размер и качество урожая свеклы в условиях с орошением и без него при нарастающей азотной норме. В 4 опытных сериях прослеживали за следующими севооборотами: в 1971—74 гг. конский боб — оз. рожь на зеленый корм — силосная кукуруза; 1974—77 гг. конский боб — оз. пшеница; 1976—79 гг. оз. пшеница — яр. пшеница; 1982—84 гг. луговой клевер — оз. пшеница. Оценивали, главное, урожай корнеплодов, продукцию сахара, сахаристость, влияние севооборота на колебания урожая и эффективность нарастающих доз азота с точки зрения приростов корней и сахара. Как при орошении, так и без него максимальная продукция корней и сахара получены в севообороте луговой клевер — оз. пшеница. Самые низкие урожаи без орошения собраны в севообороте конский боб — оз. пшеница, а при орошении оз. пшеница — яр. пшеница.

севооборот; орошение; нарастающее азотное удобрение; урожай корней и ботвы свеклы; выход сахара

SIMON, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *The Effect of Irrigation and Nitrogen Fertilization on Sugar Beet Root Yield and Quality in Different Crop Rotations on Light-Textured Soils*. Rostl. Vyr., 33, 1987 (9) : 965-974.

In field trials performed on the loamy sand soil at Tišice (an experiment station of the Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně), the effect of different crop rotations (forecrop and fore-forecrop) on the yield and quality of sugar beet roots was evaluated by a retrospective analysis in the conditions either without irrigation or with irrigation, combined with gradated nitrogen application rates. The following forecrop rotations for sugar beet were investigated in four experimental series: broad bean — green winter rye + silage maize in 1971 to 1974; broad bean — winter wheat in 1974 to 1977; winter wheat — spring wheat in 1976 to 1979; red clover — winter wheat in 1982 to 1984. The main characteristics evaluated in the field trials were the root yields of sugar beet, sugar yields, sugar content, effect of crop rotation on the variability of root yields, and the effectiveness of gradated nitrogen application rates in relation to the increments of roots and sugar yield. Both with and without irrigation, the highest root and sugar yields were obtained in the rotation of red clover — winter wheat — sugar beet. The lowest yields without irrigation were obtained when sugar beet followed broad bean after winter wheat and in the irrigated variant the lowest yields were obtained when sugar beet followed winter wheat grown after spring wheat.

crop rotation; irrigation; gradated nitrogen application rates; yields of sugar beet roots and leaves; sugar yields

SIMON, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Auswirkung von Bewässerung und Stickstoffdüngung auf Ertragshöhe und -qualität der Zuckerrübenwurzel bei verschiedenen Fruchtfolgen auf leichten Böden*. Rostl. Vyr., 33, 1987 (9) : 965-974.

In Feldversuchen auf lehmigem Sandboden bewerteten wir im FI f. Pflanzenproduktion in Praha-Ruzyně (Arbeitsstätte Tišice) anhand retrospektiver Analyse den Einfluß verschiedener Fruchtfolgen (Vorfrucht und Vorvorfrucht) auf die Ertragshöhe und -qualität der Zuckerrübenwurzel u. zw. unter Bedingungen ohne Bewässerung und mit Bewässerung bei gesteigerter Stickstoffdüngung. In vier Versuchsserien wurden folgende, der Zuckerrübe vorhergehende Vorfruchtfolgen untersucht: in den Jahren 1971 bis 1974 Ackerbohne — Winterroggen zur Grünfütterung + Silomais; 1974 bis 1977 Ackerbohne — Winterweizen; 1976 bis 1979 Winterweizen — Sommerweizen; 1982 bis 1984 Rotklee — Winterweizen. Bewertet wurden vor allem der Ertrag der Zuckerrübenwurzeln, der Zuckerertrag, der Zuckergehalt, der Einfluß der Vorfruchtfolge auf die Ertragsschwankungen sowie die Effektivität gesteigerter Stickstoffdosen in bezug auf Wurzelmasse- und Zuckergehaltzunahmen. Sowohl mit als auch ohne Bewässerung wurden die höchsten Wurzel- und Zuckererträge nach den Vorfrüchten Rotklee — Winterweizen verzeichnet. Demgegenüber gab es die niedrigsten Erträge in der Variante ohne Bewässerung bei der Folge Ackerbohne — Winterweizen, in der Variante mit Bewässerung dann nach der Folge Winterweizen — Sommerweizen.

Fruchtfolge; Bewässerung; gesteigerte Stickstoffdüngung; Wurzelertrag und Blattertrag der Zuckerrübe; Zuckerertrag

Adresa autora:

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

VÝSLEDKY POLNÍCH POKUSŮ S MOŘENÍM OBALOVANÉHO OSIVA FUNGICIDY

J. Krouský

KROUSKÝ, J. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice): *Výsledky polních pokusů s mořením obalovaného osiva fungicidy*. Rostl. Vyr., 33, 1987 (9) : 975-982.

V sedmiletých polních parcelkových pokusech byla hodnocena vzcházivost cukrovky a napadení spalou řepy u variant obalovaného osiva mořených vybranými fungicidy. K ošetření bylo použito přírodní osivo geneticky jednoklíčkové cukrovky. Pokusné varianty byly mořeny insekticidní látkou methio-carb a různými fungicidy a jejich kombinacemi. Fungicidní moření výrazně zlepšovalo polních vzcházivost v porovnání s nemořeným kontrolním osivem. Vysoký efekt moření se projevil zvláště v nepříznivém roce 1983. Vyrovnanou účinnost prokázal TMTD, varianty mořené touto látkou měly v průměru let o 11 % vyšší vzcházivost než nemořená kontrolní varianta. Nejlepší varianta (TMTD + hymexazol) zlepšovala vzcházivost ve víceletém průměru o 18 %. Uspokojivý výsledek dávaly varianty mořené účinnou látkou mancozeb ve vyšší dávce, kombinace carboxin + TMTD a iprodione + captafol. Výskyt řepné spály kolísal podle ročníků a rovněž účinek preparátů na omezení této choroby se v jednotlivých letech značně lišil. V souhrnu nejvyšší ochranný účinek vykazovaly varianty TMTD, TMTD + hymexazol, carboxin + TMTD. Přes nesporný pokrok v oblasti zlepšování polní vzcházivosti prostřednictvím chemických fungicidních látek současný sortiment chemických přípravků neza-ručuje dokonalou ochranu řepy před řepnou spalou.

moření fungicidy; polní vzcházivost; biologické účinnosti; spála řepná

Fungicidní moření osiva cukrovky je významným prostředníkem k dosažení vysoké polní vzcházivosti. Efekt moření spočívá v ochraně před původci houbových chorob přenášených semenem i půdou. V současné době se jako základní způsob ochrany osiva uvažuje kombinace insekticidní a fungicidní látky. Výsledky pokusů s insekticidy uvádí K r o u s k ý (1985). Na tuto problematiku navazuje předkládaný článek.

Pokusné práce v minulých letech v oblasti fungicidního moření byly zaměřeny na tyto problémy:

— nahradit jedovatá mořidla na bázi rtuti nejedovatými a stejně účinnými mořidly;

— prokázat vhodnost aplikace TMTD v různých podmínkách ročníkových i stanovištních s ohledem na možnost vzniku rezistentních kmenů hub;

— ověřit nové preparáty a jejich kombinace s cílem dosáhnout vysoké polní vzcházivosti a maximálního účinku proti spále řepné.

K prvé problematice uvádějí L ü d e c k e, W i n n e r (1963), M a r c u s s e n (1973) nejlepší výsledky s mořením TMTD. Tato látka se stala standardem mezi fungicidními mořidly a je používána samostatně nebo v kombinaci s jinými fungicidy. H r u b e s c h, W i e s e r (1978) zkoušeli účinnost fungicidů na zdravém a infikovaném osivu v laboratorních a polních pokusech. K náhradě rtuťnatých mořidel doporučují TMTD a mancozeb. K rozšíření spektra účinnosti proti houbám rodu *Pythium* a *Aphanomyces* je vhodné obě látky kombinovat s hymexazolem. O r e c h o v á (1985) zjistila po aplikaci hymexazolu o 14,7 % vyšší vzcháživost, než u varianty mořené pouze TMTD.

Většina autorů však vykazuje lepší výsledky s kombinací hymexazol + TMTD, neboť samotný hymexazol nezasahuje houbu *Phoma betae*, jež je nejdůležitějším původcem spály (K o n e č n ý, Ř i m s a, 1981; P š e n i č u k, 1982). L e b r u n (1981) doporučuje proti původcům spály iprodione, captafol, mancozeb, prothiocarb.

Rozsáhlé víceleté pokusy s fungicidním ošetřením neobalovaného i obalovaného osiva prováděl K o c h (1979) v letech 1969 až 1978. Žádná ze zkoušených látek nevykazovala lepší ochranný účinek proti *Phoma betae* než TMTD. Rovněž nebyla zjištěna rezistence patogenů k této látce při použití různých partií osiva, v různých ročnících a na odlišných stanovištích. K rozšíření spektra působnosti připouští K o c h (1979) kombinaci TMTD s fenaminsulfem nebo hymexazolem.

V polních pokusech, které jsou metodicky obdobné pokusům citovaného autora, jsme se zaměřili na ověření vybraných fungicidů z hlediska účinku na polní vzcháživost cukrovky a ochranu proti řepné spále ve víceletém sledování.

MATERIÁL A METODY

Ke sledování účinnosti fungicidního moření na polní vzcháživost a biologickou účinnost proti spále řepné bylo použito od roku 1978 geneticky jednoklíčkové osivo odrůdy 'Monohybrid', od roku 1980 odrůda 'Domona'. Veškeré osivo bylo obaleno laboratorně domácí obalovací hmotou, která je na bázi dřevité a minerální moučky.

Osivo

Osivo kontrolní varianty K₁ nebylo mořeno, osivo varianty K₂ bylo mořeno přípravkem Agronex HT—30 v dávce 10 g/kg neobalovaného osiva. Toto komplexní mořidlo je standardním mořidlem v ČSSR, obsahuje 30 % TMTD a 29 % insekticidní látky heptachlor. Ostatní varianty byly proti působení půdního hmyzu mořeny jednotně methiocarbem v dávce 7,5 g/kg neobalovaného osiva. Všechny fungicidní látky byly před obalením naneseny na povrch osiva.

Varianty

V pokusech bylo zařazeno kromě dvou variant kontrolního osiva 10 variant osiva ošetřeného fungicidy nebo jejich kombinacemi. V jednotlivých letech se počet variant měnil, neboť některé varianty byly v průběhu zkoušek vyřazeny a jiné doplněny.

Stanoviště

Bezná — hnědozem hlinitá, degradovaná černozem;

Kralice na Hané — hnědozem hlinitá na spraši;

Semčice — degradovaná černozem, nivní půda.

Parcelkové pokusy byly založeny na třech stanovištích v letech 1978 až 1984.

Před výsevem bylo osivo přesně odpočítáno a vyseto parcelkovým secím strojem pro bezezbytkový výsev. Velikost parcel byla 10 m², varianty třířádkové v pěti opakováních.

Hodnocení

Na všech stanovištích byla hodnocena absolutní polní vzcházivost ve fázi tvorby prvního páru pravých listů. Poškození klíčenců spálou bylo hodnoceno pouze na stanovišti v Kralicích na Hané. Stupeň poškození byl zjišťován u 5 × 30 rostlin výpočtem indexu poškození (IP) podle metodiky VSÚŘ.

$$\text{Biologická účinnost proti spále řepné (\%)} = 1 - \frac{\text{IP varianty}}{\text{IP kontroly}} \cdot 100$$

Výsledky polní vzcházivosti jsou vyjádřeny relativně v porovnání s nemořenou variantou (100 %). Polní vzcházivost jednotlivých variant reprezentuje průměr patnácti hodnot měření v každém roce. K hodnocení byla použita metoda analýzy rozptylu. V tab. I jsou označeny statisticky průkazné rozdíly kladné pro $P = 0,01$ ++, pro $P = 0,05$ +, pro statisticky průkazné rozdíly záporné jsou uvedena záporná znaménka.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Polní vzcházivost

Výsledky hodnocení jsou uvedeny v tab. I. V polních pokusech v průběhu sedmi let byla prokázána významná účinnost fungicidního moření obalovaného osiva na polní vzcházivost cukrovky. Výjimkou byly systémově působící látky — thiophanate-methyl a carbendazim, které ovlivnily vzcházivost negativně. Výsledky se shodují se závěry, které vyslovují Hrubesch, Wieser (1978), Koch (1979) pro jinou systémově působící látku — benomyl. Pokud není na semeni nebo v půdě přítomen původce choroby, na kterou přípravek účinkuje, působí preparát zpravidla pokles klíčivosti a vzcházivosti.

V průměru let byla nejvyšší účinnost fungicidů zaznamenána v roce 1983, kdy byly podmínky pro vzcházení cukrovky nepříznivé a byl značný výskyt spály. Cukrovka byla oslabena extrémními teplotami, bouřkovými srážkami, půdním škraloupem a napadena škůdci.

Podobné závěry uvádí Wilde (1974) — fytopatogeny nejvíce škodí v období, kdy jsou rostliny z různých důvodů oslabeny. Efekt moření je tedy v roce nepříznivém pro vzcházení vyšší než v roce příznivém.

V uvedených pokusech představovaly dávky fungicidů kompromis, výhodný z hlediska účinnosti, ceny přípravků i vlivu na životní prostředí. Ve srovnání s dávkami, které uvádí Koch (1979) pro obalované osivo byly aplikované dávky výrazně nižší. Z jednotlivých látek vykazoval TMTD stabilně pozitivní vliv na polní vzcházivost, ve srovnání s kontrolním osivem zlepšovalo moření TMTD v dávce 8,5 g/kg osiva vzcházivost v průměru o 11 %. Nejlepší byla varianta TMTD + hymexazol s průměrnou vzcházivostí + 18 % vzhledem k nemořené variantě. Pozitivní vliv TMTD na semennou houbu *Phoma betae* je doplněn účinkem účinné látky hymexazol na škálu půdních hub (*Pythium* sp., *Fusarium* sp., *Aphanomyces* sp.).

Ochranný účinek této směsi umožňuje maximálně uplatnit biologické vlastnosti osiva v půdě ve prospěch vysoké vzcházivosti. Varianta TMTD + hymexazol měla nejvyšší vzcházivost ve čtyřech letech ze sedmi

I. Polní vzcházivost variant obalovaného osiva mořeného fungicidy v relativním porovnání s kontrolní nemořenou variantou (průměr hodnot ze tří stanovišť, vzcházivost kontrolní varianty = 100 %) — Field emergence of the pelleted seed treated with fungicides in relative comparison with the control untreated variant (average values for three sites, emergence rate of standard variant = 100%)

Varianta	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Agronex HT-30 (TMTD-3,6)	109,3	107,1	108,1	106,3	110,3	116,3	99,4
TMTD (8,5)	102,2	112,7 ⁺	108,7	110,8 ⁺	103,3	121,0 ⁺⁺	114,8 ⁺⁺
TMTD + hymexazol (3,4 + 2,8)	106,0	122,0 ⁺⁺	118,6 ⁺⁺	118,8 ⁺⁺	107,1	134,0 ⁺⁺	119,1 ⁺⁺
thiophanate metyl (3,5)		87,6 ⁻⁻					
carbendazim (2,5)		71,0 ⁻⁻					
mancozeb (16)			112,0 ⁺			126,6 ⁺⁺	116,0 ⁺⁺
mancozeb (8)				102,3	92,9	125,5 ⁺⁺	103,8
mancozeb + TMTD (4 + 6,8)			109,1	102,2			
mancozeb + hymexazol (3,2 + 2,8)			114,4 ⁺	105,2			
carboxin + TMTD (1,85 + 1,85)					107,1	126,2 ⁺⁺	113,9 ⁺
iprodione + captafol (5,76 + 2)					102,5	124,7	121,4 ⁺⁺

Dávky fungicidů jsou udány v g účinné látky na kg osiva před obalením

a dvakrát byla druhá v pořadí. Touto kombinací se v současné době moří obalované osivo v ČSSR. Mancozeb považuje Koch (1979) po TMTD za nejvhodnější látku k moření cukrovky. Předností mancozebu je nízká toxicita pro teplokrevné živočichy a dobrý účinek proti spále. V pokusech byla srovnávána vysoká a nízká dávka na osivo (16 a 8 g účinné látky na kg). Jistějších výsledků bylo dosaženo s vyšší dávkou mancozebu. Kombinace mancozeb + TMTD nepřinesla lepší výsledky než samotný TMTD, což souhlasí s výsledky, které uvádějí Koch (1979), Hrubesch, Wieser (1978).

Varianta mancozeb + hymexazol se jeví výhodnější vzhledem k širšímu spektru účinku, přesto nedosahuje úrovně varianty TMTD + hymexazol. Kombinace carboxin + TMTD byla zkoušena od roku 1981 a výsledky vzcházivosti byly pozitivní. Stojí za pozornost tuto kombinaci dále ověřovat, neboť systémemového účinku carboxinu by bylo možno využít pro dlouhodobější ochranu vzcházející řepy. Rezervy jsou ve způsobu nanesení látky na osivo, ale i v přesnější specifikaci dávky obou komponentů. Iprodione a captafol jsou látky účinné proti *Phoma betae* a *Pythium* sp. (Lebrun, 1981). Obě látky se k moření využívají hlavně

II. Index poškození a biologická účinnost fungicidů proti spále řepné (Kralice, 1978 až 1984) — Index of damage and the biological effectiveness of fungicides against sugar beet black leg (Kralice, 1978 to 1984)

Varianta	1978		1979		1980		1981		1982		1983		1984	
	IP	BÚ %	IP	BÚ %	IP	BÚ %	IP	BÚ %	IP	BÚ %	IP	BÚ %	IP	BÚ %
Kontrola I (obaleno, nemořeno)	0,250	0	0,328	0	0,083	0	0,660	0	0,113	0	0,603	0	0,047	0
Kontrola II Agronex HT-30 (TMTD-3,6)	0,113	54,8	0,342	0	0,068	18,1	0,517	21,7	0,147	0	0,522	13,5	0,108	0
TMTD (8,5)	0,117	53,2	0,271	17,4	0,101	0	0,153	76,8	0,080	29,2	0,588	2,5	0,021	55,3
TMTD + hymexazol (3,4 + 2,8)	0,111	55,6	0,294	10,4	0,057	31,3	0,240	63,6	0,060	46,9	0,578	4,2	0,020	57,4
thiophanate metyl (3,5)			0,481	0										
carbendazim (2,5)			0,410	0										
mancozeb (16)					0,176	0					0,582	3,5	0,013	72,3
mancozeb (8)							0,487	26,2	0,080	29,2	0,630	0	0,036	23,4
mancozeb + TMTD (4 + 6,8)					0,152	0	0,331	49,8						
mancozeb + hymexazol (3,2 + 2,8)					0,079	4,8	0,331	49,8						
carboxin + TMTD (1,85 + 1,85)							0,373	43,5	0,033	70,8	0,534	11,5	0,026	44,7
iprodione + captafol (5,76 + 2)									0,113	0	0,540	10,5	0,086	0

ve Francii. V popsaných pokusech se tato kombinace osvědčila v roce 1983 a 1984 ze tří sledovaných let.

Biologická účinnost proti spále řepné

Výsledky jsou uvedeny v tab. II. Všechny varianty, na kterých byl aplikován TMTD, vykazovaly účinnost proti spále řepné. Rozsah účinnosti však velmi kolísal v jednotlivých letech. Příkladem selhání fungicidu byl ročník 1983, v tomto roce byl zaznamenán vysoký výskyt spály ($IP = 0,603$), žádný z fungicidů však nebyl dostatečně účinný, třebaže polní vzcházivost bola mořením výrazně zlepšena. Z dalších variant omezoval výskyt spály mancozeb, mancozeb + hymexazol, carboxin + TMTD.

Všeobecně však nebyl nalezen vztah mezi dosahovanou vzcházivostí variant a účinkem proti spále. Je zřejmé, že v boji proti této chorobě nelze chemickou ochranu přeceňovat a ve výzkumu metod boje proti ní jsou ještě velké rezervy.

Literatura

HRUBESCH, W. — WIESER, F.: Saatgutbeizung von pilliertem Zuckerrübensaatgut. Zuckerindustrie, 103, 1978, č. 5, s. 400-407.

KOCH, F.: Zehnjährige Feldversuche zur Frage der Fungizidbehandlung von nacktem und pilliertem Zuckerrübensaatgut. Zuckerindustrie, 104, 1979, č. 2, s. 131-135.

KONEČNÝ, I. — ŘIMSA, V.: Ochrana vzcházejících rostlin cukrovky u mořeného obalovaného osiva. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 10, s. 1079-1088.

KROUSKÝ, J.: Insekticidní ochrana obalovaného osiva cukrovky. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 6, s. 579-588.

LEBRUN, A.: Les maladies cryptogamiques de la betterave transmises par les graines et par le sol. Phytoma, 1981, č. 329, s. 45-48.

LÜDECKE, H. — WINNER, Ch.: Die Wirkung handelsüblicher Beizmittel und insektizider Saatgutpuder auf den Feldaufgang in Versuchen mit segmentier — monogermen Zuckerrübensamen in Westdeutschland. Zucker, 16, 1963, s. 644-649.

MARCUSSEN, C.: Trials with fungicides and insecticides in Denmark, Austria, France and Italy 1983. 37ème Congrès d'Hiver de I. I. R. B., Bruxelles 1974, s. 64-69.

ORECHOVA, V. A.: Efektivnost Tačigarena v borbe s kornejedom vschodov sacharnoj svekly. Chim. sel. Choz., 1981, č. 1, s. 41-43.

PŠENÍČUK, R. F.: TMTD i Tačigaren protiv korneeda sacharnoj svekly. Chim. sel. Choz., 1982, č. 6, s. 34-35.

VEVERKA, K.: Vliv fungicidů na vzcházivost obalovaného osiva. In: Sbor. Ref. Mezinárodní konference o ochraně cukrovky. 9.—12. 11. 1976. Semčice, VŠÚR 1977, s. 148-153.

WILDE, P.: Zur Bekämpfung von Keimlingskrankheiten der Zuckerrüben durch Saatgutbeizung. Zucker, 27, 1974, č. 1, s. 77.

Došlo dne 11. 3. 1987

КРОУСКИ, Й. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт свекловодства. Семиче): Результаты полевых опытов по протравливанию дражированных семян фунгицидами. Rostl. Výr., 33, 1987 (9): 975-982.

В ходе длившихся 7 лет опытов на открытых делянках подытоживали всхождение сах.

свеклы и ее поражение корнеедом на вариантах с гранулированными семенами, протравливаемыми некоторыми фунгицидами. В обработке пользовались природным посевным материалом одностростковой свеклы. Опытные варианты протравливали инсектицидным веществом метиокарб, разными фунгицидами и их комбинациями. Фунгицидное протравливание заметно улучшало прорастание по сравнению с необработанным контролем, особенно в неблагоприятный 1983 год. Выравненно действовал ТМТД, растения всходили на 11 % лучше. Лучший вариант (ТМТД + гимексазол) повышал всхожесть в среднем по годам на 18 %. Удовлетворительные результаты дал и манкоzeb в повышенной дозе, комбинации карбоксин + ТМТД и ипродионе + + каптафол. Корнеед появлялся неравномерно по годам, эффективность препаратов тоже оказалась разной. В сумме наибольшую защиту оказывали варианты ТМТД, ТМТД + гимексазол, карбоксин + ТМТД. Несмотря на бесспорные достижения в области улучшения всхожести с помощью фунгицидных веществ, имеющийся сортимент ядохимикатов не гарантирует полной защиты свеклы от корнееда всходов.

протравливание фунгицидами; полевая всхожесть; биологические свойства; корнеед всходов свеклы

KROUSKÝ, J. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Beet Growing, Semčice): *The Results of Field Trials with the Fungicide Treatment of Pelleted Seed*. Rostl. Vyr., 33, 1987 (9) : 975-982.

In seven-year small-plot field trials, the emergence of sugar beet plants and the infection with black leg were investigated in the pelleted seed treated with selected fungicides. Natural seeds of genetically monogerm sugar beet were treated with methiocarb insecticide and with various fungicides and their combinations. Fungicide treatment markedly improved the field emergence of plants, as compared with the untreated control of seeds. A particularly high effect of treatment was obtained in the unfavourable year 1983. The TMTD preparation had well-balanced effectiveness: the seed treated with this substance had an emergence rate higher by 11 %, on an average, than the untreated control variant. The best combination (TMTD + hyxemazol) improved the emergence rate by 18 % on an average for several years. Good results were also obtained in the seed treated with higher rates of mancozeb and in the combinations of carboxin + TMTD and iprodione + + captafol. The occurrence of sugar beet black leg varied with the years and a considerable fluctuation was also recorded in the rate of suppression of the disease by the chemicals tested in the experimental years. In general the highest protective action was obtained in the following treatments: TMTD, TMTD + + hymexazol, carboxin + TMTD. Although the chemical antifungal substances have considerably improved the field emergence of sugar beet plants, the available chemicals do not guarantee any sufficient control of black leg in the sugar beet crop.

fungicide treatment; field emergence; biological properties; black leg of sugar beet

KROUSKÝ, J. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Zuckerrübenbau, Semčice): *Feldversuchsergebnisse mit Beizung von mit Fungiziden pilliertem Saatgut*. Rostl. Vyr., 33, 1987 (9) : 975-982.

In siebenjährigen Kleinparzellen-Feldversuchen untersuchten wir das Aufgangvermögen der Zuckerrübe sowie den Befall durch Wurzelbrand der Rüben bei Varianten mit mittels ausgewählten Fungiziden gebeiztem pilliertem Saatgut. Zur Behandlung wurde natürliches, genetisch monokarpes Zuckerrübensaatgut angewandt. Die Versuchsvarianten wurden mit dem Insektizidpräparat Methiocarb und verschiedenen Fungiziden sowie deren Kombinationen gebeizt. Die Fungizidbeizung verbesserte den Feldaufgang im Vergleich mit dem nichtgebeizten Kontrollsaatgut bedeutend. Der hohe Effekt der Beizung kam insbesondere in dem ungünstigen Jahr 1983 zum Ausdruck. Eine ausgeglichene Wirkungskraft wies das Präparat TMTD auf, die mit diesem Mittel gebeizten Varianten wiesen ein um 11 % höheres Aufgangvermögen auf als die nichtgebeizte Kontrollvariante. Die beste Variante (TMTD + Hymexazol) verbesserte im mehrjährigen Mittelwert das Aufgangvermögen um 18 %. Befriedigende Ergebnisse verzeichneten die mit dem Wirkstoff Mancozeb in höherer Dose, die Kombination Carboxin + TMTD und Iprodione +

+ Captafol. Das Vorkommen des Wurzelbrands der Rüben schwankte jahrgangsbedingt und auch die Wirkung der Präparate zur Eindämmung der Krankheit war in den einzelnen Jahrgängen wesentlich unterschiedlich. Zusammenfassend war die höchste Schutzwirkung bei den Varianten TMTD, TMTD + Hymexazol, Carboxin + TMTD zu verzeichnen. Ungeachtet des unbestreitbaren Fortschritts auf dem Gebiet der Verbesserung des Feldaufgangs mittels chemischer Fungizidstoffe bietet das gegenwärtige Sortiment der chemischen Präparate immer noch keinen vollständigen Schutz der Zuckerrübe vor Wurzelbrand.

Fungizidbeizung; Feldaufgang; biologische Eigenschaften; Wurzelbrand der Rüben

Adresa autora:

Ing. Jiří Krouský, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, 294 46 Semčice

J. Radek

RADEK, J. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice): *Hodnocení postupných odběrů u cukrovky*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 983-990.

Práce se zabývá charakterizací růstových analýz u cukrovky, kdy byla použita data z postupných odběrů během vegetace v období 45 let (1934 až 1978). Jde o lokalitu Semčice, tj. o řepářskou oblast s převahou těžkých půd. K charakterizaci byla použita nelineární regrese speciálního typu, jejíž parametry mají výhodnou interpretační schopnost. Byly odvozeny vztahy pro vývoj hmotnosti chrástu a hmotnosti kořene jedné rostliny a cukernatosti kořene a dopočítán vývoj výnosu cukru jedné rostliny.

cukrovka; postupné odběry; růstová analýza; výnosotvorné prvky; nelineární regrese; index určení; variační koeficient

U cukrovky se postupné odběry během vegetace prováděly ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu řepářském v Semčicích od roku 1934. V současné době se kompletují výsledky z těchto odběrů. Nyní jsou k dispozici data z let 1934 až 1978 a práce na doplnění výsledků do současnosti pokračují. Kromě vlastních hodnot měřených na jednotlivých vzorcích řepy jsou zaznamenány i meteorologické údaje, které značně zvýší vypovídací schopnost měřených znaků. Zatím nebyly do hodnocení zahrnuty. Důvodem je to, že odchylky od průměrného průběhu nárůstu znaků jsou způsobeny ročníkovou rozdílností, výběrem odrůd, pozemků, úrovní základní agrotechniky, šlechtitelské práce a samozřejmě i různými meteorologickými faktory. Nejdříve ze všeho tedy jde o stanovení obecných charakteristik průběhu vlastního růstu znaků během vegetace a teprve pak, na základě odchylek od tohoto průběhu, o určení míry závislosti na ostatních faktorech. Proces hodnocení se tedy sestává ze dvou fází: první fáze představuje určení obecných charakteristik růstu, druhá fáze pak kvalitu a stabilitu parametrů odhadování závislosti spolu se stanovením vlivu vnějších faktorů na obecný průběh růstu.

V tomto příspěvku je popsána počáteční fáze tohoto procesu, tj. popis růstu obecné závislosti bez ohledu na vnější faktory. Pro tuto práci byly vybrány hlavní výnosotvorné prvky u cukrovky (tab. I).

MATERIÁL A METODY

Charakterizace růstu živých organismů se provádí metodami růstové analýzy. Z empiricky zjištěných hodnot se potom získávají popisy růstu, které vysvětlují fyziologické jevy v rostlinách. Jde především o hodnoty rychlosti nárůstu hmoty, dosažení jisté úrovně určitého znaku apod. Tyto zjištěné vlastnosti růstu hrají vel-

	Hmotnost chrástu jedné rostliny (g)	Hmotnost kořene jedné rostliny (g)	Cukernatost kořene (%)	Výnos cukru jedné rostliny (g)
Maximální hodnota (ve dnech vývoje)	500 g 120–150	510 g 180–210	18 % 180–210	90 g 180–210
Dny vývoje s maxi- mální rychlostí růstu	60	90–120	40–100	90–120
Index určení	35 %	70 %	85 %	60 %
Směrodatná odchylka	180 g	—	1,9 %	—
Variační koeficient	—	30 %	—	40 %

kou roli při hodnocení úrovně biologického materiálu a jeho schopnosti produkovat organickou hmotu. Zvlášť velký faktický význam spočívá v analýzách výnosotvorných prvků, a tím vzniká i možnost jejich ovlivnění do požadovaného stavu. Kromě toho může být analýza růstu důležitým kritériem pro průběžné řízení růstu rostlin a z toho vyplývající optimální volbu termínu zavlažování nebo konečné sklizně, volbu odrůd na vhodných pozemcích apod. Obecně tedy jde o to, jakým způsobem lze vnitřní faktory růstu, které jsou dány zákonitostí vývoje konkrétní plodiny, ovlivnit vnějšími faktory (závlahou, volbou odrůdy a pozemku, termínem sklizně apod.) tak, aby bylo dosaženo hospodársky co nejvýznamnějšího účinku.

Pro charakterizaci růstu biometrickými metodami se používají matematické funkce s několika parametry, které vyjadřují fakt, že biomasa po určité době začne intenzivně narůstat, po tomto stadiu narůstá méně intenzivně, až po dosažení svého maxima začne biomasa ubývat. Někdy se takovému typu křivek říká S-křivky podle tvaru písmene S. Je známo několik typů křivek, které se běžně používají a více či méně odpovídají reálnému průběhu vývoje sledovaného znaku.

Matematicky je možno vyjádřit tuto závislost ve tvaru

$$Y_i = S(X_i, a, b, c, d, \dots) + E_i \quad [1]$$

kde: Y_i — hodnoty závisle proměnné, $i = 1, 2, \dots, n$

X_i — hodnoty nezávisle proměnné, $i = 1, 2, \dots, n$

E_i — chybový člen, $i = 1, 2, \dots, n$

n — rozsah výběru

$a, b, c, d \dots$ — parametry funkce S

Všechny typy křivek patří do skupiny nelineárních závislostí, s jejichž odhady bývají velké problémy z důvodu složitosti matematického aparátu. Jejich odhady (parametrů křivek) se provádějí iteračními metodami, které jsou náročné na pracnost výpočtu a jsou téměř neproveditelné bez pomoci počítačů.

Velmi používanou (snad nejvíce) je tzv. Richardsova křivka, která má ovšem tu vlastnost, že je všude neklesající. Nelze ji používat v těch případech, kdy sledovaný znak po dosáhnutí svého maxima může klesat. Používá se tedy pro znaky, které mají kumulativní charakter, např. v rostlinné produkci procento sušiny. Richardsova křivka má čtyři parametry, které mají výsledný interpretační charakter, což způsobilo poměrně velkou oblibu této křivky. Jsou rovněž vyřešeny problémy s odhady parametrů na základě vyrovnání empiricky zjištěných dat metodou nejmenších čtverců. Při těchto aplikacích však není vyřešena zcela otázka konvergence iteračního procesu, což se ukazuje v případech, kdy se nepodaří dostatečně přesně odhadnout počáteční iteraci procesu.

Kromě vhodné volby typu biometrické analýzy růstu je důležitá otázka statistického posouzení odchylek od průměrného průběhu znaků během vegetace (Anděl, 1978). Průměrný průběh lze používat pro vnitřní vyjádření závislosti v procesu vývoje rostliny. Ten je však ovlivněn působením vnějších faktorů, které toto vnitřní vyjádření modifikují. Jde např. o různé typy odrůd s jejich rozdílnou

energií klíčivosti (což se projeví v počáteční fázi růstové křivky), ale i o ovlivnění např. meteorologickými faktory (vláha, teplota, sluneční svit) nebo půdní úrodností, což se může projevit v libovolné fázi růstové křivky. Tyto vnější faktory se promítají do konkrétního průběhu růstu a často nemohou být zcela přesně identifikovány. Stávají se tak i složkou chybového členu, kde jsou zahrnuty vlivy nepřesného měření, poruch přístrojů, výskyt zcela abnormální konstituce (mutace) apod. Aby byla snížena na největší míru chybová složka, naděrovaná data byla velmi pečlivě kontrolována. Proto byl vytvořen program DADIP (Data Display Processing), který autor napsal během svého studijního pobytu v institutu Foundation for agricultural plant breeding v Holandsku ve Wageningenu. První verze tohoto programu umožňuje především vytváření různých grafických závislostí a pomocí výšek pak zvětšení požadovaných závislostí. Tento prostředek se ukázal jako velmi účinný jednak z důvodu umožnění formulovat rozumné pracovní hypotézy a jednak z důvodu stanovení podezřelých hodnot.

Tímto programem byly identifikovány některé podezřelé hodnoty, které byly zpětně konfrontovány se zápisy v dokumentačních knihách. Tak byly nalezeny chyby, které vznikly při pořizování vstupních dat z dokumentačních knih. Častěji však šlo o případy, kdy podezřelé hodnoty byly skutečně v dokumentačních knihách zaneseny a jejich spolehlivost je velmi problematická. Byly to spíše chyby v metodice pokusů či sklizně, ve špatném založení pokusů, v nepřesném hodnocení výsledků, v nedostatečném zabezpečení pracovníků nebo v meteorologické kalamitě apod. Takovychto podezřelých hodnot však bylo velmi málo — přibližně 0,01 % ze všech údajů.

Po první verzi tohoto programu, jehož účelem bylo grafické znázornění různých závislostí podle zadání uživatele, byla vytvořena druhá verze, která ji doplňuje o statistické hodnocení. Doplněk se týká odhadu parametrů růstové analýzy speciálního typu. Typ závislosti a způsobu odhadu parametrů byl odvozen autorem na podkladě analogií s normální hustotou rozdělení. Uvedený typ růstové analýzy podle rovnice [1] má podobné vlastnosti jako Richardsova křivka, ale navíc i vlastnosti úbytku po dosažení svého maxima. Tím se stává univerzálnějším typem křivky.

O způsobu odhadu parametrů a vlastnostech křivky podle rovnice [1] autor připravuje samostatné pojednání, stejně jako i podrobnosti o programovém systému DADIP, který umožňuje efektivní práci se soubory dat, získaných z postupných odběrů během vegetace u libovolné plodiny.

V postupných odběrech u cukrovky se v Semčicích sledovaly výnosotvorné prvky spolu se znaky kvalitativního charakteru. Pro aplikaci metody růstové analýzy byly zvoleny následující znaky:

hmotnost chrástu jedné rostliny v g.
hmotnost kořene jedné rostliny v g.
cukernatost kořene v %,
výnos cukru jedné rostliny v g.

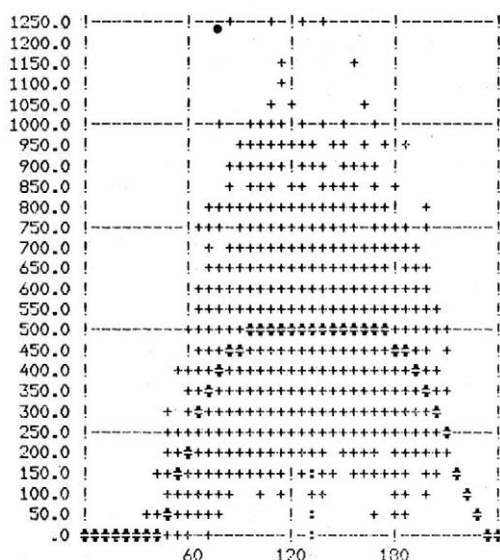
Tyto znaky mají největší význam z hospodářského hlediska pěstování cukrovky. Jsou to výnosotvorné prvky, kvůli kterým se cukrovka pěstuje. Proto bylo snahou nalézt biometrické vyjádření vnitřní závislosti růstu těchto znaků tak, aby co nejlépe odpovídalo realitě. Všechny uvedené znaky mají tu vlastnost, že po dosažení jistého svého maxima jejich hodnota klesá. Z tohoto důvodu se použití Richardsovy křivky ukazuje jako ne příliš vhodné. Proto byl uvažován vztah daný rovnicí [1]. Graficky jsou jednotlivé průběhy znázorněny na obr. 1.

VÝSLEDKY

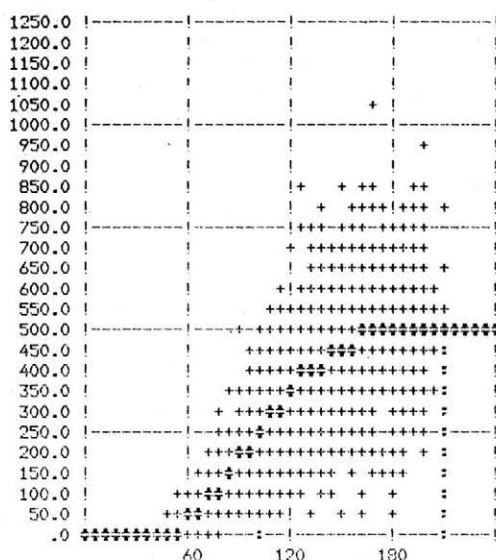
Při růstové analýze se do hodnocení zahrnuly všechny kombinace, čímž se získal odhad parametrů rovnice, která vyjadřuje růst daný vnitřní faktory. Je možno totiž předpokládat, že vnější faktory (odrůdy, ročníky, pozemky apod.) spolu s chybovými členy působí na průběh závislosti kladným i záporným směrem se stejným účinkem, který se celkově vyruší a působí jako chybový člen v nelineární regresii. Čím menší bude variabilita tohoto chybového členu, tím menší bude vliv vnějších

POSTUPNÉ ODBĚRY

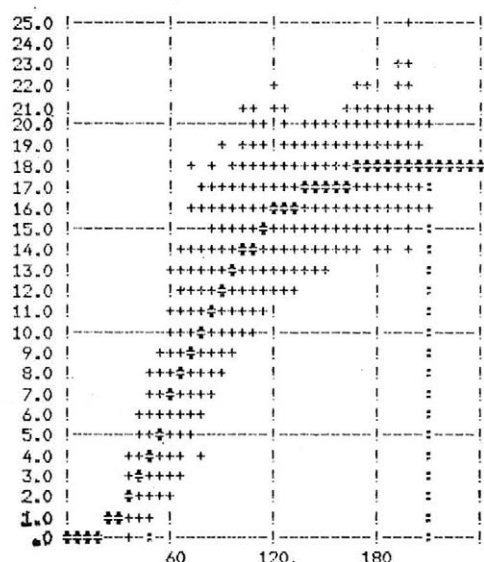
1A) HMOTNOST CHRASTU JEDNE ROSTLINY V G



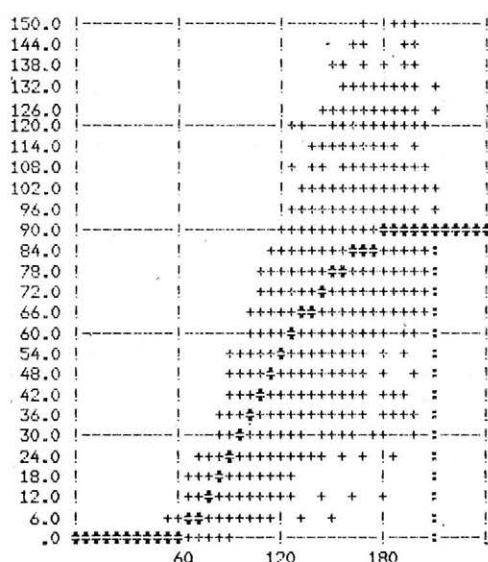
1B) HMOTNOST KORENE JEDNE ROSTLINY V G



1C) CUKERNATOST V %



1D) VÝNOS CUKRU JEDNE ROSTLINY V G



1. Průběh výnosotvorných prvků u cukrovky z postupných odběrů během vegetace v Semčicích za období 1934 až 1978 — The development of yield components in sugar beet as determined from the successive samplings taken during the growing season at Semčice in the period from 1934 to 1978

vodorovné osy — počet dní vývoje

svislé osy — hodnoty příslušného znaku, + měřená hodnota, odhad pomoci rovnice [1]

faktorů. Tato variabilita může být ovšem rozdílná v různých stadiích tak, jak se může měnit vliv vnějších faktorů v různých fázích ontogeneze. Měřítkem ovlivnění znaku vnějšími faktory je index určení, tj. procento vysvětlení proměnlivosti znaku. Měřítkem rozdílného působení vnějších faktorů v různých fázích ontogeneze je homogenita variací, získaných v disjunktních intervalech během vývoje.

Uvedené charakterizace byly prováděny tak, že proměnná Y v rovnici udává počet dní od zasetí, tj. počet dní vývoje. Ten je samozřejmě v různých letech u různých variant rozdílný, čímž je i ovlivněna celková délka vývoje. Můžeme v tomto smyslu hovořit o proměnné X (tj. o nezávisle proměnné v rovnici) jako o náhodné proměnné, jejíž proměnlivost ovlivňuje kvalitu charakterizace růstové závislosti. Pro jednoduchost však nebude nyní tento vliv analyzován.

Hmotnost chrástu jedné rostliny v g (obr. 1a)

Maximální hmotnost nastává v období během 120 až 150 dnů vývoje s průměrnou hmotností chrástu jedné rostliny 500 g. Maximální rychlost přírůstků hmotnosti je v období 60 dnů vývoje. K podstatnému úbytku hmotnosti dochází již po 180 dnech vývoje. V této fázi dosahuje hmotnost chrástu poloviční hodnoty proti maximální. Index určení je velmi nízký (35 %). Hmotnost chrástu je však ovlivněna vnějšími faktory rovnoměrně během vegetace, je to tedy znak velmi proměnlivý a závislý na mnoha ostatních podmínkách. Směrodatná odchylka chybového členu je přibližně 180 g.

Hmotnost kořene jedné rostliny v g (obr. 1b)

Maximální hodnota 510 g nastává na konci vegetace v intervalu 180 až 210 dní vývoje. Počáteční růst je zřejmý po 50 dnech, maximální rychlost přírůstků je v období 90 až 120 dnů vývoje. Během vegetace nedochází k poklesu hmotnosti kořene jako vnitřního faktoru (v praxi vlivem působení nepříznivých vnějších faktorů dochází k poklesu často). Index určení je dosti vysoký (70 %). Znamená to, že hmotnost kořene je dvakrát odolnější proti působení vnějších vlivů než hmotnost chrástu. Na rozdíl od hmotnosti chrástu však toto ovlivnění stoupá se stoupající hmotností kořene. Toto ovlivnění roste po dosažení poloviční hmotnosti proti maximální hmotnosti, což je přibližně v polovině vývoje, přímo úměrně s rostoucí hmotností kořene tak, že variační koeficient (tj. procento směrodatné odchylky chybového členu k hmotnosti kořene) je konstantní a roven přibližně 30 %.

Cukernatost kořene v % (obr. 1c)

Maximální hodnota 18 % nastává na konci vegetace v intervalu 180 až 210 dní vývoje. Počáteční růst nastává dříve než u hmotnosti kořene, před 30. dnem vývoje. Rychlost růstu cukernatosti je možno v poměrně dlouhém období 40 až 100 dní vývoje považovat za konstantní, tj. po dosažení asi 15% cukernatosti v polovině vývoje. Index určení je ještě vyšší než u hmotnosti kořene (85 %). Tento znak je tedy vnějšími vlivy velmi obtížně ovlivnitelný. Navíc ovlivnění během vegetace je možno pokládat za velmi rovnoměrné. Směrodatná odchylka chybového členu je asi 1,9 % cukernatosti kořene.

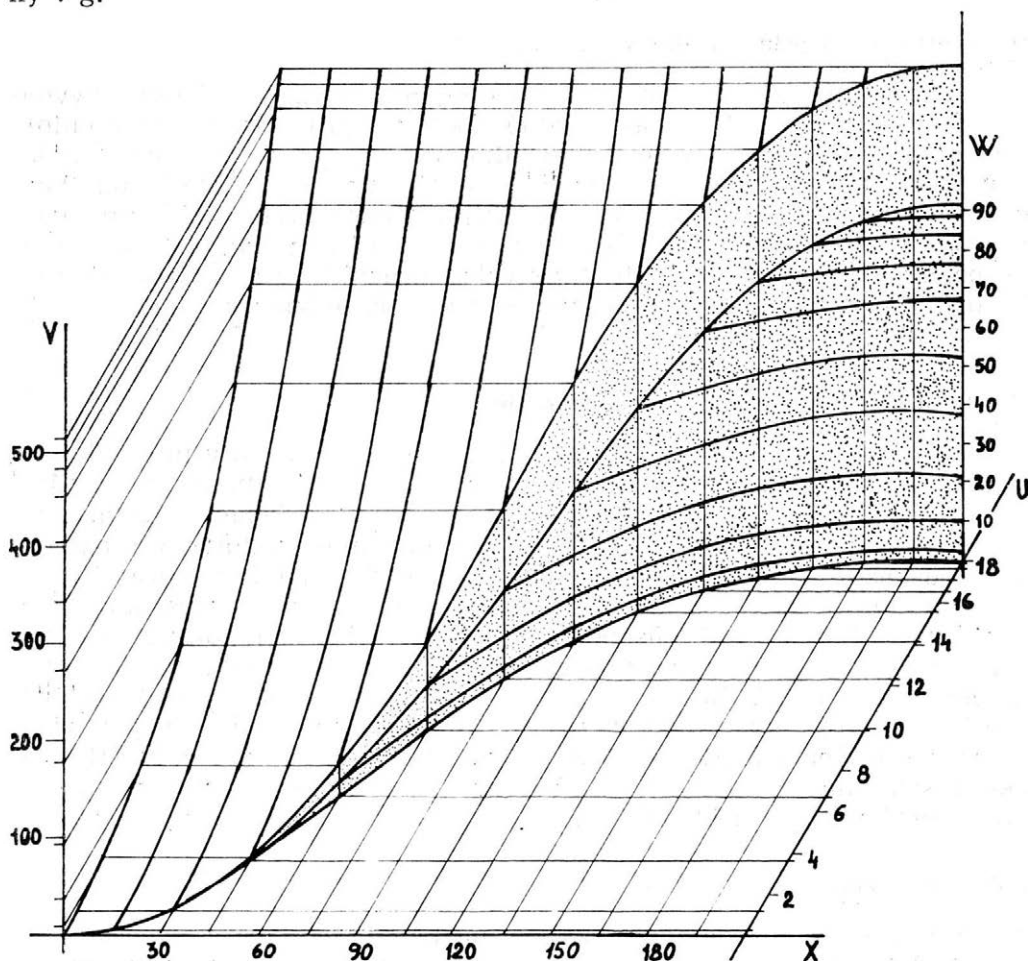
Výnos cukru jedné rostliny v g (obr. 1d)

Výnos cukru byl odvozen ze vztahů pro cukernatost a hmotnost kořene:

$$(\text{výnos cukru v g}) = (\text{cukernatost v \%}) \times (\text{hmotnost kořene v g}) / 100,0$$

Index určení je nižší (60 %). Je to dáno především charakterem tohoto komplexního znaku jako výsledek působení dvou faktorů, které jsou samy ovlivnitelné vnějšími faktory. Tento znak je tedy středně ovlivnitelný, a sice toto ovlivnění roste s rostoucím výnosem. Variační koeficient od poloviny vývoje je přibližně konstantní a roven 40 %.

Průběh tohoto komplexního znaku je znázorněn na obr. 2, kde jsou uvedeny jak délka vývoje ve dnech a cukernatost kořene v %, tak dvě osy pro hmotnost kořene jedné rostliny v g a výnos cukru jedné rostliny v g.



2. Průběh výnosotvorných prvků u cukrovky z postupných odběrů během vegetace v Semčicích za období 1934 až 1978 — The development of yield components in sugar beet as determined from the successive samplings taken during the growing season at Semčice in the period from 1934 to 1978

X — počet dní vývoje
U — cukernatost v %

V — hmotnost kořene v g
W — výnos cukru v g

Na datech z postupných odběrů u cukrovky byla použita metoda růstové analýzy speciálního typu, daná rovnicí [1]. Data byla získána z VŠÚŘ v Semčicích, kde se tato pozorování provádí nepřetržitě s výjimkou roku 1979 dosud. Pro zpracování byla použita data do roku 1978, což představuje 45 let zkoušek a zahrnuje širokou škálu zkoušených variant. Jediným společným rysem byla blízká lokalita všech pozemků v okolí Semčic, ale vzhledem k poloze Semčic a jejich klimatickým podmínkám je platnost možno bez větších výhrad rozšířit na řepařskou oblast se převahou těžších půd.

Problematickou metody analýzy růstu se zabývala celá řada autorů, avšak biometrický postup aplikovaný pro cukrovku a podložený matematickým vyjádřením dosud chyběl. I když není jisté, že uvedený model daný rovnicí [1] je zcela univerzální, a je nutno provést jeho obšírnou biometrickou analýzu, zdá se, že pro aplikaci na cukrovku je výhodný. Lze ho samozřejmě vyzkoušet i pro jiné plodiny, jiné znaky a možná i v jiných vědních oborech. Jakékoliv připomínky tohoto druhu autor rád přivítá.

Uvedené výsledky charakterizují vnitřní zákonitosti vývoje, stranou jsou ponechány vnější faktory. Pro praktickou aplikaci je však toto rozšíření nutno považovat za velice podstatné a nezbytné. Jde o vysvětlení odchylek od průměrného průběhu pomocí vlivu různých vnějších faktorů. Tím se bude moci využít výsledků v praktických optimalizačních problémech, které mohou mít zásadní vliv na všechny oblasti pěstování cukrovky od základní a odrůdové agrotechniky přes šlechtění, organizaci porostu až ke stanovení ideotypu. Tento krok je tedy prvním, základním krokem, za kterým by měla následovat analýza vnějších faktorů. Autor se touto problematikou již zabývá a přivítá návrhy, případně nabídky na spolupráci.

Uvedené výsledky vcelku odpovídají výsledkům řepného zpravodajství v Československu (Schmidt et al., 1973 — cit. Petr et al., 1980; Schmidt, 1981 — cit. Rybáček et al., 1985), které je sledováno od roku 1920. Výsledky jsou však uvedeny v průměru pro celou ČSSR, čímž došlo k určitým rozdílům proti charakterizaci vývoju v Semčicích. Na mimořádnou pozornost, která by se měla věnovat organizaci porostu (Minx, 1969 — cit. Rybáček et al., 1985), ukazuje i fakt, který vyplývá z poměrně snadného ovlivnění hmotnosti chrástu vnějšími faktory.

Počet jedinců se v pokusech pohyboval v množství 80 000 až 100 000 rostlin na ha. Pro hrubou orientaci tedy rostliny znázorněné na svislých osách na obr. 2 (tj. hmotnost kořene jedné rostliny v g a výnos cukru jedné rostliny v g) po znásobení číslem v rozmezí 0,08 až 0,1 dají přibližně výnos těchto znaků v t/ha. Tento údaj je ovšem nepřesný a slouží spíše k hrubé orientaci.

Poděkování

Děkuji pracovníkům Foundation for agricultural plant breeding SVP Wageningen, že mi umožnili věnovat se programovému zabezpečení postupných odběrů — program DADIP a za cenné připomínky a konzultace, zvláště pak dr. IR. C. Spittersovi a IR. M. Meskenovi, stejně tak za pomoc a konzultace, které mi dávali ing. J. Chochola, CSc., a ing. J. Maier z Výzkumného a šlechtitelského ústavu řepařského v Semčicích.

Literatura

ANDĚL, J.: Matematická statistika. Praha, SNTL 1978.

PETR, J. — ČERNÝ, J. — HRUŠKA, L. a kol.: Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Praha, SZN 1980.

RYBÁČEK, V. a kol.: Cukrovka. Praha, SZN 1985.

Došlo dne 11. 3. 1987

РАДЕК, Я. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт свекловодства, Семчице): Оценка постепенных взятий пробы у сахарной свеклы. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 983-990.

В работе приводится характеристика ростовых анализов у сах. свеклы, в которых пользовались датами постепенных взятий пробы в ходе вегетации за 45-летний период (1934—78). Область — Семчице, где преобладают тяжелые почвы. В характеристике применяли нелинейную регрессию специального типа, параметры которой обладают удовлетворительной сообщаемой способностью. Выведены отношения по кривой массы ботвы и корней на одном растении, а также сахаристости корней, вычислена продукция с растения.

сахарная свекла; постепенные взятия пробы; ростовой анализ; элементы образования продукции; нелинейная регрессия; индекс определения; вариационный коэффициент

RADEK, J. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Beet Growing, Semčice): *Evaluation of Successive Samplings in Sugar Beet*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 983-990.

Growth analyses of sugar beet are characterized using the data on successive samplings in the growing seasons for the 45-year period from 1934 to 1978. The data were collected at the Semčice locality situated in a beet-growing region where heavy-textured soils prevail. Non-linear regression of a special type with parameters of good interpreting capacity was used for the characterization. Correlations were derived for the development of the weight of leaves and the weight of root of a single plant and the sugar content of the root; then followed the calculation of the development of sugar yield per plant.

sugar beet; successive samplings; growth analysis; yield components; non-linear regression; determination index; coefficient of variation

RADEK, J. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Zuckerrübenanbau, Semčice): *Bewertung von schrittweisen Entnahmen der bei Zuckerrübe*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 983-990.

Die Arbeit befaßt sich mit einer Charakterisierung von Wachstumsanalysen bei der Zuckerrübe, wo Daten aus schrittweisen Entnahmen im Verlauf der Vegetationsperiode aus dem Zeitraum von 45 Jahren (1934 bis 1978) angewandt wurden. Es handelt sich um die Lokalität Semčice, d. h. um ein typisches Rübenanbaugelände mit vorwiegend schweren Böden. Zu der Charakterisierung wurde eine nichtlineare Regression speziellen Typs herangezogen, deren Parameter eine vorteilhafte Interpretationsfähigkeit aufweisen. Es wurden Beziehungen für die Entwicklung der Blatt- und der Wurzelmasse einer Pflanze und des Zuckergehalts des Rübenkörpers abgeleitet und die Entwicklung des Zuckerertrags einer Pflanze berechnet.

Zuckerrübe; schrittweise Entnahmen; Wachstumsanalyse; ertragsbildende Komponenten; nichtlineare Regression; Bestimmungsindex; Variationskoeffizient

Adresa autora:

RNDr. Jan Radek, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, 294 46 Semčice

VZTAHY MEZI ZÁSOBOU DUSÍKU V PŮDĚ V BŘEZNU A JEHO OPTIMÁLNÍ DÁVKOU PRO CUKROVKU

J. Chochola

CHOCHOLA, J. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice): *Vztahy mezi zásobou dusíku v půdě v březnu a jeho optimální dávkou pro cukrovku*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 991-1000.

V pokusech se stupňovaným dusíkatým hnojením byl zjišťován vztah mezi zásobou dusíku v půdě v březnu a jeho optimální dávkou (ODN) pro výnos digesčního cukru a rafinády. ODN byla stanovena jako vrchol výnosové křivky. Zásoba dusíku byla stanovena jako obsah nitrátů (mg/kg) v půdních vzorcích vysušených při pokojové teplotě. Pokusy byly provedeny na typických stanovištích řepářské oblasti ČSR — na hlinité černozemi a hnědozemi, na lehké rendzině, na těžké degradované černozemi, na těžké a středně těžké nivní půdě. Na všech stanovištích byla nalezena vysoce významná korelace mezi obsahem nitrátového dusíku v půdní vrstvě 0–60 cm a 0–90 cm a ODN jak pro výnos digesčního cukru, tak pro výnos rafinády. Pro půdní vrstvu 0–30 cm byly korelace vesměs nevýznamné. Regresní rovnice závislosti pro výnos digesčního cukru a rafinády se lišily jen nepatrně nižší potřebou hnojení rafinády. Závislosti bylo možno vzhledem k jejich podobnosti na všech stanovištích s výjimkou těžkých půd seřadit do skupin. Regresní rovnice pro lehké a střední půdy, vrstvu 0–60 cm a výnos digesčního cukru má tvar $ODN = 243 - 18,5x$ (kde: x je obsah NO_3^- -N v mg/kg; $r = -0,822$). Pro těžké půdy je odpovídající závislost $ODN = 243 - 10,9x$ ($r = -0,800$). Je diskutována možnost využití těchto závislostí při postupné optimalizaci dusíkaté výživy cukrovky.

cukrovka; dusíkaté hnojení; korelační metody; půdní rozbory; obsah nitrátů v půdě

Ve výživě cukrovky se už zhruba 10 let koncentruje pozornost na možnosti prognózy optimální dávky dusíku. Velmi výrazně byla tato tendence vyjádřena na sympoziu Mezinárodního řepářského ústavu IIRB Dusík a cukrovka konaném v únoru 1983 v Bruselu. Přitom je nutné konstatovat, že v poslední době nebyly zveřejněny žádné principiálně nové metody z analytického hlediska.

N_{min} metoda (Wehrmann, Schärpf, 1979) byla do různé podoby propracována v Holandsku, Belgii, NSR a NDR (Neeteson, 1983; Müller et al., 1985). Hloubka vzorkovaného horizontu se většinou omezuje na 60 cm a zjištěný obsah dusíku se násobí empiricky stanovenými koeficienty. Analýza se často omezuje jen na nitrátový dusík a připouští se i použití suchých půdních vzorků (Feyerabend, Winner, 1981; Blasl, 1980).

U metody elektroultrafiltrace bylo propracováno využití analýz na organický dusík ke zpřesnění prognózy (Wiklicky et al., 1983)

a systémové využití metody v osevním postupu (Wiklicky, 1985, ústní sdělení). Beze změn zůstává metoda extrakce horkou vodou a mačarská metoda opakované analýzy. Za nový impuls je nutno považovat práce o využitelnosti fixovaného amonia pro výživu rostlin (Scherer, Mengel, 1979; Blasl, 1983).

V ČSSR jsme rovněž našli prakticky použitelné vztahy mezi zásobou dusíku v půdě a jeho optimální dávkou (Chochola, Radek, 1982). Tyto vztahy využil cukrovarnický průmysl k vlastní poradenské činnosti. S jiným metodickým přístupem potvrdil existenci těchto vztahů Růčka (1985).

V této práci předkládáme výsledky dalšího výzkumu se snahou dále zpřesnit jarní prognózu potřeby hnojení.

MATERIÁL A METODY

V letech 1977 až 1984 proběhla řada hnojařských pokusů, v nichž bylo možno přesně určit optimální dávku dusíku. Výnosové výsledky většiny z těchto pokusů popsal Chochola (1987). Optimální dávka dusíku byla stanovena jako vrchol parabolické výnosové křivky $y = a + bx + cx^2$ pro výnos digesčního cukru a pro výnos rafinády.

Pokusy byly zakládány na pozemcích zemědělských podniků. Snahou bylo zachytit stanovištní podmínky s největší frekvencí v řepařské oblasti ČSR. Nejvíce pokusů bylo provedeno na středně těžkých černozemních půdách, dále na těžkých degradovaných černozemích a nivních půdách. Bylo zařazeno stanoviště s hlinitou hnědozemí, písčitohlinitá rendzina a zrnitostně netypická písčitojílovitá nivní půda. Podrobnější pedologickou a agrochemickou charakteristiku popisuje Chochola (1987).

Předplodinou byla vždy ozimá pšenice s jedinou výjimkou v Dobrovici v roce 1983, kde byl předplodinou jarní ječmen. Ve všech případech byla cukrovka organicky hnojena 40 až 50 t hnoje, případně chlěvské mrvy, pouze na stanovišti v Kralicích a Bedihošti v letech 1978 až 1980 bylo organicky hnojeno slámou.

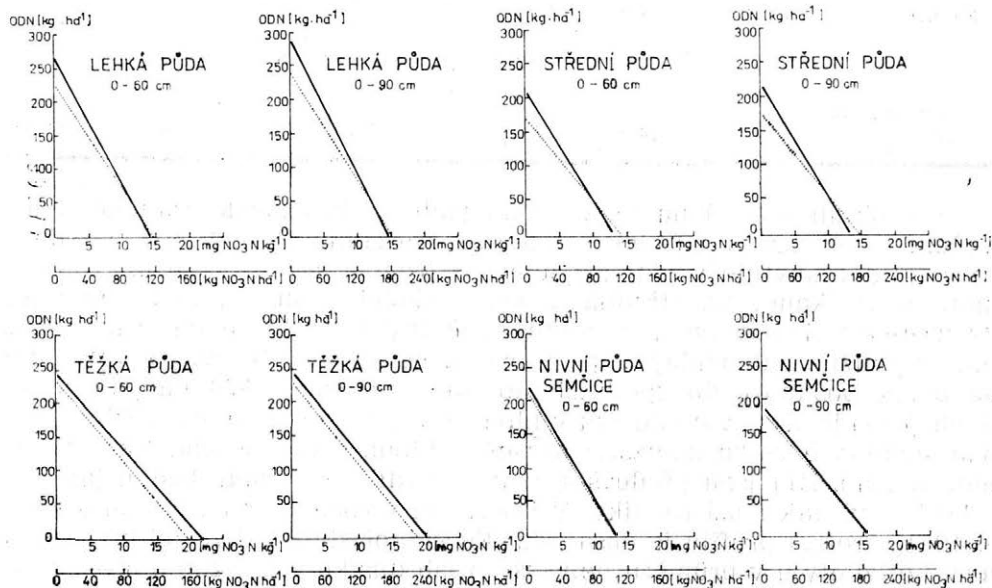
Půdní vzorky byly odebírány v březnu zpravidla z vrstev 0–30, 30–60 a 60–90 cm. Pouze v roce 1980 byly na některých stanovištích odebrány bez rozdělení z vrstvy 0–80 cm. Půdní vzorek byl vytvořen vždy nejméně z 10 vpichů sondovací tyče úhlopříčně rozmístěných po ploše pokusu. Byla provedena vždy řada analýz a způsobů ošetření vzorků. V této práci jsou uvedeny pouze výsledky stanovení nitrátového dusíku ve vzorcích vysušených za pokojové teploty.

VÝSLEDKY

Velký pokusný soubor jsme roztřídili na skupiny podle půdních vlastností. Nejdůležitější charakteristikou při třídění byl půdní druh. Vedle skupiny pro lehkou, střední a těžkou půdu (tab. I až III) jsme jako zvláštní případ vyčlenili lužní půdu s vysokým podílem písku a jílu a s nízkým podílem prachových částic (tab. IV). Koncentrace nitrátů v jednotlivých horizontech a dávky dusíku přinášející maximální výnos rafinády, resp. digesčního cukru jsou uvedeny v tab. I až IV. Nejvyšší průměrná dávka (135, resp. 124 kg dusíku na ha) je potřeba na lehké rendzině. Jen o málo nižší je potřeba dusíku na těžkých půdách (126, resp. 110 kg dusíku na ha). Pro obě tyto půdní skupiny je charakteristické velké kolísání jednotlivých optimálních dávek prakticky v celém intervalu stupňovaného hnojení. Na středně těžkých černozemních půdách a na nivní půdě v Semčicích je potřeba hnojení nižší, přestože zásoba nitrátů je nižší než na půdách těžkých.

I. Zásoba nitrátového dusíku (mg/kg) v půdě v březnu a optimální dusíkaté hnojení na lehké rendzině (Smilovice, okres Mladá Boleslav) — The reserve of nitrate nitrogen (mg/kg) in the soil in March and the optimum nitrogen fertilization rate on light-textured rendzina soil (Smilovice, Mladá Boleslav district)

Stanoviště	Ročník	Půdní horizont (cm)					Optimální dávka dusíku (kg/ha)	
		0–30	30–60	60–90	0–60	0–90	pro digesční cukr	pro rafinádu
Smilovice	1977	0,05	8,2	16,9	4,5	9,2	125	110
Smilovice	1978	8,7	2,5	6,9	5,5	6,0	113	106
Smilovice	1979	5,4	8,8	3,6	7,2	6,0	179	171
Smilovice	1980	3,6	3,8	3,3	3,7	3,7	240	161
Smilovice	1981	1,7	5,3	3,6	3,6	3,7	240	240
Smilovice	1982	7,6	7,9	12,5	12,6	12,8	0	0
Smilovice	1983	11,4	5,1	12,4	8,1	9,9	60	86
Smilovice	1984	10,8	10,6	13,8	10,7	12,1	120	120
$\bar{x}$	—	6,2	6,5	8,4	7,0	7,9	135	124
$\pm$ směrodatná odchylka	—	4,2	2,8	6,1	3,3	3,6	83	70



1. Závislosti mezi zásobou dusíku v půdě a optimální dávkou pro výnos digesčního cukru (—) a rafinády (.....) — The relationships between nitrogen content in the soil and the optimum nitrogen application rate for the yield of digestion sugar (—) and refined sugar (.....)

II. Zásoba nitrátového dusíku (mg/kg) v půdě v březnu a optimální dusíkaté hnojení na hlinité a jílovitohlinité černozemi (Bezno, okr. Mladá Boleslav; Kralice, okres Prostějov) a na hlinité černozemi (Dobrá Voda, okres Jičín) — The reserve of nitrate nitrogen (mg/kg) in the soil in March and the optimum nitrogen fertilization rate on loamy and clay-loamy chernozem soil (Bezno, Mladá Boleslav district; Kralice, Prostějov district) and on loamy chernozem soil (Dobrá Voda, Jičín district)

Stanoviště	Ročník	Půdní horizont (cm)					Optimální dávka dusíku (kg/ha)	
		0—30	30—60	60—90	0—60	0—90	pro digesční cukr	pro rafinádu
Bezno	1977	5,6	9,1	16,0	7,4	10,7	0	0
Bezno	1978	14,2	6,3	2,7	10,1	7,6	33	18
Bezno	1979	5,2	6,6	6,4	5,9	6,3	134	145
Bezno	1980	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	79	48
Bezno	1981	2,5	12,4	7,6	7,7	7,8	99	81
Bezno	1982	11,0	5,7	5,5	8,3	7,5	69	61
Bezno	1983	6,1	4,6	11,3	5,3	7,6	139	111
Bezno	1984	13,0	14,1	19,0	13,6	15,9	0	0
Dobrá Voda	1982	2,6	2,8	3,3	2,7	3,0	187	160
Kralice	1978	15,6	6,5	3,5	10,9	9,4	109	83
Kralice	1979	6,4	6,2	6,0	6,3	6,2	144	111
Kralice	1980	9,5	11,2	9,6	10,4	10,3	60	49
Kralice	1982	7,9	13,1	9,8	10,6	11,1	0	97
$\bar{x}$	—	8,2	8,2	8,3	8,2	8,5	81	74
$\pm$ směrodatná odchylka	—	4,2	3,5	4,9	2,9	3,1	61	51

Pro obsah nitrátů na lehké půdě (tab. I) je charakteristické jejich zvýšení v horizontu 60—90 cm oproti horizontu 30—60 cm. Uvedené zvýšení se vyskytuje v pěti případech z osmi a svědčí o posunu dusíku zimními srážkami. Na středně těžkých půdách (tab. II) není tento jev tak zřetelný. Zdá se však, že některé ročníky na těchto dvou druzích půd mají přibližně odpovídající profilové uspořádání zásoby: ročník 1977 má dusík posunutý do spodních horizontů, v roce 1978 naopak je ve všech případech nejvíce dusíku v hloubce 0—30 cm. V letech 1983 a 1984 bylo souhlasně velké množství nitrátů v hloubce 60—90 cm. Na těžkých půdách (tab. III) jsou především velké rozdíly v obsahu dusíku jak mezi horizonty, tak mezi ročníky. V Dobrušce v roce 1978 od 30 cm a v roce 1981 v celém profilu je obsah dusíku mimořádně nízký. Veliké rozdíly mezi horizonty a v průměru nejvyšší obsah dusíku v horizontu 30—60 cm svědčí o narušeném vodním režimu. V podorníci pravděpodobně v důsledku technogenního utužení ustává pohyb vody a nitráty se tu hromadí. Na stanovišti v Bedihošti je ve všech případech nitrátů nejvíce ve vrstvě 0—30 cm a nejméně ve vrstvě 60—90 cm. To ukazuje na malý posun dusíku zimními srážkami.

III. Zásoba nitrátového dusíku (mg/kg) v půdě v březnu a optimální dusíkaté hnojení na těžké degradované černozemi (Dobrovice, okres Mladá Boleslav) a na těžké nivní půdě (Bedihošť, okres Prostějov) — The reserve of nitrate nitrogen (mg/kg) in the soil in March and the optimum nitrogen fertilization rate on heavy-textured degraded chernozem soil (Dobrovice, Mladá Boleslav district) and on heavy-textured alluvial soil (Bedihošť, Prostějov district)

Stanoviště	Ročník	Půdní horizont (cm)					Optimální dávka (kg/ha) dusíku	
		0–30	30–60	60–90	0–60	0–90	pro digesční cukr	pro rafinátu
Dobrovice	1977	6,1	22,0	13,8	14,3	14,1	76	55
Dobrovice	1978	9,0	1,2	5,0	5,0	4,3	246	229
Bedihošť	1978	11,2	2,7	3,0	6,8	5,6	177	162
Bedihošť	1979	7,4	5,5	5,0	6,4	5,9	105	97
Dobrovice	1980	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	103	99
Bedihošť	1980	11,3	10,2	10,4	10,7	10,6	81	49
Bedihošť	1981	20,2	19,3	16,9	19,7	18,8	81	35
Dobrovice	1981	0,4	3,5	3,5	2,0	2,5	240	240
Dobrovice	1983	7,3	9,6	7,8	8,5	8,3	220	188
Dobrovice	1984	14,7	22,1	11,0	18,5	16,1	60	60
Dobrovice	1984	11,7	23,1	19,6	17,6	18,3	0	0
$\bar{x}$	—	9,8	11,6	9,3	10,7	10,2	126	110
$\pm$ směrodatná odchylka	—	5,1	8,5	5,7	6,0	5,8	82	82

IV. Zásoba nitrátového dusíku (mg/kg) v půdě v březnu a optimální dusíkaté hnojení na písčitojilovité nivní půdě (Semčice, okres Mladá Boleslav) — The reserve of nitrate nitrogen (mg/kg) in the soil in March and the optimum nitrogen fertilization rate on sandy clay alluvial soil (Semčice, Mladá Boleslav district)

Stanoviště	Ročník	Půdní horizont (cm)					Optimální dávka dusíku (kg/ha)	
		0–30	30–60	60–90	0–60	0–90	pro digesční cukr	pro rafinátu
Semčice	1978	10,5	10,0	31,6	10,2	17,5	0	0
Semčice	1979	7,0	6,4	8,4	6,7	7,3	140	139
Semčice	1980	2,9	3,0	2,7	3,0	2,9	167	170
Semčice	1981	9,1	7,8	4,4	8,4	7,1	97	76
Semčice	1982	18,1	10,0	4,0	13,9	10,5	0	9
Semčice	1983	14,7	12,5	24,0	13,6	17,2	0	0
$\bar{x}$	—	10,4	8,3	12,5	9,3	10,4	67	66
$\pm$ směrodatná odchylka	—	5,4	3,3	12,2	4,2	5,9	77	75

V. Lineární regrese optimální dávky dusíku pro výnos digesčního cukru (y) na obsahu nitrátového dusíku v půdě (x) — Linear regression of the optimum nitrogen dose for the yield of digestion sugar (y) on the content of nitrate nitrogen in the soil (x)

Půdní skupina	Vzorkovaný horizont	Regrese $y = a + bx$	Koeficient lineární korelace
Lehká půda rendzina	0–30	206 – 11,7 x	–0,584
	0–60	273 – 19,8 x	–0,790 ⁺⁺
	0–90	294 – 20,2 x	–0,866 ⁺⁺
Hlinitá černozem a hnědozem	0–30	137 – 7,4 x	–0,478
	0–60	214 – 16,1 x	–0,771 ⁺⁺
	0–90	220 – 16,5 x	–0,829 ⁺⁺
Těžká černozem, rendzina, nivní půda	0–30	208 – 8,3 x	–0,519
	0–60	243 – 10,9 x	–0,800 ⁺⁺
	0–90	245 – 11,7 x	–0,823 ⁺⁺
Písčitojilovitá lužní půda	0–30	198 – 12,5 x	–0,884 ⁺⁺
	0–60	227 – 17,1 x	–0,931 ⁺⁺
	0–90	188 – 11,6 x	–0,887 ⁺⁺

VI. Lineární regrese optimální dávky dusíku pro výnos rafinády (y) na obsahu nitrátového dusíku v půdě (x) — Linear regression of the optimum nitrogen dose for the yield of refined sugar (y) on the content of nitrate nitrogen in the soil (x)

Půdní skupina	Vzorkovaný koeficient	Regrese $y = a + bx$	Koeficient lineární korelace
Lehká půda, rendzina	0–30	179 – 9,4 x	–0,537
	0–60	232 – 15,5 x	–0,734 ⁺
	0–90	249 – 15,8 x	–0,806 ⁺⁺
Hlinitá černozem a hnědozem	0–30	127 – 6,5 x	–0,530 ⁺
	0–60	174 – 12,2 x	–0,690 ⁺⁺
	0–90	174 – 11,9 x	–0,716 ⁺⁺
Těžká černozem, rendzina, nivní půda	0–30	205 – 9,7 x	–0,603 ⁺
	0–60	234 – 11,6 x	–0,842 ⁺⁺
	0–90	236 – 12,3 x	–0,865 ⁺⁺
Písčitojilovitá lužní půda	0–30	183 – 11,5 x	–0,837 ⁺⁺
	0–60	220 – 16,6 x	–0,928 ⁺⁺
	0–90	184 – 11,3 x	–0,887 ⁺⁺

V tab. V a VI jsme vypočetli lineární závislost mezi obsahem dusíku a jeho optimální dávkou pro tři půdní vrstvy, které připadají v úvahu k odběru: 0—30, 0—60 a 0—90 cm. Pro půdní vrstvy 0—60 a 0—90 cm bylo dosaženo ve všech případech statisticky významných korelačních koeficientů. Výše korelačního koeficientu roste (s výjimkou nivní půdy v Semčicích) s mocností vzorkovaného horizontu. Koeficienty lineární regrese se mění při přechodu z vrstvy 0—30 cm na vrstvu 0—60 cm. U vrstev 0—60 a 0—90 cm však jsou již prakticky stejné. Znalost obsahu dusíku ve vrstvě 0—30 cm dovoluje s dostatečně vysokou pravděpodobností předvídat optimální dávku dusíku pouze na nivní půdě v Semčicích. Ve všech ostatních případech je nezbytné vzorkování nejmeně do 60 cm.

Graficky jsou vybrané závislosti z tab. V a VI znázorněny na obr. 1. Je zřejmé, že výrazně se odlišuje těžká půda především menší směrnici závislosti, takže nulové potřeby hnojení je tu dosahováno až při zásobě kolem 20 mg nitrátů na 1 kg půdy. V ostatních případech se nulová potřeba hnojení objevuje už mezi 13 a 15 mg/kg. Na lehké půdě se vlivem větší směrnice projevuje vyšší potřeba hnojení při nízkém obsahu dusíku v půdě. Dávky dusíku pro rafinadu jsou pravidelně nižší než pro digesční cukr, rozdíly však jsou velmi malé.

DISKUSE

Na menším pokusném souboru byla prokázána možnost předvídat potřebné hnojení pro cukrovku mj. i podle obsahu nitrátů už v roce 1982 (Chochola, Radek, 1982). Vysoké hodnoty korelačních koeficientů v nyní prezentovaných výsledcích prokazují existenci závislosti ODN zcela jednoznačně. Je možno říci, že zásoba dusíku byla v tomto souboru pokusů nejdůležitější příčinou diferenciací ODN. Teprve za ní stojí půdní druh, typ a ročník. Při celkem jednotném zařazení v osevním postupu nemůžeme v této souvislosti posoudit vliv předplodin, který rovněž ODN významně ovlivňuje (Strnad, 1970).

Použitý způsob charakterizace zásoby dusíku je z prognostického hlediska považován za rovnocenný stanovení zásoby metodou N_{min} (Chochola, 1986). Potom lze srovnávat výši korelačních koeficientů dosažených u této metody (u jiných metod nebyly korelační koeficienty publikovány). Neeteson et al. (1983) v pokusných sériích podobného rozsahu v Holandsku, Belgii a NSR uvádí hodnoty $r = 0,68$ až $0,83$, tedy přibližně stejné. Pokud se počítá s dávkou dusíku pro dosažení maximálního finančního výnosu, dosahovaly korelace v Belgii i hodnoty $0,93$ (Born et al., 1983). Tento způsob hodnocení ovšem souvisí se zaoráváním chrástu.

Pro praktické použití není vhodný velký počet vztahů pro výpočet ODN. Kombinace půdních podmínek vytvářejí prakticky plynulý přechod mezi vyhraněnými sledovanými stanovišti a jednoznačné zařazení není vždy možné. Výsledky je tudíž možno (aniž by to bylo na úkor přesnosti) rozčlenit do dvou skupin — na skupinu těžkých půd a na skupinu půd ostatních. Pro uvedené skupiny lze pak vypočítat příslušné vztahy pro prognózu ODN. Skupina těžkých půd zůstává beze změny a platí vztahy z tab. V a VI. Pro ostatní půdy je lineární regrese následující:

Vzorkovaný horizont	Pro digesční cukr	Pro rafinádu
0 — 60	$y = 243 - 18,5x$ $r = -0,822^{+++}$	$y = 212 - 15,4x$ $r = -0,784^{+++}$
0 — 90	$y = 229 - 15,4x$ $r = -0,817^{+++}$	$y = 194 - 12,4x$ $r = -0,774^{+++}$

Korelační koeficienty jsou při tomto seskupení natolik významné, že vztahy je možno prakticky použít. Vztah pro digesční cukr a vrstvu 0—60 cm odpovídá přibližně vztahu, který byl od roku 1983 v ČSR k řízení dusíkatého hnojení cukrovky používán (CHOCHOLA, HLAVÁČEK, 1984). Při přepočtu z koncentrace $\text{NO}_3\text{-N}$ v mg/kg na zásobu v kg/ha má nynější rovnice tvar $y = 243 - 2,18x$ a starší $y = 240 - 2x$.

Novým seskupením vznikne určitá chyba u lehkých půd, kde při nízkém obsahu dusíku budou prognózovány jeho poněkud nižší dávky. Tato chyba však nemá význam, neboť v praxi jsou dávky dusíku k cukrovce vyšší než 200 kg/ha jen obtížně realizovatelné a vůbec je není možno aplikovat před setím.

Prognóza optimální dávky dusíku podle jeho zásoby na jaře je jednou z řady metod, která se v ČSR pro cukrovku rozvíjí. Technologické přednosti podzimního dusíkatého hnojení a značná frekvence nulové potřeby hnojení ukazují, že první posouzení je třeba provést už v létě předcházejícího roku a k tomuto účelu využít metodu elektroultrafiltrace (CHOCHOLA, 1984). Jarní rozbor půdy může sloužit při včasném provedení k upřesnění předsetového hnojení, případně při dostatečném hnojení na podzim a při analýze v období setí k rozhodování o hnojení těsně po vzejití. Proměnlivé klimatické podmínky jsou příčinou, že často vzniká potřeba přihnojování ještě koncem května, pro níž se jako nej přesnější kritérium ukazuje analýza rostlin (BAIER et al., 1982).

U každé ze jmenovaných metod je nutno rozlišit prognózu celkové optimální dávky od dávky, kterou je v daném termínu možno k aplikaci doporučit. Před setím cukrovky je např. jen výjimečně možno s ohledem na vzcházejivost apod. realizovat dávky dusíku vyšší než 100 kg/ha. Při prognostickém rozsahu metody 0 až 240 kg je rozhodovací rozsah zpravidla jen 0 až 80 kg dusíku na ha. Pokud je velký rozdíl mezi dávkou prognózovanou a realizovatelnou, ukazuje to na nutnost sledovat další vývoj pozemku, resp. porostu např. metodou rozborů rostlin.

Literatura

- BAIER, J. — STRNAD, P. — TOMEČ, V.: Dynamické řízení výživy cukrovky. In: Dynamické řízení výživy rostlin. In: Sbor. Ref. Konf., Tachov 1982.
- BLASL, S.: Vergleichende N_{min} Untersuchungen und praktische Anwendung der Methoden. In: Aktuelle Probleme der landwirtschaftlichen Forschung. Erfahrungen mit der N_{min} -Methode. Linz 1980.
- BLASL, S.: Mineralisch gebundener NH_4 — Stickstoff — Beziehungen zu Bodenkenndaten und zur Qualität von Zuckerrüben. In: Symp. Stickstoff und Zuckerrüben. Brusel, IIRB 1983, s. 283-292.
- FEYERABEND, I. — WINNER, C.: Stickstoffmobilisierung in einem Lössboden ohne Bewuchs und unter Zuckerrüben. Zuckerindustrie, 106, 1981, s. 692-699.
- CHOCHOLA, J. — RADEK, J.: Možnosti prognózy potřebné dávky dusíku k cukrovce na základě půdních rozborů. Rostl. Výr., 28, 1982, č. 1, s. 21-33.
- CHOCHOLA, J. — HLAVÁČEK, J.: Optimalizace hnojení cukrovky dusíkem. Agrochémia, 24, 1984, č. 3, s. 72-76.

CHOCHOLA, J.: Vliv dusíkatého hnojení na výnos rafinády u cukrovky. Rostl. Výr., 1987 (v tisku).

NEETESON, J. J. — SMILDE, K. W.: Correlative methods of estimating the optimum nitrogen fertilizer rate for sugar beet as based on soil mineral nitrogen of the end of the winter period. In: Symp. Nitrogen and sugar beet. Brusel, IIRB 1983, s. 409-421.

MÜLLER, S. — JOACHIM, S. — BUZAS, J. — CHOCHOLA, J.: Neue Methoden zur Bemessung der N-Gaben zu Zuckerrüben. Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtschaft.), 229, 1985, s. 113-118.

RŮČKA, M.: Význam minerálního dusíka v půdě při pěstování cukrové repy v závlahách. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 9, s. 999-1008.

SCHERER, H. W. — MENGEL, K.: Der Gehalt an fixierten Ammoniumstickstoff auf einigen repräsentativen hessischen Standorten. Landwirtschaft. Forsch., 32, 1979, s. 416-424.

STRNAD, P.: Vliv hnojení na jakost cukrovky v různých osevních sledech. Agrochémia, 10, 1970, č. 8-9, s. 228-231.

WEHRMANN, J. — SCHARPF, H. C.: Der Mineralstickstoffgehalt des Bodens als Maßstab für den Stickstoffdüngerbedarf. Pl. and Soil, 52, 1979, s. 109-126.

WIKLICKY, L. — NÉMETH, K. — RECKE, H.: Beurteilung des Stickstoffdüngerbedarfs für die Zuckerrübe mittels EUF (Elektroultrafiltration wasserklare Filtrate). In: Symp. Stickstoff und Zuckerrüben. Brusel, IIRB 1983, s. 533-544.

Došlo dne 11. 3. 1987

ХОХОЛА, Я. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт свекловодства, Семиче): Отношения между азотным запасом в почве в марте и его оптимальной нормой у свеклы. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 991-1000.

В ходе опытов с нарастающим азотным удобрением определяли упомянутую зависимость для продукции экстрагированного сахара и рафинада. Оптимальную норму (ОНА) определили как верхушку кривой продукции, а запас азота — как содержание нитратов (мг/кг) в почвенной пробе, высушенной при комнатной температуре. Опыты проводили в типичных местах свекловичной области ЧСР — на илистом черноземе и буроземе, на легкой рендзине, тяжелом деградированном черноземе, тяжелых и средне-тяжелых пойменных почвах. На всех этих участках отметили высокую корреляцию между содержанием нитратного азота в слое 0—60 и 0—90 см и оптимальной нормой азота для продукции экстрагируемого сахара и выхода рафинада. У слоя грунта толщиной в 0—30 см эти корреляции незначимы. Регрессионные уравнения этих зависимостей отличались незначительно пониженной нормой удобрения у рафинада. Ввиду подобности, зависимости можно было группировать на всех участках за искл. тяжелых почв. Регрессионное уравнение для легких и средних почв, слоя 0—60 см и продукции экстр. сахара: $ОНА = 243 - 18,5 x$ (где x = содержание $NO_3^- - N$ в мг/кг; $r = -0,822$). На тяжелых почвах $ОНА = 243 - 10,9 x$ ($r = -0,800$). Обсуждается возможность использования этих зависимостей при постепенной оптимизации азотного питания сахарной свеклы.

свекла; азотное удобрение; методы корреляции; почвенные анализы; содержание нитратов в почве

CHOCHOLA, J. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Beet-Growing, Semčice): Relations between the Soil Nitrogen Reserve in March and its Optimum Application Rate for Sugar Beet. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 991-1000.

Trials with gradated nitrogen application rates were conducted to determine the relationship between the soil reserve of nitrogen in March and the optimum nitrogen dose (ODN) with respect to the yield of digestion sugar and refined sugar. ODN was determined as the peak of yield curve. The nitrogen reserve was determined as the content of nitrates (mg/kg) in soil samples dried at room temperature. The trials were conducted at typical sites in the beet-growing region of the Czech Socialist Republic: on loamy chernozem and grey brown podzolic soil, on light-textured rendzina soil, on heavy-textured degraded chernozem soil and on heavy-textured and medium-heavy alluvial soil. A highly significant correlation

was recorded at all sites between the content of nitrate nitrogen in the 0–60 cm and 0–90 cm soil layers and ODN for the yields of both digestion sugar and refined sugar. For the soil layer from 0 to 30 cm the correlations were mostly insignificant. The only difference in the regression equations of relations for the yields of digestion sugar and refined sugar was the slightly lower requirement for fertilization in the case of refined sugar. Being similar, the relations could be grouped at all sites except those on heavy-textured soils. The regression equation for light-textured and medium-heavy soils, for the 0–60 cm layer and for digestion sugar yield is $ODN = 243 - 18.5x$ (where x is the content of NO_3^- -N in mg/kg; $r = -0.822$). For the heavy-textured soils the relation reads $ODN = 243 - 10.9x$ ($r = -0.800$). A possibility of using these relations for stepwise optimization of the nitrogen nutrition of sugar beet is discussed.

sugar beet; nitrogen fertilization; correlation methods; soil analyses; nitrate content in soil

CHOCHOLA, J. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Zuckerrübenbau, Semčice): *Beziehungen zwischen dem Bodenstickstoffvorrat im März und den optimalen Stickstoffgaben zur Zuckerrübe*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 991-1000.

In Versuchen mit gesteigerter Stickstoffdüngung untersuchten wir die Beziehung zwischen dem Stickstoffvorrat im Boden im März und der optimalen Stickstoffdosis (ODN) in bezug auf den Ertrag von Digestionszucker und Raffinade. Die ODN wurde als Scheitelpunkt der Ertragskurve bestimmt. Der Stickstoffvorrat wurde als Nitratgehalt (mg/kg) in bei Zimmertemperatur getrockneten Bodenproben ermittelt. Die Versuche wurden auf typischen Lokalitäten des Rübenanbaugebiets der CSR vorgenommen — auf lehmiger Schwarz- und Braunerde, auf leichter Rendzina, schwerer degradierter Schwarzerde sowie auf schwerem und mittelschwerem Auenboden. Auf allen Standorten wurde eine hochsignifikante Korrelation zwischen dem Nitratstickstoff in der Bodenschicht von 0–60 cm und 0–90 cm und der ODN verzeichnet u. zw. sowohl in bezug auf den Ertrag an Digestionszucker als auch auf den Raffinadeertrag. Für die Bodenschicht von 0–30 cm waren die Korrelationen durchwegs unbedeutend. Die Regressionsgleichungen der Abhängigkeiten für den Ertrag an Digestionszucker und Raffinade wichen nur unwesentlich in einem niedrigeren Düngungsbedarf bei der Raffinade voneinander ab. Die Abhängigkeiten konnten angesichts ihrer Ähnlichkeit auf allen Standorten, mit Ausnahme der schweren Böden, gruppiert werden. Die Regressionsgleichung für leichte und mittelschwere Böden, die Bodenschicht 0–60 cm und den Digestionszuckerertrag lautet $ODN = 243 - 18.5x$ (wo x den Gehalt an NO_3^- -N in mg/kg bedeutet; $r = -0.822$). Für schwere Böden wird die analogische Abhängigkeit $ODN = 243 - 10.9x$ ($r = -0.800$) ausgedrückt. Diskutiert wird die Möglichkeit der Anwendung dieser Abhängigkeiten bei der sukzessiven Optimierung der Stickstoffernährung der Zuckerrübe.

Zuckerrübe; Stickstoffdüngung; Korrelationsmethoden; Bodenanalysen; Nitratgehalt im Boden

Adresa autora:

Ing. Jaromír Chochola, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav řepařský, 294 46 Semčice

TERMODYNAMICKÉ PODMIENKY PESTOVANIA CUKROVEJ REPY VO VYBRANÝCH OKRESOCH ZÁPADOSLOVENSKEHO KRAJA

M. Lacko - Bartošová, E. Líška

LACKO-BARTOŠOVÁ, M. — LÍŠKA, E. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Termodynamické podmienky pestovania cukrovej repy vo vybraných okresoch Západoslóvenského kraja*. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 1001-1008.

V okresoch Západoslóvenského kraja (Nitra, Trenčín, Nové Zámky, Komárno) sme analyzovali vplyv termodynamických podmienok prostredia na výšku úrod cukrovej repy. Zistili sme, že kritickým obdobím pre tvorbu maximálnej úrody cukrovej repy je mesiac máj, kedy sa najmä v okresoch Nitra, Trenčín, Komárno dosahujú najnižšie hodnoty ΔU . Ďalším kritickým obdobím sú letné mesiace (júl, august), kedy prevaha zrážok nad teplotami podmieňuje intenzívny rast buliev cukrovej repy. Poznatky je možné využiť pri racionálnom uplatňovaní intenzifikačných faktorov, najmä závlah.

cukrová repa; termodynamické podmienky prostredia; úrody

Náročné a zložité úlohy hospodárskej politiky KSČ vyžadujú hľadať nové prístupy ich riešenia. Dôležitou úlohou je nesporne obnovenie dynamiky československého repárstva, aby sa dosiahla úroveň zodpovedajúca tradíciám a agroekologickým podmienkam. Pestovanie cukrovej repy sa v posledných rokoch stalo jedným z najslabších článkov rastlinnej výroby, čo sa týka množstva vyrobenej suroviny, ako aj jej kvalitatívnych ukazovateľov (K o t t e š, 1984). Doterajšie výsledky sú ďaleko za potrebami a možnosťami, ktoré ukazujú na veľké rezervy vo využití produkčného potenciálu tejto plodiny (M i n x, 1978).

Jedným z najdôležitejších faktorov ovplyvňujúcich tvorbu úrod je priebeh poveternostných podmienok, t. j. množstvo zrážok a ich rozdelenie v priebehu vegetácie, teplota vzduchu a slnečný svit (S e d l á k, 1984). Optimálny priebeh biologických procesov v rastline vyžaduje určité termodynamické podmienky v rôznych etapách rastu a vývoja. V rámci rastliny ako celistvého organizmu boli na základe štúdia termodynamických zákonitostí vymedzené v priebehu vegetácie štyri základné etapy: klíčenie a vzchádzanie, akumulácia energie — budovanie asimilačného aparátu, intenzívny rast a dozrievanie (K u d r n a, 1979).

Kraslová (1971) a Hužera (1984) uvádzajú, že pre tvorbu úrody i pre obsah cukru sú rozhodujúce mesiace august a september. G u b a n o v (1975) udáva negatívny vplyv vysokej teploty do druhej polovice vegetácie (júl až september), ktorý sa zosilňuje nedostatkom zrážok. Š a n t a (1985) považuje za kritické obdobie intenzívneho rastu cukrovej repy od konca júna do konca augusta. F r e c k m a n (cit. Š p a l d o n, 1982) udáva tieto optimálne hodnoty rozdelenia zrážok v jednotlivých mesiacoch: apríl — 50 mm, jún — 70 mm, júl — 90 mm, august — 90 mm, september — 70 mm, pri celkovom úhrne 420 mm. F u l a j -

tár, Kurpelová [1982] uvádzajú, že cukrová repa vyžaduje dostatočnú predvegetačnú zásobu vlhky v pôde a zvýšené množstvo zrážok v mesiacoch jún — august. Ako mierne teplomilnej plodine jej vyhovujú podmienky oblastí so sumou priemerných denných teplôt $> 10^{\circ}\text{C}$ v rozpätí 2800 až 2400 $^{\circ}\text{C}$. Sú to okrajové oblasti našich nížin a na ne nadvadzujúce polohy asi do 400 m n.m. Tu však v období, keď cukrová repa stupňuje svoje požiadavky na vlhku (jún až august), vzniká deficit vlhky, ktorý sa vyskytuje prakticky každý rok. Nezosúladenie vlhkového režimu pôd (v bezzávlahových podmienkach) s požiadavkami cukrovej repy sa prejavuje v nestabilite úrod.

MATERIÁL A METÓDY

Cieľom príspevku je na základe štyroch okresov Západoslovenského kraja (Trenčín, Nitra, Nové Zámky, Komárno) poukázať na vplyv termodynamických podmienok prostredia na výšku úrod cukrovej repy.

Podkladové údaje sme získali z Hydrometeorologického ústavu v Bratislave a zo základnej evidencie OPS a overili štatistickými ročenkami MPVŽ SSR za roky 1971 až 1981.

Na posúdenie vplyvu základných klimatických podmienok (teplota, zrážky) na tvorbu úrod cukrovej repy sme použili hodnoty zmien vnútornej energie ΔU ako kritérium hodnotenia energetických transformácií v termodynamických fázach rastu cukrovej repy. V priebehu vegetácie nastáva zmena vnútornej energie. V určitom období sa akumuluje, v inom zasa spotrebúva. Pre $Y_{\max}$ je akumulácia a spotreba časovo presne rozdelená.

Zmeny vnútornej energie pre $Y_{\max}$ a $Y_{\min}$ sme vyjadrili rovnicou, ktorú uvádza Kudrna (1979):

$$U = \left[\frac{t_n}{t} + \left(-\frac{h_{sn}}{h_s} \right) \right] \cdot Y_{\max} (Y_{\min})$$

kde: ΔU — celková zmena vnútornej energie, ktorá charakterizuje úrodu suchej hmoty

t_{cn} — teplota sledovaného obdobia (mesiac)

h_{sn} — zrážky v sledovanom období (mesiac)

t — úhrn teplôt za vegetáciu v roku $Y_{\max}$ ($Y_{\min}$) — 4. až 9. mesiac

h_s — úhrn zrážok za vegetáciu v roku $Y_{\max}$ ($Y_{\min}$) — 4. až 9. mesiac

$Y_{\max}$ — maximálna dosiahnutá úroda v dlhšom časovom rade

$Y_{\min}$ — minimálna dosiahnutá úroda v dlhom časovom rade

Výraz $\frac{t_n}{t} \cdot Y_{\max(\min)}$ charakterizuje príkon tepla do bioenergetickej sústavy v danom roku a výraz $\frac{h_{sn}}{h_s} \cdot Y_{\max(\min)}$ charakterizuje spotrebu tepla na rast (prácu). O túto hodnotu sa zníži celková zmena vnútornej energie ΔU .

Rast každej plodiny je charakterizovaný typickým priebehom zmien vnútornej energie v priebehu vegetácie, ktorý je možné vyjadriť graficky. Zo získaných hodnôt zmien ΔU sme zostrojili grafy charakteristických termodynamických kriviek cukrovej repy v daných podmienkach. Ortogonálne priemety kriviek ΔU na časovú koordinátu vyjadrujú dobu, kedy prevláda vplyv zrážok nad teplotami pre $Y_{\max}$ a $Y_{\min}$. Pre $Y_{\max}$ predstavuje tento interval kritické obdobie rastu. Nedostatok zrážok v kritickom období má za následok silné zníženie úrody. Toto obdobie sa nazýva kritickou termodynamickou fázou.

Na posúdenie agroklimatickej charakteristiky výrobného územia sme použili tiež Seljaninov hydrotermický koeficient (H_k).

$$H_k = \frac{h_s}{0,1 \cdot n \cdot t}$$

kde: h_s — úhrn zrážok za sledované obdobie

n — počet dní v sledovanom období

t — priemerná teplota vzduchu za sledované obdobie

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Analyzované okresy Západoslovenského kraja sa líšia nielen pôdnymi podmienkami, ale aj priebehom parametrov ΔU pre maximálnu úrodu buliev cukrovej repy. Vo všetkých sledovaných okresoch bol od-

I. Suma zrážok a priemerné teploty počas vegetácie cukrovej repy v rokoch dosiahnutia Y_{max} a Y_{min} — The sum of rainfalls and the average temperatures over the growing season of sugar beet in the years when Y_{max} and Y_{min} were recorded

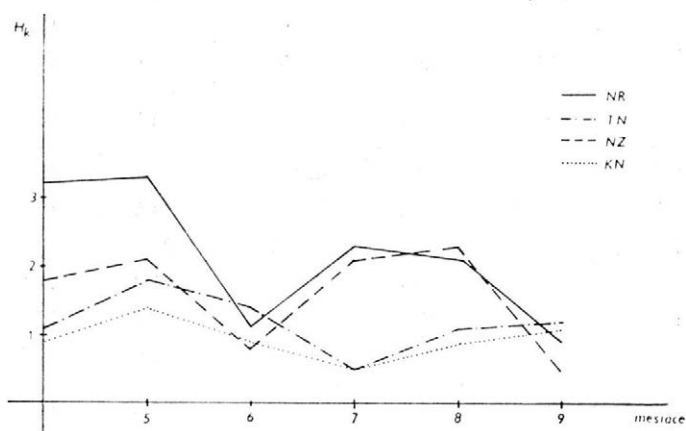
Okres	Pre Y_{max}			Pre Y_{min}		
	mesiac, rok	h_s	$\bar{t}$	mesiac, rok	h_s	$\bar{t}$
Nitra	4. 1974	102,7	10,7	4. 1976	28,9	11,8
	5. 1974	149,2	14,4	5. 1976	25,7	15,0
	6. 1974	64,5	19,1	6. 1976	21,9	19,0
	7. 1974	147,4	20,7	7. 1976	43,6	21,4
	8. 1974	116,6	18,1	8. 1976	62,8	17,9
	9. 1974	35,6	13,0	9. 1976	79,3	14,4
	$\Sigma, \bar{x}$	616,0	16,0		262,2	16,6
Trenčín	4. 1974	27,7	8,6	4. 1973	54,5	7,5
	5. 1974	64,8	11,7	5. 1973	13,9	14,2
	6. 1974	63,3	14,8	6. 1973	51,5	15,9
	7. 1974	26,8	17,2	7. 1973	33,1	18,8
	8. 1974	67,4	19,9	8. 1973	24,1	18,7
	9. 1974	53,7	14,4	9. 1973	47,7	14,9
	$\Sigma, \bar{x}$	303,7	14,4		224,8	15,0
Nové Zámky	4. 1972	59,6	10,8	4. 1976	36,1	11,0
	5. 1972	95,4	14,8	5. 1976	33,3	15,5
	6. 1972	49,5	19,5	6. 1976	30,0	19,2
	7. 1972	135,6	20,6	7. 1976	37,8	22,0
	8. 1972	132,2	18,7	8. 1976	63,1	17,5
	9. 1972	17,4	12,4	9. 1976	84,6	14,2
	$\Sigma, \bar{x}$	490,0	16,1		284,9	16,6
Komárno	4. 1974	29,0	10,3	4. 1976	36,2	11,4
	5. 1974	62,4	14,2	5. 1976	34,5	15,5
	6. 1974	44,7	16,8	6. 1976	29,6	19,2
	7. 1974	28,3	19,5	7. 1976	21,4	22,0
	8. 1974	59,5	21,7	8. 1976	54,2	17,5
	9. 1974	50,0	15,5	9. 1976	82,0	14,2
	$\Sigma, \bar{x}$	273,9	16,3		257,9	16,6

II. Hodnoty H_k vo vybraných okresoch Západoslovenského kraja v rokoch Y_{max} a Y_{min} — H_k values in certain districts of the West Slovakian region in the years with Y_{max} and Y_{min}

Okres	Mesiac						Rok	Mesiac						Rok
	4.	5.	7.	8.	8.	9.		4.	5.	6.	7.	8.	9.	
Nitra	3,2	3,3	1,1	2,3	2,1	0,9	1972	0,8	0,6	0,4	0,6	1,1	1,8	1976
Trenčín	1,1	1,8	1,4	0,5	1,1	1,2	1974	2,4	0,3	1,1	0,6	0,4	1,1	1973
N. Zámky	1,8	2,1	0,8	2,1	2,3	0,5	1972	1,1	0,7	0,5	0,6	1,2	2,0	1976
Komárno	0,9	1,4	0,9	0,5	0,9	1,1	1974	1,1	0,7	0,5	0,3	1,0	1,9	1976

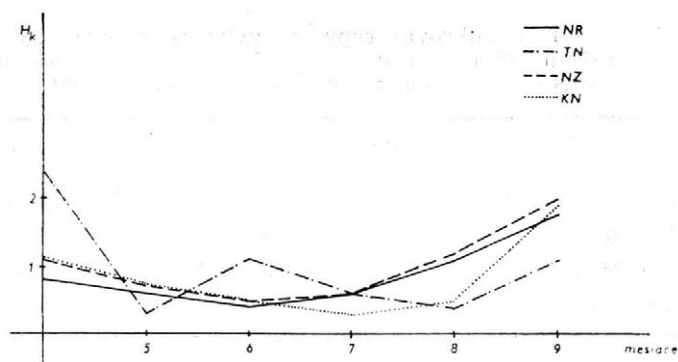
lišný priebeh parametrov ΔU už na začiatku vegetácie, čo je v plnej zhode s názorom, ktorý uvádza Kudrna [1979] o význame I. a II. termodynamickú fázu rastu a vývoja cukrovej repy pre dosiahnutie uspokojivých úrod. Tak ako každá iná plodina, má aj cukrová repa určité nároky na optimálne rozdelenie klimatických faktorov počas vegetácie. Vyžaduje dostatočnú zásobu pôdnej vlhky na začiatku jari, výdatnejšie zrážky v období tvorby asimilačného aparátu (máj) a stupňuje svoje požiadavky na vlahu v mesiacoch narastania buliev, t. j. obdobie júl až august. V analyzovaných okresoch Západoslovenského kraja bola suma zrážok za vegetáciu v rokoch dosiahnutia maximálnych úrod vyššia ako v rokoch minimálnych úrod (tab. I).

Výrazné rozdiely boli zistené tiež v jarných mesiacoch najmä v máji, v letných mesiacoch (júl, august) bola vlhová zabezpečenosť formou zrážok podstatne priaznivejšia v roku dosiahnutia maximálnej úrody v okresoch Nitra a Nové Zámky, zatiaľ čo v okresoch Trenčín a Komárno spadlo v mesiacoch júli a auguste len 94,2 mm a 87,8 mm zrážok. Agroklimatická charakteristika výrobného územia okresov sa posúdila tiež podľa Seljaninovho hydrotermického koeficientu (tab. II). Ako vyplýva z obr. 1, v okrese Nitra bol v roku maximálnej úrody nadbytok vlhky v mesiacoch apríli a máji, v mesiacoch júne, júli, auguste bol dostatok vlhky a v septembri bolo mierne sucho. V okrese Trenčín bol dostatok vlhky vo všetkých mesiacoch vegetácie s výnimkou júla, kedy bolo su-



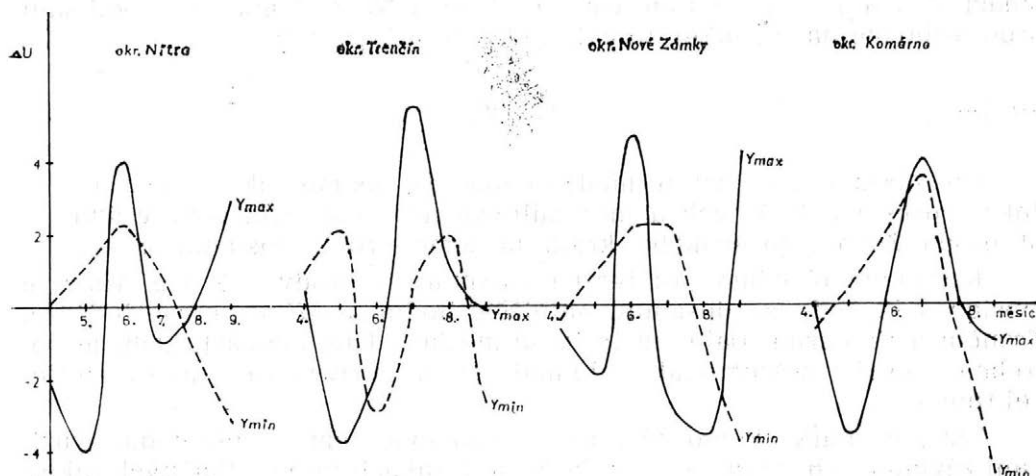
1. Hodnoty H_k v rokoch Y_{max} — H_k values in the years with Y_{max}

2. Hodnoty H_k v rokoch
 Y_{min} — H_k values in the
 years with Y_{min}



cho. Podobne v okrese Komárno bol jún suchým mesiacom, zatiaľ čo v máji a septembri bol dostatok vlhky a v ostatných mesiacoch bolo mierne sucho. V okrese Nové Zámky bolo sucho v septembri, tiež jún bol suchý a v ostatných mesiacoch bol dostatok vlhky. Hodnoty H_k v rokoch s minimálnymi úrodami sú podstatne nižšie vo všetkých okresoch. Sucho prevláda najmä v letných mesiacoch, zrážky nie sú rovnomerne rozdelené v priebehu vegetácie (obr. 2).

Z vypočítaných hodnôt ΔU a grafického znázornenia priebehu akumulácie a spotreby vnútornej energie pre Y_{max} sme zistili výraznejší vplyv zrážok na tvorbu úrody v druhej polovici vegetácie (júl, august) v okrese Nové Zámky (obr. 3). Najvyššia intenzita oboch sledovaných klimatických faktorov bola v júli, najvýraznejšiu prevahu zrážok nad teplotami sme zaznamenali v auguste ($\Delta U_{8min} = -3,58$). V roku Y_{max} v okrese Nové Zámky splnili zrážky v letných mesiacoch funkciu termoregulátora v rastlinnom spoločenstve cukrovej repy. V okrese Nitra prevládali zrážky nad teplotami už v jarných mesiacoch (apríl, máj) s najvyššou hodnotou Y_{hs} v máji. V letných mesiacoch pri maximálnych teplotách neboli zaznamenané maximálne zrážky, ktoré by zabezpečili vysoký teplotný spád v kritickom období cukrovej repy, t. j. v období intenzívneho rastu bulvy. Tomuto stavu zodpovedajú hodnoty ΔU dosiahnuté v mesiacoch júli, auguste ($\Delta U_7 = -1,05$; $\Delta U_8 = -0,05$). Okresy Tren-



3. Krivky ΔU cukrovej repy — The ΔU curves for sugar beet

III. Y_{max} a Y_{min} cukrovej repy vo vybraných okresoch Západoslovenského kraja za roky 1971 až 1981 — The Y_{max} and Y_{min} values of sugar beet in certain districts of the West Slovakian region for the years 1971 to 1981

Okres	Y_{max} (t. ha ⁻¹)	Y_{min} (t. ha ⁻¹)	Rozdiel (t. ha ⁻¹)
Nitra	42,50	20,80	21,70
Trenčín	54,69	25,88	28,81
Nové Zámky	46,30	24,75	21,55
Komárno	42,81	26,06	16,75

čín a Komárno sú z hľadiska priebehu kriviek charakterizujúcich zmeny ΔU podobné. Prevaha zrážok nad teplotami nastala v jarných mesiacoch s minimálnou hodnotou ΔU v máji. V letných mesiacoch bola vysoká intenzita obidvoch klimatických faktorov s najvyššími hodnotami Y_t a Y_{hs} v auguste, avšak nedosiahla sa maximálna diferencia $\Delta U_{smín}$, čo poukazuje na nedostatok zrážok v letnom období.

Z vyhodnotenia priebehu kriviek ΔU v rokoch dosiahnutia minimálnych úrod vyplýva, že v kritickom období rastu cukrovej repy nastal vplyv prevahy teploty nad zrážkami vo všetkých hodnotených okresoch (obr. 3). To znamená, že nebola splnená podmienka, aby h_{smax} vždy predchádzalo alebo aspoň prichádzalo súčasne s t_{cmax} . Ako vyplýva z našich výsledkov, maximálnym teplotám predchádzajú maximálne zrážky o dva mesiace v okresoch Nitra, Nové Zámky a Komárno. Najvyšší podiel zrážok na úrodách v okrese Trenčín nastal už v júni, na druhej strane v období intenzívneho narastania buliev cukrovej repy prevládali teploty nad zrážkami.

Vplyv progresívnych prvkov krajinného priestoru, najmä teplôt a zrážok v spolupôsobení niektorých subjektívnych činiteľov (obrábanie pôdy, predplodiny, hnojenie), sa prejavuje vo variabilite úrod dosiahnutých v priebehu sledovaných rokov (tab. III). Najväčší rozdiel medzi Y_{max} a Y_{min} v desaťročnom časovom rade bol v okrese Trenčín, a to 28,8 t/ha. Najvyrovnanejšie úrody sa dosahujú v okrese Komárno, kde bol rozdiel medzi Y_{max} a Y_{min} 16,75 t/ha. Okresy Nitra a Nové Zámky sú v kolísaní úrod približne na rovnakej úrovni, t. j. 21,70 a 21,55 t/ha.

ZÁVER

Na základe analýzy termodynamických podmienok (teplôt a zrážok) tvorby maximálnych a minimálnych úrod cukrovej repy v štyroch okresoch Západoslovenského kraja môžeme urobiť nasledovné závery:

Kritickým obdobím pre tvorbu maximálnej úrody cukrovej repy je mesiac máj, kedy sa dosahujú najnižšie hodnoty ΔU v okresoch Nitra, Trenčín a Komárno. Ďalej sú to letné mesiace (júl, august), kedy je potrebná prevaha zrážok nad teplotami pre intenzívny rast buliev cukrovej repy.

Tieto poznatky je možné využiť pri racionálnom a efektívnom využívaní závlahových sústav a pri uplatňovaní ďalších intenzifikačných faktorov v najproduktnejších oblastiach pestovania cukrovej repy.

Literatúra

- FULAJTÁR, E. — KURPELOVÁ, M.: Agroklimaticko-pôdne podmienky pestovania cukrovej repy na Slovensku. Poľnohospodárstvo, 28, 1982, č. 7, s. 643-652.
- GUBANOV, J. V.: Vplyv teplotného režimu na rast a úrodu. Sach. Svekla, 11, 1975, s. 26-29.
- HUŽERA, J.: Hodnocení tvorby výnosu cukrovky (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *sacharifera*) pomocí termodynamických parametrů klimatu ΔU . Rostl. Výr., 30, 1984, č. 9, s. 919-925.
- KOTTEŠ, M.: Perspektívy pestovania cukrovej repy na Slovensku. In: Zbor. Intenzifikácia výroby cukrovej repy. 1984, s. 1-6.
- KRASLOVÁ, J.: Příspěvek k poznání vztahů mezi termodynamickými parametry klimatu a kvalitou cukrové řepy. Rostl. Výr., 17, 1971, č. 8, s. 777-784.
- KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy. Praha, SZN 1979, s. 423-435.
- MINX, L.: Tvorba maximálneho výnosu cukrovky. In: Sbor. Českoslov. Akad. zeměd., 1978, s. 33-37.
- SEDLÁK, B.: Agrotechnika pestovania cukrovej repy v podmienkach riadeného a neriadeného vodného režimu. In: Zbor. Intenzifikácia výroby cukrovej repy. 1984, s. 11-23.
- SANTA, M.: Závlahy — důležitý intenzifikační faktor při pestování cukrové řepy. Inf. MPVŽ SSR, 1985, č. 1, s. 19-22.
- SPALDON, E.: Rastlinná výroba, Bratislava, Príroda 1982, s. 420-423.

Došlo dňa 4. 9. 1986

ЛАЦКО-БАРТОШОВА, М. — ЛИШКА, Э. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Термодинамические условия свеклосеяния в некоторых районах Западнословацкого края. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 1001-1008.

В районах Западнословацкого края (Нитра, Тренчин, Нове Замки, Комарно) анализировали влияние термодинамических условий среды на размеры урожая свеклы и определили в качестве критического периода для образования макс. урожая месяц май. Именно тогда в районе Нитры, Тренчина, Комарно имеют место самые низкие значения ΔU . Второй критический период — это летние месяцы (июль, август), когда преобладание осадков над температурами обуславливает интенсивный рост корнеплодов. Данные могут служить в рациональном применении факторов интенсификации, особенно орошений.

сахарная свекла; термодинамические условия среды; урожай

LACKO-BARTOŠOVÁ, M. — LIŠKA, E. (University of Agriculture, Nitra): Thermodynamic Conditions of the Production of Sugar Beet in Certain Districts of the West Slovakian Region. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 1001-1008.

The effect of the thermodynamic conditions of the environment on the yields of sugar beet was analyzed in the districts of the West-Slovakian region. May was found to be a critical period for the formation of the maximum yield of sugar beet; in the districts Trenčín, Nitra and Komárno the lowest ΔU values are recorded in this month. The summer months (July, August) are another critical period when the prevalence of rainfalls over temperatures underlies the intensive growth of sugar beet roots. These findings can be used during the rational implementation of the factors of intensification, particularly irrigation.

sugar beet; thermodynamic conditions of environment; yields

LACKO-BARTOŠOVÁ, M. — LIŠKA, E. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): Thermodynamische Bedingungen des Zuckerrübenanbaues in ausgewählten Kreisen des Bezirks Westslowakei. Rostl. Výr., 33, 1987 (9) : 1001-1008.

In einigen Kreisen des Westslowakischen Bezirks (Nitra, Trenčín, Nové Zámky, Komárno) analysierten wir die Auswirkungen thermodynamischer Bedingungen der

Umwelt auf die Erträge der Zuckerrübe. Wir stellten fest, daß der Monat Mai die kritische Periode für die Gestaltung des maximalen Zuckerrübenenertrags ist, wo insbesondere in den Kreisen Nitra, Trenčín und Komárno die niedrigsten Werte ΔU erreicht werden. Ein weiterer kritischer Zeitraum sind die Sommermonate (Juli, August), wo Niederschläge das intensive Wachstum der Zuckerrübenkörper in höherem Maße beeinflussen als die Temperaturen. Diese Erkenntnisse können beim rationellen Einsatz von Intensivierungsfaktoren, insbesondere der Bewässerung, ausgenutzt werden.

Zuckerrübe; thermodynamische Umweltbedingungen; Erträge

Adresa autorov:

Ing. Magda Lacko-Bartošová, CSc., doc. ing. Emil Líška, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 76 Nitra

Байчи П.: Изменения содержания мелассообразующих веществ при внекорневой подкормке сахарной свеклы	957
Минкс Л., Риканова Я.: Застой урожаев сахарной свеклы вследствие промежуточности посевов с разным сроком высева	964
Шимон Й.: Влияние орошения и азотного удобрения на размер и качество урожая корня сахарной свеклы в разном севообороте на легких почвах	973
Кроуски Й.: Результаты полевых опытов по протравливанию дражированных семян фунгицидами	980
Радек Я.: Оценка постепенных взятий пробы у сахарной свеклы	990
Хохол Я.: Отношения между азотным запасом в почве в марте и его оптимальной нормой у свеклы	999
Ляцко-Бартошова М., Лишка Э.: Термодинамические условия свеклосеяния в некоторых районах Западнословацкого края	1007

CONTENTS — Beet Growing

Čejka F.: Increasing the Fertility and Productivity of the Autotetraploids of the 'Dobrovická A' Cultivar Sugar Beet	906
Šroller J., Havel J., Pulkrábek J.: Using Morphological Traits in the Selection of Components for Fodder Beet Breeding	913
Strnad P., Valeš J.: Some Factors Underlying the Output and Quality of Sugar-Beet	924
Zahradníček J., Bohuslavská M., Facek Z., Loukotková V., Jarý J.: The Influence of Soil Type and Sugar Beet Cultivar on the Technological Quality and Metabolic Quotient of the Crop	935
Pulkrábek J.: The Effect of Stand Density and Nitrogen Application Rate on the Quality of Harvested Sugar Beet	948
Bajči P.: Changes in the Content of Molassigenic Substances in Sugar Beet with Top Dressing	957
Minx L., Rikanová J.: Yield Depression of Sugar Beet Caused by Gaps in Beet Stands Sown at Different Time	964
Šimon J.: The Effect of Irrigation and Nitrogen Fertilization on Sugar Beet Root Yield and Quality in Different Crop Rotations on Light-Textured Soils	974
Krouský J.: The Results of Field Trials with the Fungicide Treatment of Pelleted Seed	981
Radek J.: Evaluation of Successive Samplings in Sugar Beet	990
Chochola J.: Relations between the Soil Nitrogen Reserve in March and its Optimum Application Rate for Sugar Beet	999
Lacko-Bartošová M., Líška E.: Thermodynamic Conditions of the Production of Sugar Beet in Certain Districts of the West Slovakian Region	1007

INHALT — Zuckerrübenproduktion

Čejka F.: Erhöhung der Fruchtbarkeit und Produktivität von Autotetraploiden der Sorte 'Dobrovická A'	906
Šroller J., Havel J., Pulkrábek J.: Einsatz morphologischer Merkmale bei der Auswahl von Komponenten bei der Futterrübenzüchtung	914
Strnad P., Valeš J.: Einige die Produktion und Qualität der Zuckerrübe beeinflussende Faktoren	(E) 924
Zahradníček J., Bohuslavská M., Facek Z., Loukotková V., Jarý J.: Einfluß des Bodentyps und der Zuckerrübensorte auf deren technologischen Wert und den Stoffwechselquotienten	936
Pulkrábek J.: Auswirkung von Bestandsdichte und Stickstoffgaben auf die Qualität der geernteten Zuckerrübe	948

Bajči P.: Veränderungen des Gehalts melassebildender Stoffe bei der Blatternährung der Zuckerrübe	958
Minx L., Rikanová J.: Auf Lückenhaftigkeit der Bestände infolge verschiedener Aussaattermine zurückzuführende Ertragsdepression der Zuckerrübe (E) 964	964
Šimon J.: Auswirkung von Bewässerung und Stickstoffdüngung auf Ertragshöhe und -qualität der Zuckerrübenwurzel bei verschiedenen auf leichten Böden	974
Krouský J.: Feldversuchsergebnisse mit Beizung von mit Fungiziden pilliertem Saatgut	981
Radek J.: Bewertung von schrittweisen Entnahmen bei der Zuckerrübe	990
Chochola J.: Beziehungen zwischen dem Bodenstickstoffvorrat im März und den optimalen Stickstoffgaben zur Zuckerrübe	1000
Lacko-Bartošová M., Liška E.: Thermodynamische Bedingungen des Zuckerrübenanbaues in ausgewählten Kreisen des Bezirks Westslowakei	1007

Rukopisy odevzdány k tisku 18. 6. 1987, podepsáno k tisku 13. 8. 1987

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1987

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07; Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.