

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Rostlinná výroba

ŘEPA CUKROVKA

10

ROČNÍK 9 (XXXVI) – PRAHA, ŘÍJEN 1963

CENA 18 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada: prof. dr. inž. Václav Káš, doktor zemědělských věd, člen korespondent ČSAV (předseda), ScC. inž. Jozef Belej, ScC. dr. Jaroslav Brčák, ScC. inž. Jiří Fiedler, ScDr. doc. inž. Jiří Foltýn, inž. Ján Holienka, inž. Ján Jasič, prof. dr. inž. Vladimír Kosil, doktor zemědělských věd, doc. dr. inž. František Landovský, inž. Jozef Lopatník, inž. František Mareček, člen korespondent ČSAV, Antonín Piršel, doc. inž. Václav Rybáček, inž. Vladimír Segefa, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, ScC. inž. Antonín Straňák, inž. Josef Svitil, dr. inž. Pavel Škopík, inž. Juraj Uhliar, inž. Josef Zadina, RNDr. inž. Jaroslav Zakopal, inž. Robert Zapletal. — Vedoucí redaktorka Milena Sovová.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1963

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Zavadil S., Nechanický J.: Vliv různých dávek živin na intenzitu relativní transpirace u cukrovky. (Předběžné sdělení)
Влияние различных доз питательных веществ на интенсивность транспирации у сахарной свеклы
Der Einfluß verschiedener Nährstoffgaben auf die Intensität der Transpiration der Zuckerrübe 995
- Segefa V., Puhlík P.: Fotoperiodická reakce u cukrovky (*Beta vulgaris* L.)
Фотопериодическая реакция сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.)
Photoperiodische Reaktion bei Zuckerrübe (*Beta vulgaris* L.) 1003
- Fiedler J., Vinduška L.: Vliv podzimního zpracování půdy a hnojení na výnos a jakost cukrovky. II. část
Влияние осенней обработки почвы и удобрения на урожай и качество сахарной свеклы
Der Einfluß der herbstlichen Bodenbearbeitung und Düngung auf Ertrag und Qualität der Zuckerrübe 1021
- Fiedler J., Jirků L.: Hodnota řepných klubíček ve vztahu k intenzitě mechanické úpravy
Ценность свекловичных клубочков в отношении к интенсивности их механической обработки
Der Wert der Rübenknäuel in Beziehung zur Intensität ihrer mechanischen Aufbereitung 1033
- Sládek B.: Meziodrůdové křížení cukrovky domácích odrůd za účelem využití heteroze
Межсортное скрещивание отечественных сортов сахарной свеклы с целью использования гетерозиса
Die zwischensortliche Kreuzung der Zuckerrüben bei einheimischen Sorten zwecks Ausnutzung der Heterosis 1043

Vliv různých dávek živin na intenzitu relativní transpirace u cukrovky

(Předběžné sdělení)

Влияние различных доз питательных веществ на интенсивность транспирации у сахарной свеклы

Der Einfluß verschiedener Nährstoffgaben auf die Intensität der Transpiration bei Zuckerrüben

Inž. Slavomír ZAVADIL, inž. Igor NECHANICKÝ
Výzkumný ústav řepářský, Semčice

Poznání velkého významu intenzity transpirace pro látkovou výměnu u rostlin vedlo k mnoha výzkumným pracím, jejichž výsledky jsou uvedeny v řadě publikací. V podstatě je zájem soustředován na dvě sféry: studium transpiračního procesu v rámci fyziologie rostlin a výzkum ovlivnitelnosti vodního režimu rostlin výživou. Profesor A r l a n d v Lipsku (1929, 1929a, 1933, 1936, 1952, 1960) založil více pokusů, jejichž výsledky prokazují, že množství vody transpirované rostlinami lze omezit vhodným hnojením ve prospěch jejich dalšího růstu a produktivity. Zjištěné vztahy mezi intenzitou relativní transpirace (množství vody vylučované rostlinou ve formě páry ve stanoveném časovém údobí přepočtené na hmotu rostliny) a růstem rostliny umožnily vypracování postupu, který dovoluje zjištění optimální potřeby hnojení rostlin na určitém pozemku, ještě před jejich výsevem (A r l a n d, 1952). Tato tzv. metoda zavádání byla použita zejména u obilovin, hořčice, řepky a brambor. Abychom ověřili možnost aplikace této metody také u cukrovky, navázali jsme na výsledky práce K o p p o v é (1956) a založili v roce 1961 nádobové pokusy, jejichž výsledky dále uvádíme.

Část pokusná

Metoda zavádání byla ověřována v nádobovém pokusu založeném 20. ledna 1961. Pro kontrolu byl založen druhý pokus se stejnou metodikou 20. února 1961.

Smaltované vegetační nádoby (výška 18 cm, průměr 20 cm) byly naplněny půdou odebranou z pozemku „Za Kampeličkou“ 10. prosince 1960. Půda je tvořena sprašovou hlínou. Na honu bylo v roce 1960 pěstováno ozimé žito s průměrným výnosem 39,6 q/ha. Po sklizni žita bylo pole podmítnuto klínovým podmítačem do hloubky 12 cm, na podmítku rozvezena chlévská mrva v dávce 450 q/ha a zaorána střední orbou do hloubky 22–25 cm. Hlavní orba byla provedena 25. října 1960 do

hloubky 30—35 cm. Provedenými chemickými rozbory byly zjištěny tyto vlastnosti použité půdy:

pH	6,65
	(potenciometricky)
uhličitany	0,8
	(Jankův vápnoměr)
P ₂ O ₅	14,0
	mg/100 g (Egner)
K ₂ O	43,5
	mg/100 g (Schachtschabel)
humus	2,49
	% (Tjurin)

Sorpční komplex — Mehlich:

H	2,87 mval	S	16,87 mval
T	19,74 mval	V	85,50 %

I.

Varianta	Druh hnojiva	Dávka hnojiva pro nádobu g	Dávka čistých živin na 1 ha v kg	Dávka hnojiv na 1 ha v kg
1	síran amonný (21 %)	0,9	60	300
	superfosfát (18 %)	1,4	80	400
	draselná sůl (40 %)	1,6	200	500
2	síran amonný	0,3	20	100
	superfosfát	0,4	26,5	150
	draselná sůl	0,5	66	150
3	síran amonný	0,6	40	200
	superfosfát	0,9	53	300
	draselná sůl	1,06	132	300
4	síran amonný	—	—	—
	superfosfát	1,4	80	400
	draselná sůl	1,6	200	500
5	síran amonný	0,9	60	300
	superfosfát	—	—	—
	draselná sůl	1,6	200	500
6	síran amonný	0,9	60	300
	superfosfát	1,4	80	400
	draselná sůl	—	—	—
K	síran amonný	—	—	—
	superfosfát	—	—	—
	draselná sůl	—	—	—

Přístupné zásoby mikroelementů na 100 g půdy:

B	0,11 mg	Cu	7,5 mg
	(ve vodním výluhu za tepla)		(ve výluhu podle Pejveho)
Mn	9,3 mg	Mo	0,0015 mg
	(ve výluhu podle Pejveho)		(ve výluhu podle Griega)

Ještě před naplněním nádob byla půda promíchána se strojenými hnojivy v šesti kombinacích a osmi opakováních, přičemž kontrola zůstala nepohnojena. Každý z obou pokusů představoval 56 nádob. Zvoleny byly varianty hnojení, uvedené v tabulce I.

II. Přehled váhy celých rostlin

Čís. var.	Dávka stroj. hnojiv kg/ha	Pokus číslo	Prům. váha cel. rost. (4 opak.) v g 40 % v kap.	Prům. váha cel. rost. (4 opak.) v g 60 % v. kap.	Průměr g
1	Síran amonný 300	I.	69,0	101,4	85,2
	Superfosfát 400	II	80,6	116,8	98,7
	Draselná sůl 500				
	Průměr		74,8	109,1	91,9
2	Síran amonný 100	I.	67,2	85,8	76,5
	Superfosfát 150	II.	72,8	97,6	85,2
	Draselná sůl 150				
	Průměr		70,0	91,7	80,8
3	Síran amonný 200	I.	65,5	92,0	78,7
	Superfosfát 300	II.	70,2	115,2	92,7
	Draselná sůl 300				
	Průměr		67,8	103,6	85,7
4	Síran amonný —	I.	59,2	84,7	71,9
	Superfosfát 400	II.	59,8	89,6	74,7
	Draselná sůl 500	II.			
	Průměr		59,5	87,1	73,3
5	Síran amonný 300	I.	56,3	78,3	67,3
	Superfosfát —	II.	62,0	112,0	87,0
	Draselná sůl 300				
	Průměr		59,1	95,1	77,1
6	Síran amonný 300	I.	50,7	58,5	54,6
	Superfosfát 400	II.	49,7	99,2	74,4
	Draselná sůl —				
	Průměr		50,2	78,8	64,5
K	Síran amonný —	I.	71,7	89,1	80,4
	Superfosfát —	II.	55,8	84,6	70,2
	Draselná sůl —				
	Průměr		63,7	86,8	75,2

Před výsevem semene cukrovky byla půda v nádobách u čtyř opakování zavlažena na 40 a u dalších čtyř opakování na 60% vodní kapacity postupně tak, aby se půda v nádobách vodou pozvolna nasýtila a nebyla porušena struktura. Při výpočtu vodní kapacity bylo postupováno podle metodiky prof. Arlanda (1952).

Do vegetačních nádob bylo vyseto po 15 klubičkách cukrovky, odrůda Dobrovická A s klíčivostí 93 %, do hloubky 1,5–2 cm. Klubička byla stejnoměrně na ploše rozdělena. Rostliny měly v nádobách k dispozici půdní sloupec o výšce asi 17 cm, stejnoměrně prohnovaný minerálními hnojivy. Konstantní vlhkost půdy byla denně udržována zavlažováním (kontrolováno váhově).

Výsev u prvního pokusu byl proveden 20. ledna. Nádobky byly uloženy ve skleníku při teplotě 15–16° C. Teplota půdy v hloubce 5 cm se pohybovala od 9–15° C. Semena vzešla plně 8. února. Po vzejití byl počet rostlin v nádobách redukován na 15, po vytvoření prvního páru pravých lístků byl počet upraven na 10 rostlin. Dojednocení na 6 rostlin bylo provedeno ve dnech 11.–14. 3. 1961. Do stadia pěti pravých lístků dospěly rostliny dne 27. 3. 1961. Rozdíly ve vzcházení se u jednotlivých variant hnojení ani vodní kapacity neprojevyly. Rostliny byly zdravé, vyvíjely se normálně a choroby ani škůdci se nevyskytli.

Obdobně bylo postupováno také u druhého pokusu, kde byl výsev proveden 20. února. Zde se však projevy rozdíly ve vývoji rostlin. Do stadia pěti pravých lístků dospěly rostliny všech variant hnojení při 60 % vodní kapacity dne 11. dubna, kdežto u všech variant při 40 % vodní kapacity počíná se ke stejnému datu tvořit již šestý lístek. Denní teplota ve skleníku dosahovala maxima 30° C. Také v druhém pokusu měly rostliny dobrý vývoj a zůstaly zdravé.

V technice provádění metody zavádání je rozhodujícím momentem přesné váhové zjištění odpařené vody za určité časové období u neporaněných rostlin. V našem případě bylo použito speciální váhy, která dovoluje při rozsahu 0–100 g vážit s přesností 1 mg. Má zvláštní závěsné zařízení na 6 rostlin.

Se zjišťováním transpirace bylo započato u prvního pokusu dne 4. 4., kdy rostliny měly 6–7 pravých lístků. Před započatím vyjímání rostlin z nádob a vážením byla upravena ve skleníku teplota na 25° C a všechny nádoby s rostlinami byly této teplotě vystaveny po 3 hodiny.

III. Hodnoty relativní transpirace

Opako- vání	Varianta						K
	1	2	3	4	5	6	
100 g zelené hmoty při 40 % vodní kapacity — I. pokus							
a	1,868	1,733	2,189	3,293	0,720	2,783	1,008
b	1,649	1,025	3,610	2,828	2,110	2,948	0,657
c	1,649	4,749	2,207	4,470	3,540	3,539	6,617
d	3,239	2,288	1,102	3,312	1,591	3,837	4,799
Průměr	2,101	2,448	2,277	3,475	1,990	3,276	3,270
100 g zelené hmoty při 60 % vodní kapacity — I. pokus							
a	2,164	3,640	1,183	3,807	3,645	3,574	4,557
b	—	2,791	2,959	2,821	2,820	3,216	2,505
c	4,109	4,276	4,017	5,359	3,366	8,859	4,873
d	4,031	3,135	4,268	2,866	1,833	3,458	2,986
Průměr	3,434	3,460	3,106	3,713	2,916	4,776	3,730

IV. Hodnoty relativní transpirace

Opako- vání	Varianta						K
	1	2	3	4	5	6	
100 g zelené hmoty při 40 % vodní kapacity — I. pokus							
a	1,761	1,531	3,169	1,641	1,557	2,891	5,173
b	2,780	3,245	5,735	6,672	3,848	3,268	4,453
c	5,053	5,121	3,922	6,695	4,820	7,578	—
d	6,054	4,240	4,869	5,769	4,361	5,169	—
Průměr	3,912	3,534	4,423	5,194	3,647	4,726	4,813
100 g zelené hmoty při 60 % vodní kapacity — II. pokus							
a	2,434	4,722	1,280	2,745	1,964	3,035	3,555
b	2,813	3,290	4,401	5,822	3,967	3,796	5,295
c	5,887	7,562	5,354	7,573	8,952	6,083	—
d	3,908	6,027	5,651	4,589	4,064	6,179	—
Průměr	3,760	5,400	4,171	5,184	4,736	4,773	4,425

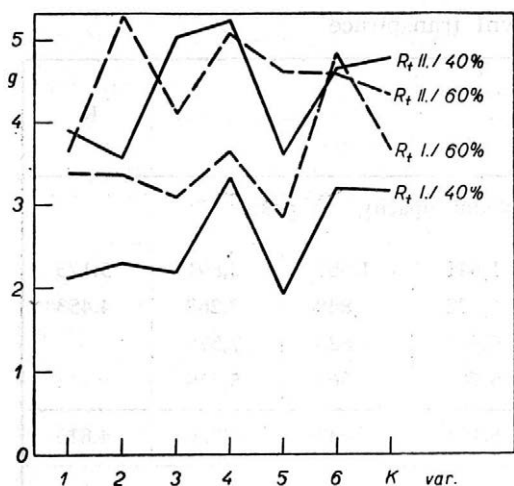
Před vážením bylo vždy všech 6 rostlin z nádob opatrně vyjmuto, kořínky zbaven nečistot a izolován proti výparu v rozpuštěném parafínu. Po zvážení byly rostliny v závěsu vystaveny transpiraci (zavádání) po dobu 30 min. při teplotě 25° C a relat. vzduš. vlhkosti 60–70% a pak opět zváženy. Ihned po druhém vážení byly parafínové kořínky odříznuty a zváženy. Z rozdílů obou prvních vážení (celé rostliny) byla zjišťována absolutní transpirace. Použitím hodnot třetího vážení (odříznuté parafínované části) a výpočtem byla zjištěna relativní transpirace na 100 g zelené hmoty.

Obdobně bylo postupováno také u druhého pokusu. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tabulkách II., III. a IV.

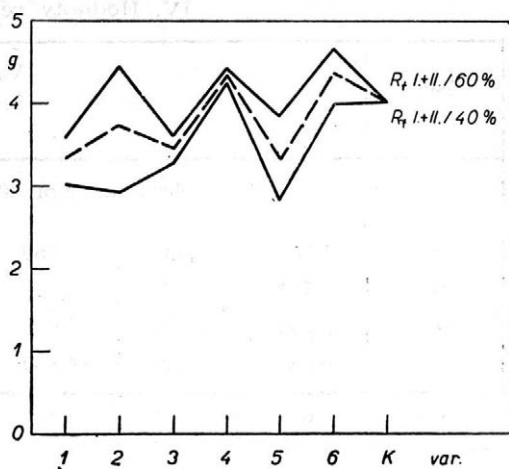
V ý s l e d k y p o k u s ů

Hodnoty relativní transpirace u jednotlivých variant druhého pokusu při obou vodních kapacitách jsou vyšší proti pokusu prvnímu, což je vysvětleno rozdílnou vyspělostí rostlin při vážení obou pokusů. Při 40 % vodní kapacity jsou hodnoty u variant č. 4, 5, 6 a K u obou pokusů ve výrazné relaci. Jsou to kombinace hnojení při vynechání N, nebo P₂O₅ nebo K₂O a u nehnojené kontroly. Při 60 % vodní kapacity korespondují hodnoty pouze u varianty č. 3 a 4, tj. při vyhnojení všemi živinami, střední dávkou, nebo při vynechání N (graf č. 1).

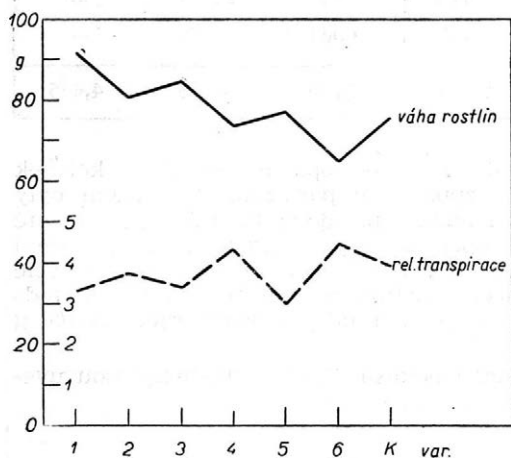
Při propočtu na průměr obou pokusů korespondují velmi výrazně hodnoty relativní transpirace všech variant při obou hladinách vodní kapacity, až na variantu č. 2, tj. nejnižší dávku všech živin. U této varianty při 60% vodní kapacitě se průměrná relativní transpirace silně zvyšuje, v druhé alternativě podstatně klesá (graf č. 2).



Graf 1. Srovnání intenzity relativní transpirace (R_t) na 100 g zelené hmoty v I. a II. pokusu při 40% a 60% vodní kapacitě



Graf 2. Srovnání intenzity relativní transpirace (R_t) na 100 g zelené hmoty — průměr obou pokusů při 40% a 60% vodní kapacitě



Graf 3. Srovnání intenzity relativní transpirace a váhy rostlin

vykazují nejvyšší váhy. Nízká transpirace (3,469) byla zjištěna u rostlin na půdě hnojené 40 kg/ha N, 5 kg/ha P_2O_5 a 12 kg/ha K_2O . Zelené rostliny dosáhly váhy 85,7 g, tedy druhé nejvyšší váhy (varianta č. 3). Možno předpokládat, že tato dávka a poměr živin je pro dané podmínky půdní, z hlediska ekonomického, pro cukrovku nejvýhodnější.

Souhrn

Provedenými laboratorními nádobovými pokusy bylo prokázáno, že metodu zavádění možno aplikovat také u cukrovky při zjišťování potřeby hnojení. Zejména možno metodu využít při zkoušení většího počtu variant hnojení před vlastními polními pokusy, kombinovanými popřípadě umělou závlahou. Polní

pokusy bývají náročné na potřebu lidské práce, zvláště v období pracovních špiček. Pro zjišťování intenzity transpirace se dobře osvědčuje speciální váha Arlandova. Přesnějších výsledků bylo dosaženo při stanovení relativní transpirace (na 100 g zelené hmoty). Prokázána byla negativní korelace mezi intenzitou relativní transpirace a váhou rostlin v daném vývojovém stadiu. V dalších pokusech bude této otázce věnována ještě pozornost.

Došlo dne 13. 6. 1963

Literatura

1. Arland A.: Zur Methodik der Transpirationsbestimmungen am Standort. Br. D. Bot. Ges. 47, 474, 1929. — 2. Arland A.: Das Problem des Wasserhaushaltes bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in kritischexperimenteller Betrachtung. Arch. f. Pflzbau, 1, 1-160, 1929 a. — 3. Arland A.: Die Beurteilung des Düngerbedürfnisses des Bodens nach dem Transpirationsvermögen der Pflanzen. Z. Pflanzenernähr., Düng. u. Bodenkde, A 28, 172-206, 1933. — 4. Arland A.: Der experimentelle Nachweis der Beziehungen zwischen Wasserverbrauch und Ernährung bei Getreide. Berlin, Parey, 1936. — 5. Arland A.: Anleitung zur Durchführung der kurzfristigen Vorprüfung acker- und pflanzenbaulicher Kulturmaßnahmen mit Hilfe der Anwelkmethode. (Mitt. aus dem Institut für Acker- und Pflanzenbau der Universität Leipzig 1952). — 6. Arland A.: Die Transpirationsintensität der Pflanzen als Grundlage bei der Ermittlung optimaler acker- und pflanzenbaulicher Kulturmaßnahmen Abh. Sachs. Akad. d. d., Wiss. zu Lpzg., math.-naturw. Kl. 44, H. 2, Ak. Verlag Berlin, 1952. — 7. Arland A.: Ispol'zovanie fiziologičeskich pokazatelej v sel'skom chozjajstve Fiziol. rastenij, tom 7, vyp. 2, 160, 1960. — 8. Arland A., Enzmann J.: Ein Beitrag zur Technik der „Anwelkmethode“. Zft. f. Acker- u. Pflbau., Band 101, H. 1/2, březen 1956, str. 5-21. — 9. Koppová A.: Použití rozšířené Arlandovy metody ve výživě rostlin. Věd práce VÚRV v Praze-Ruzyni: 93-108, Praha ČSAZV ve SZN, 1956. — 10. Michna M., Szwadiak J.: Proby zbadania wptywu glebokosci siewu oraz różnej wilgotności gleby na transpiracje u kilku gatunków roślin oleistych metoda Arlanda (metoda wiedniecia roślin). Hodwla roślin, aklim. i nasienn., tom 4, seš. 1, 1960. — 11. Polster H.: Die Anwelkmethode Arlands im Blickfelde der Transpirationsphysiologie Arch. Forst wes. B. 2, H. 1, 384-425, 1953. — 12. Reichenbach H.: Neue Untersuchungen zur Transpiration abgeschnittener Pflanzensprosse Ak. Verlag, Berlin, 1958. — 13. Stocker O.: Eine Feldmethode zur Bestimmung der momentanen Transpiration- und Evaporationsgröße. a) Ber. Dt. Bot. Ges. 47, 126, 1929 a, b) Ber. Dt. Bot. Ges. 47, 130, 1929 b. — 14. Subbotina N. V.: Vlijaniye zavjadaniya na okislitel'novosstanovit'nyj režim rastenij. Fiziol. rastenij, t. 6, čl. 1, 42-47, 1959. — 15. Wahn W.: Kritische Studien zur „Anwelkmethode“ Kühnarchiv, B. 66, 30-71, 1952. — 16. Zwicker R.: Die „Anwelktranspiration“ im Blickfelde des Welkens der Pflanzen Z. Acker- u. Pflanzenbau 101, 431-452, 1956.

Влияние различных доз питательных веществ на интенсивность транспирации у сахарной свеклы

Лабораторными опытами в сосудах было установлено, что метод завядания можно применять также и к сахарной свекле для определения потребности растений в удобрениях. В особенности его можно использовать при испытывании большого количества комбинаций удобрений предварительно перед самыми полевыми опытами, которые требуют больших затрат рабочей силы. Для определения интенсивности транспирации хорошо себя оправдывают специальные весы Арланда. Более точные результаты достигнуты определением относительной транспирации (на 100 г зеленой массы). Различия в интенсивности относительной транспирации были установлены у некоторых опытных вариантов при влажности почвы в 40 % и 60 % водоёмкости. У некоторых вариантов результаты совпадали при обоих уровнях водоёмкости. В дальнейших опытах этому вопросу еще будет посвящено внимание.

Самая низкая относительная транспирация (3,301 г) была выявлена у растений на почве, удобренной 60 кг/га N, 80 кг/га P₂O₅ и 200 кг/га K₂O (вар. № 1). Растения этого

варианта достигли соответственно самого большого веса (91,9 г). Самая большая относительная транспирация была установлена у растений на почвах, на которых из удобрений были исключены азот и калий, даже несмотря на то, что естественные запасы калия в почве были достаточны. Эти растения также отличаются самым низким весом.

Низкий уровень транспирации (3,469) был определен у растений на почве, удобренной 40 кг/га N, 53 кг/га P_2O_5 и 132 кг/га K_2O , причем зеленые растения достигли веса 85,7 г, следовательно, растения этого варианта по весу занимают второе место. Можно полагать, что данная доза и отношение питательных веществ пока с точки зрения экономики наиболее благоприятны.

Der Einfluß verschiedener Nährstoffgaben auf die Intensität der Transpiration bei Zuckerrüben

Mittels der Gefäßversuche wurde bestätigt, daß die Anwelkmethode auch bei Zuckerrüben bei der Feststellung des Düngungsbedarfes appliziert werden kann. Sie kann besonders beim Prüfen von einer höheren Anzahl der Düngungskombinationen vor den eigentlichen Feldversuchen, die anspruchsvoller auf den Arbeitsbedarf (besonders während der Arbeitsspitzen) sind, ausgenutzt werden. Für die Ermittlung der Transpirations-Intensität hat sich die spezielle Arland'sche Waage gut bewährt. Bei der Feststellung der relativen Transpiration (je 100 g Grünmasse) wurden genauere Ergebnisse erzielt. Die Unterschiede der Intensität der relativen Transpiration wurden bei einigen geprüften Varianten bei 40% und 60% Wasserkapazität festgestellt. Bei einigen Varianten korrespondierten die Ergebnisse bei beiden Wasserkapazitäts-Höhen. Bei weiteren Versuchen wird dieser Frage Aufmerksamkeit gewidmet.

Die niedrigste relative Transpiration (3,301 g) wurde bei Pflanzen auf dem mit 60 kg/ha N, 80 kg/ha P_2O_5 und 200 kg/ha K_2O (Variante Nr. 1) gedüngten Boden ermittelt. Bei dieser Variante erreichten die Pflanzen auch das höchste Gewicht (91,9 g). Auf Böden, wo die Stickstoff- und Kalidüngung ausblieb, wiesen die Pflanzen die höchste relative Transpiration auf, wenn auch der natürliche Kalivorrat im Boden entsprechend war. In diesem Falle wiesen die Pflanzen die niedrigsten Gewichte auf.

Bei Pflanzen auf dem mit 40 kg/ha N, 53 kg/ha P_2O_5 und 132 kg/ha K_2O gedüngten Boden wurde eine niedrige Transpiration (3,469) festgestellt und die grünen Pflanzen erreichten das zweithöchste Gewicht, u. zw. 85,7 g (Variante Nr. 3). Allem Anschein nach ist diese Gabe und dieses Nährstoffverhältnis vorläufig vom ökonomischen Gesichtspunkt für die Zuckerrüben am günstigsten.

Fotoperiodická reakce u cukrovky (*Beta vulgaris* L.)

Фотопериодическая реакция сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.)

Photoperiodische Reaktion bei Zuckerrübe (*Beta vulgaris* L.)

Inž. Vladimír SEGEŤA a inž. Petr PUHLÍK

Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, oddělení fyziologie rostlin, Ruzyně

Otázkám individuálního vývoje dvouletých plodin je v poslední době věnována značná pozornost. V naší předchozí práci (Puhlík a Segeťa, 1958) jsme ukázali na závislost přechodu rostlin cukrovky v prvním roce života do generativní fáze vývoje na vnitřních a vnějších faktorech. Zvláště výrazný byl vliv délky světelného dne.

Literární přehled

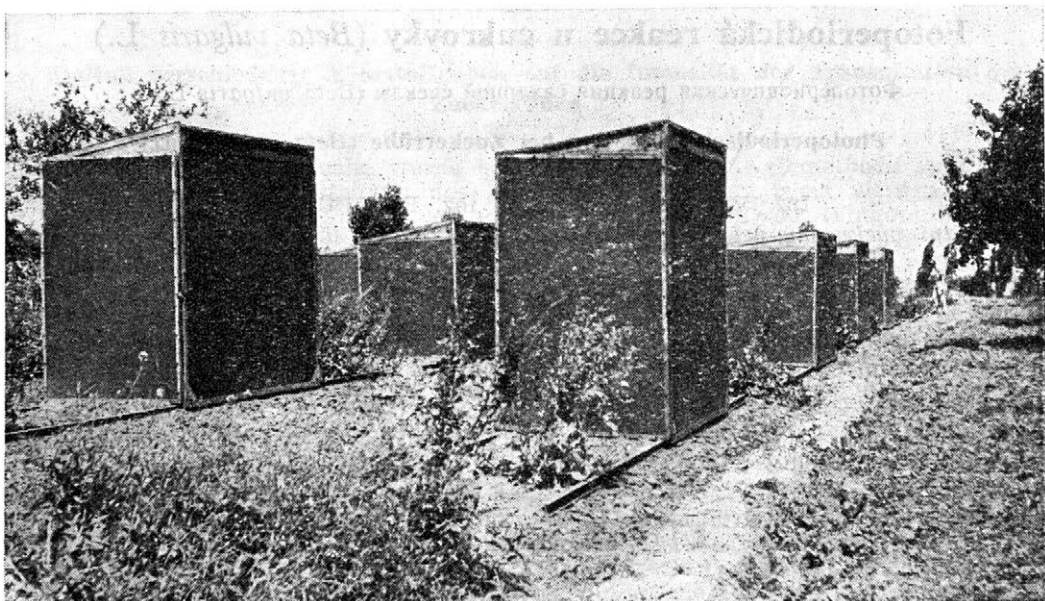
Problému úlohy světla ve vývoji rostlin bylo věnováno mnoho prací, jež byly shrnuty v přehledných publikacích (Murneek a Whyte, 1948, Liverman, 1955, Hamner 1958, Doorenbos a Wellensiek, 1959, van der Veen a Meijer, 1959, Whyte, 1960 a Razumov, 1961). U cukrovky se těmito otázkami zabýval Sedlmayer (1953), Sinjagin a Morozova (1953), Fife a Price (1953), Curth (1956) a Margara (1960). Většina těchto autorů studovala vliv délky světelné periody, různého spektrálního složení a různé intenzity světla v průběhu celé vegetace. Tyto práce přinesly řadu nových poznatků, ovšem většinou neřešily teoreticky i prakticky důležitou otázku, jak se v průběhu vývoje uplatňují některé složky složitého faktoru světla, tak jak na to upozornily u jednoletých rostlin práce Razumova (1934), Novikova (1953), Kupermanové (1955), Strouna (1958) nebo Blumové (1961).

Cílem naší práce bylo objasnit požadavky sazeček cukrovky v jednotlivých etapách druhého roku života na světelné podmínky. Zvláště jsme se zaměřili na zjištění doby fotoperiodické citlivosti v uvedené části života. Tyto otázky mají význam pro poznání zákonitostí vývoje cukrovky jak vzhledem ke šlechtění, tak i v semenářství.

Materiál a metodika

V pokusech všech pokusných let bylo užito rostlin odrůdy Dobrovická A a Wohanka, jež byly v prvním roce života pěstovány za normálních podmínek na polních parcelách. Sazečky byly na začátku listopadu sklizeny a zakrechtovány za teplot +1 až +5°C. Z krechtů byly vyjmuty ke konci dubna a po výběru sazeček jednotné velikosti v každé variantě byly vysazeny na parcely polního pokusu. Pro studium vlivu vývinu rostlin v prvním roce života na vytváření výběhů v úplné temnotě byly v roce 1957 užity sazečky ze tří etap periodických výsevů v roce 1956 (3. 5., 23. 5. a 13. 7.), jež byly jednotně sklizeny, zakrechtovány a pak vysazeny 2. 5. 1957 na polní parcely.

Pokusy zahrnovaly vždy varianty pěstované jednak celou dobu za přirozeného dne, v úplné temnotě a při trvalém 8hodinovém světelném dni při vyšším postavení slunce než 20° nad horizontem (A — tj. od 7 do 15 hodin) a při trvalém 8hodinovém dni v době, kdy slunce bylo níže než 20° nad horizontem (B — tj. od východu slunce do 7 hodin a od 15 hodin do západu slunce). Každá z dalších variant byla během vývinu ovlivněna po dobu 7 dnů 8hodinovým dnem (A nebo B), když předtím a potom byla pěstována za přirozené délky dne. Perioda krátkých dnů byla zařazována v rámci série variant (1—7) postupně, takže soubor rostlin každé z nich byl ovlivňován pouze jednou. Interval, ve kterých byly jednotlivé varianty



Obr. 1. Pohled na parcelu s přesuvnými zatemňovacími komorami

ovlivňovaný krátkým dnem, jsou uvedeny v tabulkách I a II. V měsících, kdy probíhaly naše pokusy (květen až červenec), se v naší zeměpisné šířce (50°) mění délka světelného dne od východu do západu slunce v rozmezí od 15,11 do 16,22 hod. Protože u subvarianty A byl dodržován přesně 8hodinový den, kolísá u subvarianty B celková délka dne od 7,10 do 8,22 hodin. Světelný den jsme uměle zkracovali speciálními zatemňovacími komorami ($2,20 \times 1,10 \times 1,80$) posouvajícími na kolejkách tak, že zatemněním subvarianty A příslušné periody zatemňování byla odtemněna subvarianta B. Komory byly potaženy černým neprůsvitným plátnem (obr. 1). Podrobné šetření ukázalo, že teploty vzduchu pod zatemňovacími komorami v úrovni rostlin se neliší v době denních maxim a minim od teploty v neovlivňovaných porostech o více než $1,5-2^{\circ}\text{C}$. Zálivkou byla zajištěna stejná vlhkost půdy jako na parcelách bez vlivu krátkého dne. Takové uspořádání pokusů nevyžadovalo velký počet komor a bylo technicky snadno proveditelné. Každá varianta (subvarianta) zahrnovala 20 sazeček cukrovky, což se ukázalo i přesto, že některé rostliny uhynuly, jako naprosto dostačující, neboť ani jiní autoři nepracují s většími soubory (Cuth, 1955, 1956, 1960). V pravidelných intervalech byla prováděna fenologická pozorování individuálně u každé rostliny souborů všech variant pokusu.

Vedle sumačních křivek dynamiky zakládání vyběhlic a vykvetlic v čase byly při konečném hodnocení užity tzv. koeficienty vyběhání (KV) a kvetení (KK), které byly vypočteny u každé subvarianty jako podíl maximálně dosaženého procenta rostlin přišedších do dané fáze (a %) a doby (ve dnech od začátku pokusu $[t]$), za kterou bylo maxima dosaženo. $KV \text{ a } KK = \frac{a}{t}$. Čím rychleji rostliny variant zakládaly vyběhlice nebo vykvetlice, tím vyšší je hodnota koeficientu. I když při výpočtu koeficientu není uvažován časový nástup fáze, dovoluje poměrně dobře cha-

rakterizovat rozdíly ve vývoji, vyvolané podmínkami světelného dne u sazečků různých odrůd. Při srovnání výsledků v různých letech třeba respektovat časový nástup ovlivnění jednotlivých variant.

Z pokusů provedených v letech 1957—1960 uvádíme z důvodu nutné stručnosti pouze výsledky pokusu v roce 1957, kdy byly sazečky obou odrůd vysazeny dne 26. 4. 1957 a světelný den u první postupné varianty a trvale za zmíněné fotoperiody pěstovaných rostlin byl zkracován od 5. 5.

V ý s l e d k y

Vliv trvalého vlivu 8hodinového světelného dne při nízkém A, vysokém B postavení slunce, čtrnáctidenního ovlivnění takovým dnem postupně během vývinu a trvalé temnoty v přirozených podmínkách teplot na časový nástup vybíhání a kvetení sazeček odrůdy Dobrovická A a Wohanka je zachycen v tabulkách I a II.

Vliv krátkého dne v denních hodinách (A)

Z výsledku pokusu s odrůdou Dobrovická A (subvarianty A) vyplývá, že semenice velmi záhy po vysazení projevují fotoperiodickou reakci. Ve srovnání s rostlinami varianty kontrolní je zbrzděno vybíhání rostlin 2.—6. postupné varianty. Sumační křivky dynamiky vybíhání ukazují poněkud odlišnou reakci těchto variant, které byly krátkým dnem ovlivněny ještě předtím, než se vůbec u souboru rostlin začaly vyběhlice zakládat, a těch variant, u nichž krátký den působil v době, kdy již rostliny vybíhaly. Zatímco u prvních (2. a 3.) byl ovlivněn začátek a počáteční rychlost, se kterou se u souboru rostlin vyběhlice vytvářely, a též celkové procento vyběhlic, projevilo se u dalších variant (4., 5. a 6.) zpoždění doby, kdy všechny rostliny souboru varianty vyběhly. Nejvýraznější zpoždění přechodu rostlin do vyběhlic vykazuje 3. varianta. U varianty poslední (7.) této odrůdy mohl krátký den zpoždit pouze vybíhání malého počtu rostlin, které v době jeho vlivu neměly vyběhlice ještě založeny. Jinak má sumační křivka tvorby vyběhlic 7. varianty zhruba stejný průběh jako varianty kontrolní. Nejvýraznější zbrzdění vybíhání nastalo u varianty 8., která byla za krátkého dne pěstována celou vegetací. Jednak je zpožděn začátek zakládání vyběhlic, jednak jednotlivé rostliny souboru vybíhají značně rozdílně a konečně některé z nich za dobu trvání pokusu vůbec nevyběhly. Naproti tomu rostliny pěstované za trvalé temnoty vybíhaly jen s poměrně malým zbrzděním.

Pokud jde o kvetení, je vidět z tabulky I, že tak jako u vybíhání i zde se krátký den projevil především ve zpoždění nástupu této fáze u většiny rostlin souboru 2., 3., 4., 5. a 6. varianty. U první a u poslední (7.) postupné varianty je tento vliv ve srovnání s kontrolní variantou jen nepatrný. V časovém průběhu vybíhání u jednotlivých variant vykazujících deprese vidíme, že rozdíly mezi nimi jsou malé a že výraznější zdržení nástupu maxima (nikoli 100 %) vyběhlic se projevilo jen u 3. a 4. varianty pokusu. Rostliny pěstované za stále krátkého dne, i když vyběhly, vůbec nekvetly a květy na větévkách zůstaly nerozvinuty. Totéž platí o rostlinách ve stále temnotě (obr. 2).

U sazeček odrůdy Wohanka (tabulka II) je krátkým dnem brzděno zakládání vyběhlic 1. až 4. varianty, kdežto u 5. varianty je zasažena jen část rostlin později vybíhajících. Rostliny 6. a 7. varianty nejeví vůbec žádný inhibiční vliv, takže se u celého souboru rostlin velmi rychle vytvořily vyběhlice. U varianty vedené stále za krátkého dne vybíhaly rostliny se značným zpožděním

I. Dynamika vybíhání a kvetení sazeček cukrovky odrůda Dobrovická A postupně ovlivňovaných 7denní periodou 8hodinového dne (A—B) během vegetace

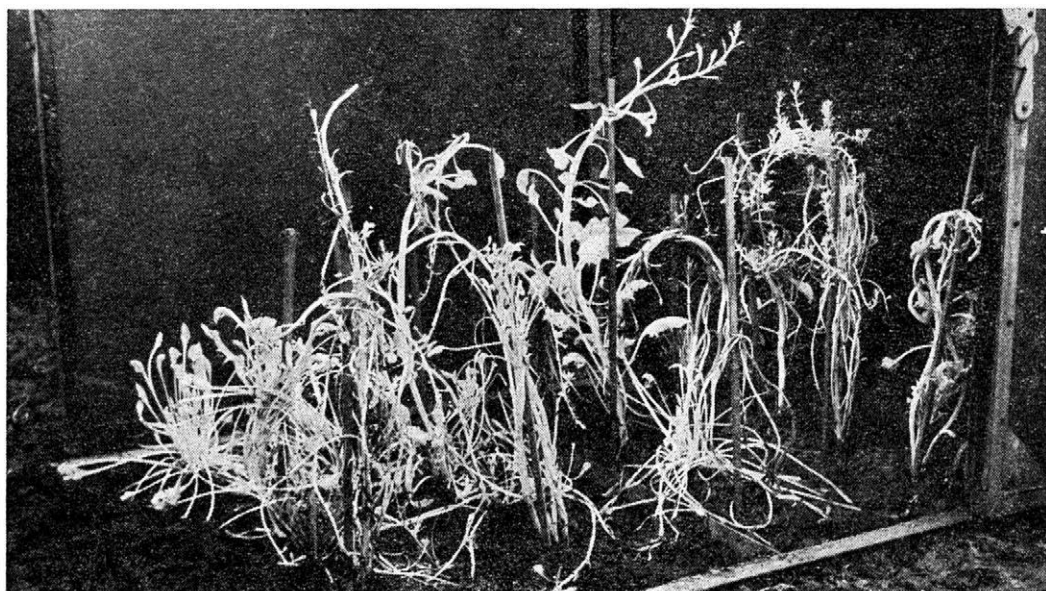
Varianta 8hodinového světelného dne			Vyběhlice (Vb)	Za														Koeficient	
Číslo	V době od vysazení (kalendářní lhůta)	Sub-varianta A-B		Vykvetlice (Vk)	25	30	35	40	45	55	60	65	70	90	95	100	110	vybíhání (KV)	kvetení (KK)
			dnů vyběhlo celkem % rostlin																
			Za																
				dnů kvetlo celkem % vyběhlic															
1	9—15 (5.5-11.5.)	A	Vb		5,26	5,26	15,78	63,14	84,19	100,00								1,667	0,993
			Vk								9,50	32,75	65,50	81,50	94,37				
		B	Vb	5,55	50,40	55,55	55,55	72,20	100,00									1,818	
			Vk								17,75	65,50	82,50	100,00				1,176	
2	16—22 (12.-18.5.)	A	Vb				10,00	20,00	60,00	70,00	90,00	100,00						1,429	1,000
			Vk									11,11	66,66	83,32	100,00				
		B	Vb	7,14	35,71	42,35	49,49	63,77	85,14									1,548	
			Vk									50,00	75,00	100,00				1,176	
3	23—29 (19.-25.5.)	A	Vb			11,11	16,66	33,33	44,44	55,55	77,77	83,30	88,85					0,987	0,753
			Vk									6,66	19,99	66,65	79,98	86,64			
		B	Vb	5,88	41,17	41,17	47,05	70,58	76,47	76,47	82,35	94,11						1,538	
			Vk								18,75	31,75	49,98	74,98				1,176	
4	30—36 (26.5.-2.6.)	A	Vb			16,66	27,77	44,44	61,11	66,66	88,82	94,37	100,00					1,111	0,816
			Vk								5,80	11,76	76,22	76,22	82,68	93,85			

5	37—43 (3.-9.6.)	B	Vb		13,33	26,66	26,66	40,00	66,66	93,32							1,555	
			Vk								6,66	53,33	66,66	87,50	93,32	100,00		1,053
		A	Vb				15,78	47,36	57,89	73,68	87,50	100,00					1,429	
			Vk									15,66	61,10	88,87	100,00		1,053	
6	44—50 (10.-16.6.)	B	Vb	5,88	10,76	17,64	35,29	52,94	82,35	88,23	100,00						1,538	
			Vk								5,88	41,17	76,46	94,10	100,00		1,053	
		A	Vb			10,52	26,38	68,42	84,20	84,20	94,72						1,457	
			Vk									16,66	49,99	83,32	92,75		0,976	
7	51—57 (17.-23.6.)	B	Vb		7,59	15,28	53,84	69,23	69,23	76,92	84,61	92,30					1,319	
			Vk								8,33	16,66	49,99	83,38	88,80		0,935	
		A	Vb		16,66	50,00	67,50	77,75	88,85	94,45	100,00						1,538	
			Vk								11,11	33,33	77,77	88,88			0,987	
8	stále 8hodí- nový den	B	Vb		6,66	40,00	66,66	86,66	93,32	100,00							1,667	
			Vk									6,66	59,98	73,32			0,815	
		A	Vb			6,66	6,66	20,00	20,00	33,33	66,66	66,66	73,33				0,772	
			Vk														0,000	
9	stále tma	B	Vb				55,88	29,41	58,82	64,70	82,34	100,00					1,111	
			Vk											29,41			0,333	
			Vb		11,76	41,17	47,05	70,58	82,34	94,10	100,00						1,538	
			Vk														0,000	
10	přirozený světelný den		Vb	5,88	11,76	41,17	52,94	88,35	100,00								1,818	
			Vk								18,70	41,17	76,45	94,69	100,00		1,053	

II. Dynamika vyběhání a kvetení sazeček cukrovky odrůda Wohanka postupně ovlivňovaných 7denní periodou 8hodinového dne (A—B) během vegetace

Varianta 8hodinového světelného dne			Vyběhlíce (Vb)	Za													Koeficient	
Číslo	V době od vysazení (kalendářní lhůta)	Sub-varianta A-B		Vykvetlice (Vk)	25	30	35	40	45	55	60	65	70					Vybihání (KV)
			dnů vyběhlo celkem % rostlin															
			Za															
										60	65	70	80	85	95	115		
			dnů kvetlo celkem % vyběhlíc															
1	9—15 (5.5.-11.5.)	A	Vb			5,55	16,68	38,88	66,66	94,43							1,573	1,176
			Vk								23,52	88,22	88,22	100				
		B	Vb	10,00	45,00	70,00	85,00	90,00	100,00								1,818	
			Vk								50,00	75,00	100,00				1,176	
2	16—22 (12.-18.5.)	A	Vb			10,50	10,50	31,57	42,10	78,94	93,72						1,667	1,176
			Vk								22,22	66,66	83,32	88,87				
		B	Vb	5,00	35,00	50,00	75,00	85,00	90,00	100,00							1,818	
			Vk								60,00	95,00	100,00				1,250	
3	23—29 (19.-25.5.)	A	Vb				5,26	21,05	42,10	63,15	68,42	84,20					1,207	0,946
			Vk								6,25	6,25	19,58	50,88	94,58			
		B	Vb		36,84	47,36	57,89	68,42	73,68	89,46	100,00						1,491	
			Vk								36,84	78,96	89,46	100,00			1,176	
4	30—36 (26.5.-2.6.)	A	Vb	5,00	15,00	25,00	35,00	60,00	65,00	65,00	80,00	85,00	100,00				1,111	0,739
			Vk								25,00	35,00	60,00	70,00	80,00	85,00		

5	37—43 (3.6.-9.6.)	B	Vb	10,52	15,78	36,84	57,89	57,89	84,20	94,72	100,00						1,538	
			Vk								42,10	84,20	94,72	100,00				1,176
		A	Vb	10,00	30,00	45,00	50,00	75,00	80,00	85,00	85,00	95,00					1,343	
			Vk								50,00	80,00	90,00	100,00				1,118
6	44—50 (10.-16.6)	B	Vb	20,00	40,00	57,50	70,00	70,00	70,00	75,00	85,00	90,00					1,462	
			Vk								57,89	80,00	90,00	90,00	95,00			1,000
		A	Vb	5,88	35,29	41,17	47,05	52,93	64,69	76,45	94,12	100,00					1,207	
			Vk								29,48	70,58	88,22	100,00				1,107
7	51—57 (17.6.-23.6.)	B	Vb	15,00	25,00	50,00	55,00	75,00	95,00	95,00	100,00						1,538	
			Vk								40,00	85,00	85,00	85,00	90,00			0,870
		A	Vb	21,05	47,36	68,41	78,93	90,00	100,00								1,818	
			Vk								55,00	82,50	100,00					1,250
8	stále 8hodi- nový den	B	Vb	10,00	15,00	55,00	70,00	95,00	100,00								1,818	
			Vk								55,00	85,00	100,00					1,250
		A	Vb			5,00	15,00	15,00	30,00	40,00	50,00	60,00					0,857	
			Vk								—	—	—					0,000
9	stále tma	B	Vb		17,65	29,41	29,41	47,02	47,02	52,94	58,82	100,00					1,429	
			Vk								5,88	17,65	27,50	45,15				0,529
			Vb	25,00	25,00	45,00	65,00	70,00	70,00	90,00	95,00							
			Vk								—	—	—					
10	Přirozený světelný den		Vb	11,11	44,44	50,00	66,66	77,50	100,00								1,818	
			Vk								55,55	77,77	94,43	100,00				1,250



Obr. 2. Vyběhlíce odrůdy Dobrovická A při trvalém pěstování v temnotě

III. Vliv stáří sazeček dvou odrůd cukrovky na vývoj při pěstování za různých podmínek osvětlení

Odrů- da	Ter- mín výsevu v roce 1957	Celkové procento vyběhlic a vykvetlic u sazeček při pěstování za											
		trvalé tmy			8hodinového dne typu						přirozeného svě- telného dne		
					A			B					
		počet rost- lin	% vyběh- lic	% vy- kvet- lic	počet rost- lin	% vyběh- lic	% vy- kvet- lic	počet rost- lin	% vyběh- lic	% vy- kvet- lic	počet rost- lin	% vyběh- lic	% vy- kvet- lic
DA	3.5.	16	100,00	—	16	68,75	—	16	100,00	37,50	19	100,00	100,00
	23.5.	14	71,72	—	20	15,00	—	17	76,47	—	16	100,00	100,00
	13,7.	18	26,31	—	17	—	—	17	58,82	—	14	85,71	100,00
WO	3.5.	16	100,00	—	20	75,00	—	15	100,00	60,00	15	100,00	100,00
	23.5.	19	84,36	—	19	51,57	—	18	100,00	27,77	17	100,00	100,00
	13.7.	13	30,76	—	16	25,00	—	15	86,66	—	18	100,00	100,00

a celkové procento vyběhlic nepřesáhlo 60 %. Podobně jako u odrůdy Dobrovická A tvořily sazečky pěstované za trvalé temnoty vyběhlíce velmi záhy a skoro všechny (95 %) přešly do této fáze.

Krátkým dnem je inhibováno kvetení sazeček odrůdy Wohanka 2., 3. a 4. varianty, kdežto 5. a 6. varianta nejeví ve srovnání s dynamikou kvetení u varianty kontrolní žádné zbrzdění. Stejně jako vybíhání, nebylo ani kvetení rostlin

7. varianty vůbec ovlivněno. U variant pěstovaných za trvale krátkého dne nebo v temnotě nekvetla žádná rostlina, i když většina z nich vytvořila výběhlce.

Vliv krátkého světelného dne v ranních a večerních hodinách (B)

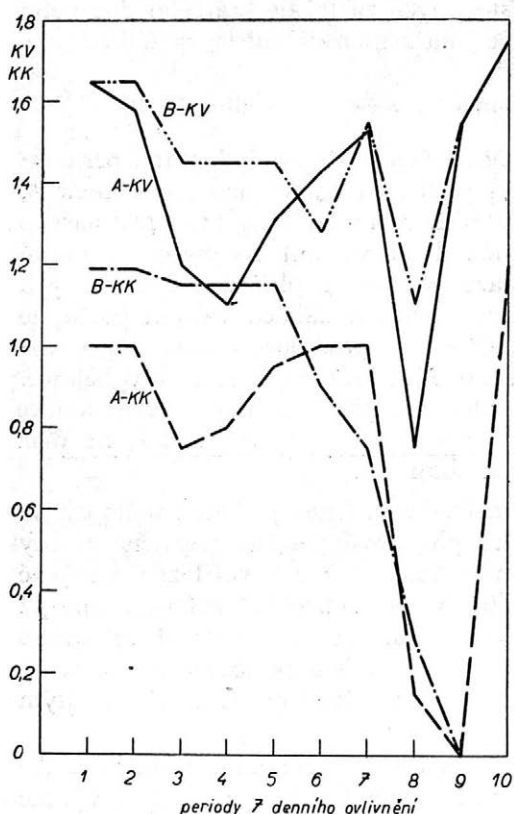
U sazeček odrůdy Dobrovická A, ovlivňovaných postupně týdenními periodami rozděleného 8hodinového dne při nízkém postavení slunce nad horizontem B, vidíme jen částečné zbrzdění vybíhání pouze u 4. varianty, když jde jen o nástup této fáze u nejranějších ekotypů. U prvních dvou variant se projevuje určité zrychlení přechodu nejranějších rostlin do fáze vybíhání a plného počtu takových rostlin je dosaženo v kratším časovém intervalu než u dalších variant postupně takovým krátkým dnem ovlivňovaných. Zajímavé je prodloužení trvání fáze vybíhání u 6. varianty, u níž část rostlin v době ovlivnění již tvořila výběhlce. Při trvalém pěstování sazeček za 8hodinového dne při nízkém postavení slunce (varianta 8.) je sice zbrzdění vybíhání u všech rostlin souboru značné, ne však tak výrazné jako při krátkém dni v poledních hodinách.

Krátký den v ranních a večerních hodinách (B) rovněž poměrně málo ovlivňuje kvetení. U prvních pěti variant se sice projevovaly určité nepatrné změny v časovém přechodu rostlin do této fáze, není však možné hovořit zde o nějaké depresi. Poslední dvě varianty, jejichž rostliny v době působení krátkého dne již z valné části tvořily výběhlce, vykazují však dosti výrazné snížení celkového počtu kvetoucích jedinců (zvláště varianta 7.). Při stálém pěstování za krátkého dne při nízkém postavení slunce (varianta 8.) asi čtvrtina rostlin s určitým zpožděním kvetla.

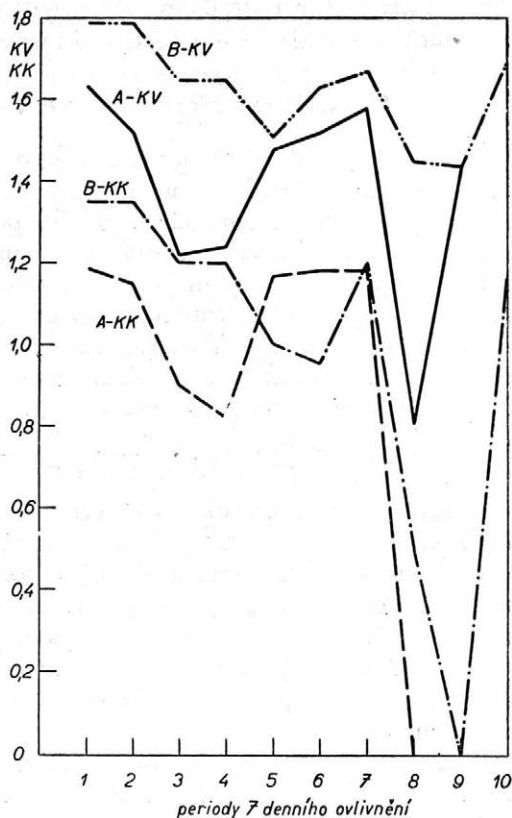
U sazeček odrůdy Wohanka, které byly 8hodinovým dnem v ranních a večerních hodinách ovlivněny brzy po vysazení na pole (varianta 1. a 2.), vidíme velmi rychlý přechod všech rostlin do fáze kvetení. Všechny rostliny u nich kvetly dokonce dříve než u varianty kontrolní, krátkým dnem vůbec neovlivňované. Rostliny dalších dvou variant (3. a 4.) vybíhaly přibližně ve stejnou dobu a se stejnou rychlostí jako u varianty kontrolní. Pouze u 5. varianty je zřetelná deprese zakládání výběhlce u některých rostlin, když 10 % rostlin vůbec do této fáze nepřešlo. Další dvě postupné varianty nevykazují žádný inhibiční vliv. U sazeček pěstovaných celou dobu pokusu za uvedeného krátkého dne nebylo vybíhání podstatně zbrzděno.

Podobně jako v zakládání výběhlce, jevíly sazečky odrůdy Wohanka, postižené krátkým dnem při nízkém postavení slunce na začátku vývinu v druhém roce života, tj. ještě před zakládáním výběhlce, urychlení nástupu kvetení ve srovnání s variantou kontrolní. U těch variant, jejichž rostliny v době ovlivnění začínaly vytvářet výběhlce (3. a 4.), byl pak přechod ke kvetení obdobný jako u varianty pěstované za přirozené délky světelného dne. Některé rostliny 5. a 6. varianty zakvetaly později a všechny rostliny nepřešly do této fáze. U poslední varianty postupných period krátkého dne (7.) nebylo zjištěno žádné inhibiční působení krátkého dne v ranních a večerních hodinách na přechod rostlin do květu. Všechny rostliny této varianty, která byla ovlivněna krátkým dnem teprve tehdy, když již téměř všechny vytvořily výběhlce, zakvetly dokonce dříve než při stálém pěstování za přirozeného dne. Téměř 50 % rostlin pěstovaných celou vegetaci za krátkého dne (B) kvetlo. Květy těchto rostlin byly zcela normální.

Shrnutí výsledků tří pokusů, sledujících vliv krátkého dne při různém postavení slunce v jednotlivých časových etapách na vývin sazeček cukrovky odrůdy Dobrovická A a Wohanka, je uvedeno v grafech 1 a 2. Vliv různých podmínek



Graf 1. Změny koeficientů vybíhání (KV) a koeficientů kvetení (KK) u variant stále či postupně 7denními periodami krátkého dne v denních (A) a ranních a večerních hodinách (B) ovlivňovaných sazeček odr. Dobrovická A



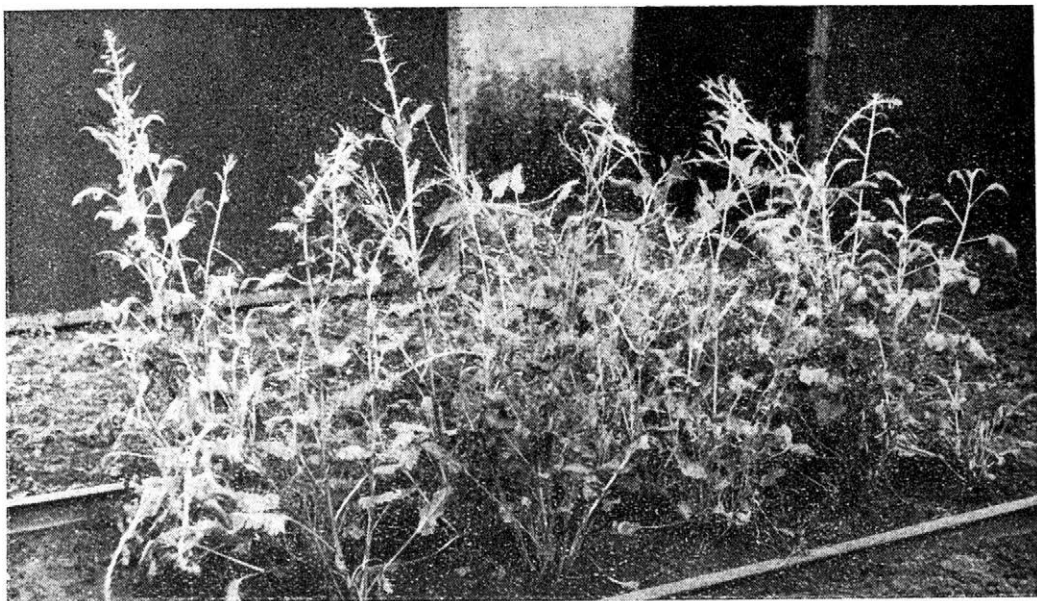
Graf 2. Změny koeficientů vybíhání (KV) a koeficientů kvetení (KK) u variant stále či postupně denními periodami krátkého dne v denních (A) a ranních a večerních hodinách (B) ovlivňovaných sazeček odr. Wohanka

světelného dne a vybíhání a kvetení souborů rostlin je hodnocen pomocí koeficientu vybíhání (KV) a koeficientu kvetení (KK). Je tak ještě výrazněji demonstrována reakce rostlin na podmínky různého osvětlení.

Závislost přechodu sazeček do generativní fáze na předchozím vývinu

Na základě zjištění, že rostliny cukrovky v druhém roce života mohou tvořit vyběhlce nezávisle na délce světelného dne a že vybíhají dokonce v úplné temnotě, studovali jsme otázku, do jaké míry je tato schopnost ovlivňována předchozím vývinem rostlin. Pro tento pokus bylo užito sazeček ze tří etap periodických výsevů odrůdy Dobrovická A a Wohanka, jak je uvedeno v metodice. První varianta zahrnovala rostliny vyseté 3. května, druhá 23. května a třetí 13. července, když rostliny všech tří variant byly 2. listopadu sklizeny a zakrechtovány za teplot $+1$ až $+5^{\circ}\text{C}$. Z krechtů byly rostliny vyjmuty 2. května 1957 a po výběru sazeček jednotné velikosti v každé variantě byly vysazeny (po 20) na parcely polního pokusu. Jednak byly dále po celou vegetační dobu pěstovány za přirozeného světelného dne, jednak za 8hodinového dne v denních hodinách (A) a 8hodinového dne rozděleného na večerní a ranní hodiny (B) a konečně v úplné temnotě.

V podrobnostech byly zachovány zásady uvedené v části metodické. Výsledky pokusu, shrnuté v tabulce III, zřetelně ukazují, že schopnost sazeček cukrovky vytvářet vyběhlíce, resp. vykvetlice, v druhém roce života za různých podmínek osvětlení závisí na jejich stáří. Při pěstování za přirozeného světelného dne se tento vliv téměř vůbec neprojevuje u žádné ze zkoušených odrůd. Výrazně se závislost na stupni vývinu v prvním roce života projevila v podmínkách krátkého dne v denních hodinách a v úplné temnotě. V úplné tmě klesá velmi podstatně procento vyběhlic již u variant, které byly v předchozím roce pouze o 20 dnů později vysety, a zvláště silně se snižuje u rostlin vyšetých přibližně o 2 měsíce



Obr. 3. Vliv stáří sazeček odrůdy Dobrovická A na vybíhání v temnotě (odleva doprava zvyšující se stáří)

později než rostliny varianty první. Žádná z vyběhlic kterékoli varianty nevykvetla (obr. 3). Je zajímavé, že krátký den při vysokém postavení slunce (A) způsobuje výrazné snížení celkového procenta vyběhlic nejen ve srovnání s variantami pěstovanými za přirozeného letního dne, ale dokonce i ve srovnání s rostlinami pěstovanými za úplné temnoty. Přitom zůstává závislost procenta vyběhlic na vývinu rostlin stejná jako v případě předchozím. Ani v tomto případě trvalého pěstování za krátkého dne (A) žádná z vyběhlic nevykvetla. Při pěstování sazeček za 8hodinového dne rozděleného na ranní a večerní hodiny (B) sice též u rostlin mladších obou odrůd klesá procento rostlin, jež založily vyběhlíce, avšak ve srovnání s variantami pěstovanými za přirozeného dne je inhibice přechodu do této fáze malá. Výraznější deprese nastává v procentu vyběhlic, které kvetly. A právě v této charakteristice vidíme u této varianty podmínek nejvýraznější diferenciaci mezi sazečkami různého stáří. Pěstování sazeček různého vývinu za různých podmínek světelného dne velmi dobře demonstruje též rozdíly v reakci populací obou zkoušených odrůd. Zatímco u odrůdy Wohanka byl vliv stáří rostlin méně výrazný, projevy se v tomto směru u odrůdy Dobrovická A mnohem větší rozdíly. Sazečky této odrůdy vykazovaly větší citlivost na nepříznivé podmínky světelného dne než rostliny odrůdy Wohanka.

Pokus tedy prokazuje, že sice již během prvního roku života cukrovky se vytvářejí základní materiální základy pro přechod do generativní fáze vývoje, že však jejich projev do značné míry je modifikován podmínkami prostředí (osvětlení) ve druhém roce, a že za stejných podmínek ve druhém roce života se projevuje kvantitativní závislost na stupni vývinu (stáří rostlin). Dále z pokusu vyplývá, že přechod do generativní fáze (tj. kvetení) je závislý nejen na délce dne, ale že značnou úlohu hraje i spektrální složení světla.

Diskuse výsledků

V předchozí práci (P u h l í k - S e g e t a, 1958) jsme podobně jako C u r t h (1956) prokázali význam prodloužení letního světelného dne doosvětlováním v nočních hodinách pro přechod rostlin v prvním roce života do generativní fáze vývoje. Protože však studium fotoperiodické reakce u dlouhodobních rostlin je ztíženo důležitou úlohou délky osvětlení ve fotosyntéze, nepodařilo se nám u cukrovky v prvním roce života zjistit délku údobí citlivosti mladých rostlin na krátký světelný den. Domnívali jsme se, že mnohem vhodnější bude studovat tento problém u rostlin, které ukončily v přirozených podmínkách první rok vegetace. Z uvedených výsledků je vidět, že sazečky cukrovky poměrně záhy na začátku vegetace v druhém roce života jeví výraznou citlivost na podmínky světelného dne. Studium vlivu krátkého dne na vývoj dlouhodobní cukrovky ve druhém roce života je snazší proto, že se méně výrazně uplatňuje délka světelného dne jako podmínka fotosyntézy. U jednoletých rostlin téhož typu interakce procesů vývojových a fotosyntézy znesnadňuje přesnou analýzu (B l u m o v á a K ř í ž, 1956). I když vybíhání u rostlin pěstovaných za trvalé temnoty by naznačovalo, že tento pochod je málo ovlivňován délkou dne, přece se ve všech pokusech projevila u obou odrůd časová údobí, kdy krátký den (A) inhiboval zakládání výběhů. Z hlediska vybíhání i kvetení se jeví periodická reakce u sazeček odrůdy Dobrovická A v době od 16. do 50. dne po vysazení, když maximální citlivost se projevuje mezi 23.—29. dnem. U odrůdy Wohanka je toto údobí v intervalu 9.—36. dne (maximální citlivost 23.—29. den) od vysazení. Je tedy zřetelný rozdíl v celkové délce fotoperiodické reakce mezi zkoušenými odrůdami. U Dobrovické A je delší než u odrůdy Wohanka, přičemž tato druhá odrůda se jeví ranější. Ze sledování dynamiky vybíhání a kvetení vyplývá, že v populaci odrůdy Dobrovická A je zastoupen menší podíl ekotypů s kratší fotoperiodickou reakcí než u odrůdy Wohanka, u které velmi záhy od začátku kvetení populace přechází do této fáze valná většina (až 75 %) rostlin. Proto je inhibiční působení krátkého dne s převahou krátkovlnného záření (A) v době maximální citlivosti této odrůdy mnohem výraznější než u odrůdy Dobrovická A.

Pozitivní vliv dlouhovlnného záření na vývoj různých dlouhodobních rostlin, zjištěný R a z u m o v e m (1933), byl sledován řadou autorů různými způsoby (R a z u m o v, 1961). U cukrovky konstatoval tento účinek při trvalém pěstování cukrovky ve sklenících za užití umělých zdrojů světla S e d l m a y e r (1953) a C u r t h (1956, 1960). V našich pokusech jsme se snažili zjistit reakci sazeček cukrovky na různé spektrální složení světla v přirozených podmínkách v různých etapách vývinu. Tak jako v pokusech výše uvedených autorů nešlo v našich pokusech o určitou úzkou část spektra, nýbrž pouze o spektrum s převahou určité vlnové délky, jak se v průběhu dne střídají podle postavení slunce nad horizontem. K l e š n i n (1954) uvádí, že spektrální složení přímého slu-

nečního světla se mění při poklesu pod 20° nad horizontem. Rostliny byly ovlivňovány přibližně stejně dlouhou světlou periodou (8 hodin) v denní době, kdy převládá krátkovlnné záření, a tehdy, když jsou ve slunečním světle zastoupeny především paprsky o delší vlnové délce. I když u této druhé varianty se délka doby osvětlení, rozdělená na ranní a večerní hodiny, částečně měnila (maximální rozdíl 60 min.) a přesto, že z technických důvodů bylo nutno připustit, aby ve večerním úseku dopadlo záření na rostliny pod větším úhlem než 20° , prokazují výsledky pokusů velmi zřetelně účinek 8hodinového osvětlení aplikovaného v různých částech dne na vývoj cukrovky. Š a j n (1959) i R a z u m o v (1961) považují teprve postavení slunce 30° nad horizontem za hranici výrazné změny spektrálního složení slunečního záření.

Jak demonstrují grafy 1 a 2, projevuje se ve srovnání s kontrolní variantou pozitivní vliv rozděleného osvětlení s převahou dlouhovlnného záření na přechod sazeček do generativní fáze vývoje v období před fotoperiodickou reakcí, zjištěnou běžným způsobem při denním krátkém dni. V době vlastní fotoperiodické reakce nebrzdil rozdělený krátký světelný den vůbec vývoj sazeček. Teprve v dalších etapách vývinu, kdy u rostlin ovlivňovaných krátkým dnem při vysokém postavení slunce nebyl již vývoj brzděn, vykazovaly sazečky obou odrůd, osvětlované v ranních a večerních hodinách, depresi vybíhání a zvláště silnou inhibici kvetení. Zatímco u odrůdy Wohanka začíná perioda tohoto negativního vlivu dříve (5. postupná etapa) a dříve končí, reaguje odrůda Dobrovická A později. Tento časový posun souvisí u pozdější odrůdy s tím, že u ní období fotoperiodické reakce je prodlouženo až do pozdější etapy. Tato deprese je dána pravděpodobně spíše nižší intenzitou světla v ranních a večerních hodinách, jež je v té době podle K l e š n i n a (1954) dvakrát nižší než v denních hodinách. Význam intenzity světla třeba v tomto případě chápat nikoli z hlediska fotosyntézy, ale z hlediska jejího významu v procesech utváření květních orgánů, jak v údobí zakládání výběhlic, odpovídajícího 6. etapě organogeneze, zdůrazňuje K u p e r m a n o v á (1961), vycházejíc z prací R a z u m o v a (1953) a N o v i k o v a (1953). Na relativní citlivost cukrovky během celého vývoje na intenzitu světla upozorňují V o s s (1936), S e d l m a y e r (1953) a C u r t h (1960).

U sazeček, pěstovaných po celou dobu pokusu za rozděleného krátkého dne při nízkém postavení slunce, není inhibice vybíhání a zvláště kvetení tak výrazná jako při jejich pěstování v krátkém dni s převahou krátkovlnného záření.

Š a j n (1956, 1959) vyvozuje z podobných pokusů s řadou krátko- a dlouhodobých rostlin hypotézu, že nikoli fotoperiodismus, ale kvalita světla je rozhodující pro vývoj rostlin. R a z u m o v (1961) vyvrací tento názor a ukazuje, že jde nikoliv o vliv spektrálního složení, ale denního režimu střídání údobí světla a tmy. Jak prokázali A l l a r d a G a r n e r (1941), působí u dlouhodobých rostlin střídání period tmy kratších než 8–9 hodin s osvětlením jako dlouhý den. Tímto způsobem je možno vysvětlit i výsledky našich pokusů, zvláště když C u r t h (1960) zjistil, že již v trvale 10hodinovém dni bylo bez ohledu na spektrální složení světla silně zbrzděno vybíhání a zcela zastaveno kvetení cukrovky. Rozdíl v procentu výběhlic a vykvetlic u rostlin trvale v našich pokusech pěstovaných za krátkého dne při nízkém postavení slunce a při vysokém postavení slunce (8 A a B) a rostlin kontrolních, pěstovaných stále za přirozené délky dne, ukazuje na úlohu spektrálního složení světla ve vývoji cukrovky, který třeba respektovat při hodnocení fotoperiodické reakce i kritické délky dne.

K u p e r m a n o v á (1955) a S t r o u n (1958) z výsledků pokusů s obilovinami vyvozují, že po skončení fotoperiodické reakce není pro vývoj rozho-

dující délka dne, ale spektrální složení světla (spektrastadium podle Strouna). V rozlišení obou etap jim přispěly změny v etapách diferenciací vrcholového meristemu. V našich pokusech naproti tomu rozdělený krátký den s převahou dlouhovlnných paprsků podporoval kvetení po celou dobu fotoperiodické reakce, zjištěné podle inhibice vývoje 8hodinovým dnem při vysokém postavení slunce. Ve všech pokusných letech se projevoval pozitivní vliv dlouhovlnného záření (zvláště na vybíhání) v časovém údobí předcházejícím fotoperiodické citlivosti. Pravděpodobné vysvětlení tohoto jevu záleží v tom, že rozdělený krátký den s převahou dlouhovlnného záření podporuje ihned po obnovení růstu ve druhém roce života projevení se materiální přípravy světelného stadia, které probíhá, jak ukazuje vybíhání sazeček v úplné temnotě, v prvním roce života cukrovky.

Na schopnost sazeček dvouletých rostlin vybíhat ve druhém roce života v naprosté temnotě upozornily práce Fiffa a Price (1953) a Sinjagina a Morozové (1953), v jejichž pokusech dobře vyvinuté rostliny cukrovky po delší jarovizaci vybíhaly a dokonce kvetly při pěstování ve tmě. Podle prvních ze zmíněných autorů probíhá v takovém případě tvorba výběhlic dokonce rychleji než u rostlin pěstovaných při 16hodinovém světelném dni. V našich pokusech sazečky dvou odrůd cukrovky sice též poměrně rychle zakládaly výběhlice, avšak žádná rostlina nekvetla. Čím byly sazečky mladší, tím menší procento z nich v temnotě vytvářelo květní osy. Zatímco Curtth (1960) se domnívá, že vybíhání v temnotě je podmíněno tím, že nízká teplota při jarovizaci nahrazuje indukční účinek světla, prokazují naše pokusy, že schopnost cukrovky vytvářet výběhlice ve druhém roce života v úplné temnotě a též v krátkém dni je závislá na stáří rostlin a tedy pravděpodobně na množství ergastických látek, vytvořených během růstu před jarovizací. Obsahu rezervních látek v semenech nebo jiných orgánech pro počáteční diferenciaci květenství připisuje velký význam Ržanova (1959) a Kružilin a Švedskája (1960). Junges (1958) ukazuje na odlišnost vlivu různých složek komplexního působení světla v praethermofázi dvouletých okopanin, i když nesledoval přímo závislost generativního vývoje na stupni vývinu.

Souhrn

Podrobné studium vlivu různých podmínek osvětlení ve druhém roce života na generativní vývoj sazeček dvou odrůd cukrovky (Dobrovická A a Wohanka) přineslo poznatky o změnách požadavků na světelný režim v této části ontogeneze.

Použití sazeček pro tyto studie je vhodné proto, že krátký světelný den neovlivňuje vývoj prostřednictvím fotosyntézy.

Fotoperiodické pokusy s ovlivňováním sazeček v postupných etapách sedmidenními periodami 8hodinového světelného dne při vysokém postavení slunce s převahou krátkovlnného záření a 8hodinovým dnem rozděleným na ranní a večerní hodiny, kdy ve slunečním záření převažují dlouhovlnné paprsky, ukázaly, že fotoperiodická citlivost se projevuje nejvýrazněji v intervalu 23.—29. dne po vysazení. Rostliny, ovlivněné v té době 8hodinovým dnem rozděleným na ranní a večerní hodiny, podobnou reakci vůbec nejevily a kvetly normálně. Ze srovnání s rostlinami pěstovanými v podobných podmínkách po celou vegetaci vyplývá, že zde nejde primárně o vliv různého spektrálního složení světla, ale spíše o to, že rostliny pěstované za střídání období temnoty kratších než 9 hodin nebyly ovlivněny krátkým dnem, i když současně ukazují, že spektrální složení světla má značný vliv na vývoj dvouleté cukrovky.

Rozdělení krátký den s převahou dlouhovlnného záření urychloval ve srovnání s přirozeným dlouhým světelným dnem přechod cukrovky do generativní fáze vývoje, jestliže působil ještě před údobím fotoperiodické reakce. Po skončení fotoperiodické reakce jevíly sazečky značnou citlivost na intenzitu světla, jež hraje důležitou úlohu v utváření květních orgánů, které v té době probíhalo.

Bylo zjištěno, že schopnost sazeček ve druhém roce života vytvářet vyběhlíce v trvale krátkém dni a dokonce v úplné temnotě je závislé na stupni vývinu (stáří) rostlin a tedy na přítomnosti ergastických látek před jarovizací.

Populace sledovaných odrůd jevíly rozdíly v zastoupení ekotypů s odlišnými požadavky a délkou fotoperiodické reakce.

Došlo dne 17. 6. 1963

Literatura

1. Allard A. A., Garner W. W.: J. Agric. Res. 1941, 62, 4 (podle Razumova, 1961). — 2. Blumová F., Kříž J.: Vliv délky dne na vývoj a morfogenezi klasu pšenice. Čes. biologie, 5, 237, 1956. — 3. Curth P.: Temperatur und Licht als blühinduzierende Faktoren bei der Zuckerrübe. I. II. Züchter, 25, 1/2, 1-4; 6, 176-181, 1955. — Der Übergang in die reproduktive Phase bei der Zuckerrübe in Abhängigkeit von verschiedenen Umweltfaktoren. Wissenschaftliche Abhandlungen DAL, 46, 5-80, 1960. — 4. Doorenbos J., Wellensick S. J.: Photoperiodic Control of Floral Induction. Ann. Rev. of Plant Physiology 10, 147-184, 1959. — 5. Fife J. M., Price Ch.: Bolting and Flowering of Sugar-Beet in Continuous Darkness. Plant Physiology, 28, 475, 1953. — 6. Hamner K. C.: The mechanism of Photoperiodism in Plants. Photobiology: Proc of the 19th Ann. Biology Colloquium Oregon St. Coll., 7, 16, 1958. — 7. Junges W.: Die Wirkung von Tageslänge und Lichtintensität in der Präthermophase biennier Pflanzen. Ber. d. Deutsch. bot. Ges., 71, 5, 197-204, 1958. — 8. Klešnin A. F.: Rastenije i svet. Izd. AN SSSR, Moskva 1954. — 9. Kružilin A. S., Švedskaja Z. M.: Rol listjev v jarovizaciji ozimych i dvuchletnich rastenij. Fiziologija rastenij, 7, 3, 287-295, 1960. — 10. Kuperman F. M.: Svet kak faktor razvitija i formobrazovanija rastenij. Jestestvoznaniye v škole 1, 14, 1955. — 11. Kupermann F. M.: Biologičeskij kontrol v selskom chozjajstve. Izd. Moskov. universiteta, 1962. — 12. Liverman J. L.: The Physiology of Flowering. Ann. Rev. of Plant Physiology, 6, 177-210, 1955. — 13. Margara J.: Recherches sur les determinisme de l'elongation et de la floraison dans le genre Beta. Theses Facult. d. Sciences de l'Université de Paris - Ser. A, 3614, 1, 120, 1960. — 14. Murneek A. E., Whyte R. O.: Vernalization and Photoperiodism. Waltham Mass., 1948. — 15. Novikov V. A.: Někotoryje osobennosti stadijnogo razvitija rastenij i obrazovanija novych form u chlebných zlakov. Izv. AN SSSR, 4, 28-51, 1953. — 16. Puhlík P., Segeta V.: Příspěvek k fyziologii vývoje cukrovky v prvním roce života. Vědecké práce VÚRV, 7, 34, 1958. — 17. Razumov V. I.: Značenie kačestvennogo sostava sveta i fotoperiodičeskoj reakcii. Trudy po priklad. botanike, gen i selek. 15, 1933. - Sreda i razvitije rastenij. 2. izd. Leningrad, 1961. — 18. Ržanova E. I.: Vliv spektrálního složení světla na vývoj a morfologicko-anatomické změny luskovin v ontogenesi. Téze VI. semi-

náře o biologii vývoje kult. rostlin, Praha 1960. — 19. Sedlmayer K.: Stadijnóje razvitije svekly. Acta Agronomica Acad. Scienc. Hungarica, 3, 4, 385-413, 1953. — 20. Seidlová-Blumová F.: On the Determination of the Course and Termination of Photoperiodic Sensitivity in Spring Wheat. Biologia plantarum, 3, 234-244, 1961. — 21. Sinjagin I. I., Morozova N. P.: Svetovaja stadija razvitija sacharnoj svekly. Agrobiologia, 3, 128, 1953. — 22. Stroun M.: Photostade et spectrostade. Physiologia plantarum, 11, 548-563, 1958. — 23. Šajn S. S.: Vlijanije kačestva i količestva sveta na razvitije mnogoletnich i odnoletnich kormovych rastěnij. Dokl. Vaschnil, 12, 9-14, 1956. — Vlijanije kačestva i količestva solnečnogo sveta na razvitije rastěnij. Nasledstvennost i izmenčivost rastěnij, životnyh i mikroorganizmov - II. Izd. AN SSSR, 35-40, 1959. — 24. Van der Veen R., Meijer G.: Light an Plant Growth. Philips Technical Library, 1959. — 25. Voss J.: Experimentelle Auslösung des Schossen und Prüfung der Schoßneigung der Rübensorten (*Beta vulgaris*). Angewandte Botanik, 18, 370-407, 1936. — 26. Whyte R. O.: Crop and Environment. 2 Edit. London, 1960.

Фотопериодическая реакция сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.)

Подробное изучение влияния различных условий освещения на втором году жизни на генеративное развитие семенных высадков двух сортов сахарной свеклы (Добровицка А и Воганка) дало познания об изменении требований светового режима в этой части онтогенеза.

Применение семенных высадков в этих исследованиях является подходящим потому, что короткий световой день не оказывает влияния на развитие посредством фотосинтеза.

Фотопериодические опыты с воздействием на маточную свеклу в постепенных этапах семидневными периодами 8-мичасового светового дня при высоком солнцестоянии (в зените) с преобладанием коротковолнового излучения и 8-мичасовым днем, разделенным на утренние и вечерние часы, когда в излучении солнца преобладают длинноволновые лучи, показали, что фотопериодическая чувствительность проявляется сильнее всего в интервале с 23 по 29 день после посева. Растения, оказавшиеся в это время под воздействием 8-мичасового дня, разделенного на утренние и вечерние часы, подобную реакцию вообще не проявили и цвели нормально. Из сравнения с растениями, выращиваемыми в подобных условиях в течение всей вегетации вытекает, что речь идет не о влиянии разного спектрального состава света, а, скорее всего, о том, что растения, выращиваемые при чередовании периодов света и темноты (темнота не дольше 9 часов), не подверглись влиянию короткого дня, хотя и свидетельствуют в то же время о значительном воздействии спектрального состава света на развитие двухлетней сахарной свеклы.

Разделенный короткий день с преобладанием длинноволнового излучения ускорял, по сравнению с естественным длинным световым днем, переход сахарной свеклы в генеративную фазу развития в том случае, если его воздействие еще предшествовало фото-

периодической реакции. По окончании фотопериодической реакции маточная свекла проявила значительную чувствительность к интенсивности света, которая играет важную роль в образовании органов цветка, происходящего в это время.

Было установлено, что способность маточной свеклы образовать на втором году жизни цветуху в устойчиво коротком дне и даже в полной темноте зависит от степени развития (возраста) растения и, следовательно, от наличия эргастических веществ перед яровизацией.

Популяция наблюдаемых сортов проявила различия в присутствии экотипов с иными требованиями и продолжительностью фотопериодической реакции.

Photoperiodische Reaktion bei Zuckerrübe (*Beta vulgaris* L.)

Ein eingehendes Studium des Einflusses verschiedener Belichtungsbedingungen im zweiten Lebensjahr auf die generative Entwicklung der Stecklinge von zwei Zuckerrübensorten (Dobrovická A und Wohanka) brachte Erkenntnisse über die Veränderungen der Anforderungen auf das Lichtregime in diesem Teil der Ontogenese.

Die Anwendung von Stecklingen für diese Studien ist deshalb zweckmäßig, da ein Kurztag die Entwicklung mittels der Photosynthese nicht beeinflusst.

Die photoperiodischen Versuche mit der Beeinflussung von Stecklingen in nachfolgenden Zeitabschnitten durch siebentägige Perioden des achtstündigen Lichtperiode bei hoher Sonnenlage bei überwiegender Kurzwellenstrahlung und bei achtstündigem Tag, der auf die Morgen- und Abendstunden geteilt ist, wo in der Sonnenstrahlung die Langwellenstrahlen die Mehrheit haben, zeigten, daß die photoperiodische Empfindlichkeit in dem Intervall des 23.—29. Tages nach dem Auspflanzen höchst ausgeprägt zum Vorschein kommt. Die während dieser Zeit durch den achtstündigen Tag — der auf die Morgen- und Abendstunden geteilt wurde — beeinflussten Pflanzen wiesen eine ähnliche Reaktion durchaus nicht auf und blühten normal. Aus dem Vergleich zu den bei ähnlichen Bedingungen während der ganzen Vegetationszeit gezüchteten Pflanzen geht hervor, daß es sich hier nicht um den Einfluß verschiedener Spektrum-Zusammensetzung des Lichtes handelt, sondern daß die bei den kürzer als 9 Stunden dauernden Verdunkelungsperioden gezüchteten Pflanzen durch den Kurztag nicht beeinflusst wurden, wenn auch sich gleichzeitig zeigt, daß der Spektralbereich einen beträchtlichen Einfluß auf die Entwicklung der zweijährigen Zuckerrübe ausübt.

Der geteilte Kurztag mit einer Mehrheit der Langwellenstrahlung beschleunigte im Vergleich zu natürlichem langen Lichttag den Übergang der Zuckerrübe zur generativen Entwicklungsphase, falls derselbe noch vor dem Zeitraum der photoperiodischen Reaktion wirkte. Nach Beendigung der photoperiodischen Reaktion wiesen die Stecklinge eine bedeutende Empfindlichkeit gegen die Beleuchtungsstärke, die eine wichtige Rolle bei der zu dieser Zeit vor sich gehenden Bildung von Blütenorganen spielt, auf.

Man stellte fest, daß die Fähigkeit der Stecklinge, in ihrem zweiten Lebensjahr Schosser bei dauerndem Kurztag und bei vollkommener Dauerdunkelheit zu bilden, von der Entwicklungsstufe (dem Alter) der Pflanzen und somit von der Anwesenheit ergastischer Stoffe vor der Jarowisation, abhängig ist.

Die Population der verfolgten Sorten wiesen Unterschiede in der Vertretung von Ökotypen mit unterschiedlichen Anforderungen und Länge der photoperiodischen Reaktion auf.

Vliv podzimního zpracování půdy a hnojení na výnos a jakost cukrovky

II. část

Влияние осенней обработки почвы и удобрения на урожай и качество сахарной свеклы

Der Einfluß der herbstlichen Bodenbearbeitung und Düngung auf Ertrag und
Qualität der Zuckerrübe

The effects of the autumn tillage and fertilizing on the yields and quality of the
sugar beets

ScC. inž. Jiljí FIEDLER, inž. Ladislav VINDUŠKA
Výzkumný ústav řepářský, Semčice

Tato práce navazuje na první část uveřejněnou v Rostlinné výrobě, 1963, ročník 9, č. 3—4, str. 373—390, pojednává o výsledcích pokusů druhé pokusné etapy a hodnotí efektivnost hnojení z hlediska výsledků sklizně. Metodický postup byl zachován stejný.

Zásobení pokusných pozemků živinami v JZD Řepov a půdní charakteristika jsou uvedeny v tabulce I.

I. Obsah živin a charakteristika půd

Rok	pH	CaCO ₃	Hu- mus	P ₂ O ₅ dle Egnera	K ₂ O dle Schacht.	Půdní typ	Charakteristika půdy
1958	7,10	stopy	4,86	4,9	17,0	borovina	černošedá, humózní hlína jílnatá
1959	7,06	stopy	—	8,3	10,6	nivní půda	hnědošedá humózní písčitojílnatá
1960	7,20	0,80	—	3	11	borovina	tmavě šedá, humózní jílovitohlinitopísčitá

Pozemek, na kterém byl proveden výsev cukrovky v roce 1958, má ornici do 30 cm, černošedou, humózní, jílnatou hlínu. Spodina do 100 cm je černá humózní jílovitá zemina s pískem, prohozená oblázky. Je vazká, tuhá, soudržná, málo propustná pro vzduch i vodu. Zrnitostní rozbor ornice vykazuje tyto hodnoty: I. kat. 47,28 %, II. kat. 43,06 %, III. kat. 6,86 %, IV. kat. 2,80 %.

V roce 1959 byl založen pokus na pozemku, který má hnědošedou, humózní písčitojílnatou ornici. Spodina do 100 cm je šedý, jílnatohlinitý písek. Druhá spodina do 150 cm je vrstva šedého nebo rezavého jílnatého písku. Obsah I. kat. se pohybuje mezi 25—45 %, obsah II. kat. mezi 5—15 %.

Pokusy v roce 1960 byly založeny na honu, který má tmavě šedou humózní jílovito-hlinitopísčitou ornici. První spodina zasahuje do 80 cm a má tmavou barvu, poměrně vysoký obsah humusu a lze ji označit jako jílovitou zeminu s pískem. Druhá spodina je šedá, zpravidla jílovitá zemina. Zrnitostní rozbor ornice vykazuje následující hodnoty: I. kategorie 45,96 %, II. kategorie 30,06 %, III. kategorie 7,08 %, IV. kategorie 16,90 %.

V ý s l e d k y p o k u s ů

Hodnoceny byly následující varianty: zpracování půdy na podzim:

- A — mrva, střední orba — hluboká orba,
- B — podmítka — mrva, hluboká orba,
- C — podmítka — mrva, střední orba — hluboká orba,
- D — podmítka — hluboká orba — mrva, střední orba.

Při hnojení chlévskou mrvou použilo se 2 dávek:

- a — 300 q/ha; b — 500 q/ha.

Variety minerálního hnojení byly uspořádány takto:

- 1 — 50 % PK na podzim, 50 % NPK před setím, 50 % N po vyjednání,
- 2 — 50 % PK na podzim, 50 % NPK před setím, 50 % N po vyjednání,
- 3 — 50 % PK na podzim, 50 % NPK před setím, 50 % N po vyjednání,
- 4 — 50 % PK na podzim, 50 % NPK před setím, 50 % N po vyjednání,
- 5 — 50 % N, 100 % PK před setím, 50 % N po vyjednání.

- 1 — 120 kg N, 80 kg P, 200 kg K (bez chlévské mrvy),
- 2 — 40 kg N, 26,5 kg P, 66 kg K (chlévká mrva),
- 3 — 80 kg N, 53 kg P, 132 kg K (chlévká mrva),
- 4 — 120 kg N, 80 kg P, 200 kg K (chlévká mrva),
- 5 — 80 kg N, 53 kg P, 132 kg K (chlévká mrva).

Uvedená množství odpovídají dávkám čistých živin na hektar, dodaných v průmyslových hnojivech.

Při zpracování půdy na podzim sledovala se vlhkost půdy (průměrné hodnoty z naorané brázdy) při provádění střední a hluboké orby, aby se zjistil vliv

II. Průběh půdní vlhkosti při podzimním zpracování půdy

Odběr vzorků	Varianta zpracované půdy	Vlhkost %			
		1957/1958	1958/1959	1959/1960	Průměr
Při střední orbě (zaorávka mrvy)	A	16,24	14,60	18,15	16,33
	C	14,87	15,82	12,81	14,50
	D	13,99	18,68	10,80	14,49
Při hluboké orbě	A	15,56	17,83	13,84	15,74
	B	16,73	18,19	13,35	16,09
	C	17,76	16,62	12,28	15,55
	D	16,04	17,95	13,23	15,74

zásahu na udržení půdní vláh. Střední orba se prováděla u varianty A po sklizni předplodiny bez podmítky, u varianty C v druhé polovině září po podmítce, u varianty D okolo poloviny listopadu po hluboké orbě. Hluboká orba se prováděla u varianty B a D v první polovině října, u varianty A a C okolo poloviny listopadu.

III. Půdní vlhkost na jaře před setím

Organické hnojení		Vlhkost %			
		1958	1959	1960	Průměr
300 q hnoje/ha	A	17,48	14,17	16,25	15,96
	B	17,72	17,73	16,10	17,82
	C	16,32	14,83	18,02	16,39
	D	14,85	16,52	13,04	14,80
500 q hnoje/ha	A	16,80	14,23	15,39	15,47
	B	16,79	18,16	16,62	17,19
	C	14,45	14,91	18,32	15,89
	D	15,15	18,32	17,83	17,10
Nehnojeno	A	15,24	15,06	15,81	15,36
	B	17,48	18,02	16,21	17,23
	C	14,60	13,12	18,37	15,36
	D	15,86	16,66	16,86	16,12

IV. Počet řep (na 1 aru). Průměr r. 1958—60

Varianta hnojení	Zpracování půdy							
	Aa	Ab	Ba	Bb	Ca	Cb	Da	Db
Absolutní hodnoty								
1	780,8	788,3	745,0	735,6	752,6	754,8	739,4	720,0
2	819,3	798,8	755,5	747,1	772,9	773,9	717,9	717,3
3	817,9	835,8	768,8	772,0	774,3	791,8	728,8	728,6
4	808,6	820,4	765,8	758,3	795,6	783,6	756,8	732,5
5	799,5	796,8	744,3	761,8	786,0	791,9	771,2	749,7
Relativní hodnoty								
	Ø 76.900							
1	101,54	102,52	96,87	95,66	97,87	98,16	96,15	93,62
2	106,56	103,88	98,25	97,15	100,51	100,64	93,36	93,28
3	106,36	108,69	99,92	100,39	100,69	102,97	94,78	94,75
4	105,15	106,68	99,58	98,61	103,46	101,90	98,41	95,25
5	103,96	103,62	96,79	99,06	102,21	102,98	100,28	97,50
Průměr	104,71	105,13	98,28	98,17	100,95	101,33	96,59	94,88

Ze zjištění uvedených v tabulce II vyplývá, že při střední orbě vykazala nejvyšší hodnoty půdní vlhkosti varianta A, zatímco varianty C a D kolísaly, takže v průměrných hodnotách jsou vyrovnané. Vlhkost v polovině října při hluboké orbě u varianty B a D a v polovině listopadu u varianty A a C v jednotlivých letech částečně kolísala, avšak průměrné hodnoty se ve výsledku vcelku málo liší.

Hodnoty půdní vlhkosti zjišťované na jaře před setím (tabulka III) se u jednotlivých variant liší a ukazují ve sledovaných ročnících výkyvy. Výrazné rozdíly mezi organickým hnojením a parcelami nehnojenými se neprojeví. Zvýšenou zásobu půdní vláhy proti ostatním měla varianta B.

Průměrné výsledky sklizní a technologické hodnoty (z roku 1958—1960) dokumentují tabulky IV—IX.

Při hodnocení základních variant různého zpracování půdy nebyly zjištěny ve výnosu kořene výrazné difference po různém zpracování půdy a pokud se menší vyskytly, jsou ovlivněny pouze místně jednou z variant hnojení, což ovlivňuje celkový průměr. Rozdíly v cukrnatosti jsou sice malé, ale v těch případech, kde je přímá korelace s výnosem, zjišťují se již znatelnější rozdíly ve výnosu cukru při různém zpracování půdy. Ve výnosu cukru se dosáhlo nejvyšších hodnot při zpracování půdy A. Ostatní varianty poskytly následující nižší výnos cukru: B — 3 — 2,1 %, C — 5,5 — 4,4 %, D — 2,8 — 2,3 %. Z výsledků pokusů je zřejmé, že při zpracování půdy na podzim se ve zvýšených hodnotách sklizně projevuje především včasnost první orby. Rozdíly mezi včasnou a pozdější nebo pozdní orbou nejsou však tak výrazné jako na půdách těžkých.

Různé dávky chlévského hnoje (300 a 500 q) se od sebe ve výsledcích výnosu kořene prakticky neliší, protože se rozdíly pohybují pouze v rozmezí 1—2 %.

V. Výnos kořene (kg/a). Průměr r. 1958—60

Varianta hnojení	Zpracování půdy							
	Aa	Ab	Ba	Bb	Ca	Cb	Da	Db
Absolutní hodnoty								
1	467,65	465,38	455,13	456,85	456,55	450,80	468,10	474,85
2	481,04	474,07	459,95	468,97	441,27	450,08	443,03	458,55
3	484,92	498,89	483,63	493,72	452,72	468,98	466,47	473,85
4	486,86	485,45	486,15	488,47	469,38	487,61	484,17	487,21
5	462,69	477,62	463,47	478,30	470,58	488,12	479,62	497,20
Relativní hodnoty Ø 472,17 kg/a								
1	99,04	98,55	96,39	96,75	96,68	95,46	99,12	100,56
2	101,87	100,40	97,40	99,32	93,44	95,31	93,82	97,11
3	102,70	105,66	102,42	104,55	95,87	99,32	98,79	100,34
4	103,10	102,80	102,96	103,45	99,40	103,25	102,54	103,18
5	97,98	101,15	98,15	101,28	99,66	103,37	101,57	105,29
Prů- měr	100,94	101,71	99,46	101,07	97,01	99,28	99,17	101,29

VI. Cukernatost %

Varianta hnojení	Zpracování půdy							
	Aa	Ab	Ba	Bb	Ca	Cb	Da	Db
Absolutní hodnoty								
1	19,18	19,17	19,06	18,82	18,77	18,94	18,99	18,86
2	19,64	19,58	19,39	19,28	19,00	19,08	19,39	19,24
3	19,54	19,21	19,12	19,16	19,12	18,85	19,37	19,26
4	18,95	18,96	18,66	18,71	18,92	18,54	19,03	18,65
5	19,44	19,38	19,05	19,01	19,29	18,91	19,04	19,04
Relativní hodnoty Ø 19,08 %								
1	100,49	100,44	99,86	98,60	98,34	99,23	99,49	98,81
2	102,90	102,58	101,59	101,01	99,54	99,96	101,59	100,80
3	102,37	100,64	100,17	100,38	100,17	98,76	101,48	100,91
4	99,28	99,33	97,76	98,02	99,13	97,13	99,70	97,71
5	101,85	101,54	99,81	99,60	101,06	99,07	99,75	99,75
Prů- měr	101,34	100,91	99,84	99,52	99,65	93,83	100,40	99,59

VII. Výnos cukru (kg/a). Průměr r. 1958—60

Varianta hnojení	Zpracování půdy							
	Aa	Ab	Ba	Bb	Ca	Cb	Da	Db
Absolutní hodnoty								
1	89,13	88,64	86,15	85,27	85,33	84,90	88,52	87,26
2	93,90	92,40	88,55	89,71	83,65	85,52	85,19	87,56
3	94,05	95,43	92,03	94,00	86,14	87,85	89,67	90,48
4	91,86	91,66	90,54	90,86	88,20	90,09	91,51	90,39
5	89,49	92,16	87,73	90,39	90,43	91,98	90,37	94,18
Relativní hodnoty Ø 89,55 kg/a								
1	99,50	98,93	96,15	95,18	95,25	94,78	98,80	97,39
2	104,82	103,15	98,83	100,14	93,37	95,45	95,08	97,72
3	104,99	106,53	102,71	104,93	96,15	98,06	100,10	101,01
4	102,55	102,31	101,07	101,41	98,46	100,57	102,15	100,91
5	99,90	102,88	97,93	100,91	100,94	102,68	101,31	105,13
Prů- měr	102,35	102,76	99,34	100,51	96,83	98,31	99,49	100,43

VIII. Obsah rozpustného popela ‰. Průměr r. 1958—60

Varianta hnojení	Zpracování půdy							
	Aa	Ab	Ba	Bb	Ca	Cb	Da	Db
Absolutní hodnoty								
1	0,436	0,430	0,464	0,470	0,453	0,448	0,464	0,473
2	0,416	0,419	0,446	0,459	0,441	0,455	0,456	0,470
3	0,431	0,448	0,453	0,476	0,441	0,474	0,464	0,480
4	0,444	0,463	0,481	0,502	0,470	0,502	0,496	0,506
5	0,427	0,440	0,463	0,481	0,461	0,482	0,473	0,497
Relativní hodnoty ø 0,461 ‰								
1	94,48	93,31	100,58	101,84	98,24	97,11	100,49	102,52
2	90,15	90,85	96,68	99,45	95,58	98,55	98,87	101,84
3	93,44	97,11	98,19	103,28	95,56	102,72	100,58	104,07
4	96,23	100,33	104,36	108,91	101,82	108,87	107,45	109,70
5	92,50	95,33	100,45	104,30	99,84	104,59	102,56	107,72
Prů- měr	93,36	95,38	100,05	103,56	98,21	102,37	101,99	105,17

IX. Amidický dusík (mg). Průměr r. 1958—60

Varianta hnojení	Zpracování půdy							
	Aa	ab	Ba	Bb	Ca	Cb	Da	Db
Absolutní hodnoty								
1	37	39	40	40	33	36	36	36
2	31	33	34	37	28	33	31	33
3	34	37	36	39	30	34	33	36
4	36	39	42	44	33	37	37	42
5	34	37	36	37	31	34	36	34
Relativní hodnoty ø 36mg								
1	102,23	105,96	108,05	108,05	96,18	100,83	99,44	99,44
2	94,31	95,48	97,57	102,23	89,19	95,01	93,15	95,71
3	96,87	101,53	100,83	104,79	91,75	98,27	95,01	100,13
4	100,13	103,40	108,52	112,48	96,41	103,40	101,53	108,52
5	98,97	101,53	100,83	103,40	93,61	97,57	99,44	98,27
Prů- měr	98,50	101,58	103,16	106,19	93,43	99,02	97,71	100,41

V cukernatosti vykazuje vyšší dávka hnoje v průměru všech variant minerálního hnojení mírné snížení. Rozdíly ve výnosu cukru jsou ještě menší než rozdíly ve výnosu kořene vlivem mírného snížení cukernatosti. Se stoupající dávkou hnoje se zvyšuje obsah amidického dusíku a rozpustného popela. Celkově lze z výsledků dedukovat, že hnojení vyššími dávkami chlévského hnoje nebylo ekonomické.

Při porovnání variant o různé výši minerálního hnojení je zřejmá určitá stoupající tendence výnosu kořene při stupňovaných dávkách základních živin, i když zjištěné rozdíly nejsou vcelku velké, což vede ke zvážení účelnosti použití vyšších dávek ze stránky ekonomické. To se týká zvláště dávek okolo 120 kg N/ha, které se někdy v přírůstcích neprojevují. V cukernatosti je znatelný pokles se stupňovaným hnojením. Rozdíly mezi dávkou 40 a 80 kg N/ha nejsou však tak výrazné jako rozdíly při dávce 120 kg N. Se stupňovaným hnojením se zhoršuje technologická hodnota, při vyšších dávkách hnojení velmi výrazně. Výnos cukru se zvyšuje při stupňovaných dávkách živin. Pouze u zpracování půdy A došlo u 120 kg N k depresi, což lze vysvětlit tím, že využití živin z půdní zásoby a chlévského hnoje velmi časně zaoraného bylo vyšší než u ostatních způsobů zpracování půdy.

Porovnáváme-li variantu bez chlévského hnoje při vysokém minerálním hnojení, je zřetelně vidět, že ani samotná vysoká dávka nepředčí varianty hnojené hnojem s dohnojením menší dávkou průmyslových hnojiv. Na parcelách bez hnojení hnojem byla také zaznamenána nižší cukernatost a naopak vyšší obsah amidického dusíku a rozpustného popela. Vliv hnoje se projevil již při stejné výši minerálního hnojení ve zvýšení výnosu kořene takto: A 4 — 4,3 %, B 6,3 — 6,7 %, C 2,8 — 7,8 %, D 3,3 — 2,7 %. Cukernatost byla ve všech případech na parcelách bez hnoje nižší. Obsah rozpustného popela a amidického dusíku kolísal. Výnos cukru byl ve všech případech hnojení s hnojem vyšší.

Posuzujeme-li vliv dávek průmyslových hnojiv při odstupňovaném množství hnoje, zjišťují se ve výnosu kořene zpravidla menší přírůstky při vyšší dávce hnoje téměř ve všech případech. V cukernatosti je zřejmá tendence ke snížení, ale rozdíly jsou vcelku malé. Rozdíly ve výnosu cukru jsou ovlivněny částečně o něco vyšším výnosem při vyšší dávce hnoje, méně cukernatostí. Obsah rozpustného popela a amidického dusíku stoupá v různých variantách minerálního hnojení se zvyšovanou dávkou hnoje.

Účinnost různé doby zapravení fosforečných a draselných hnojiv byla porovnáвана při dávce 80 kg N/ha (varianta č. 3 a 5). Ve výnosu kořene uplatnilo se 50 % hnojení PK na podzim při zaorávce chlévského hnoje příznivě u zpracování půdy A a B.

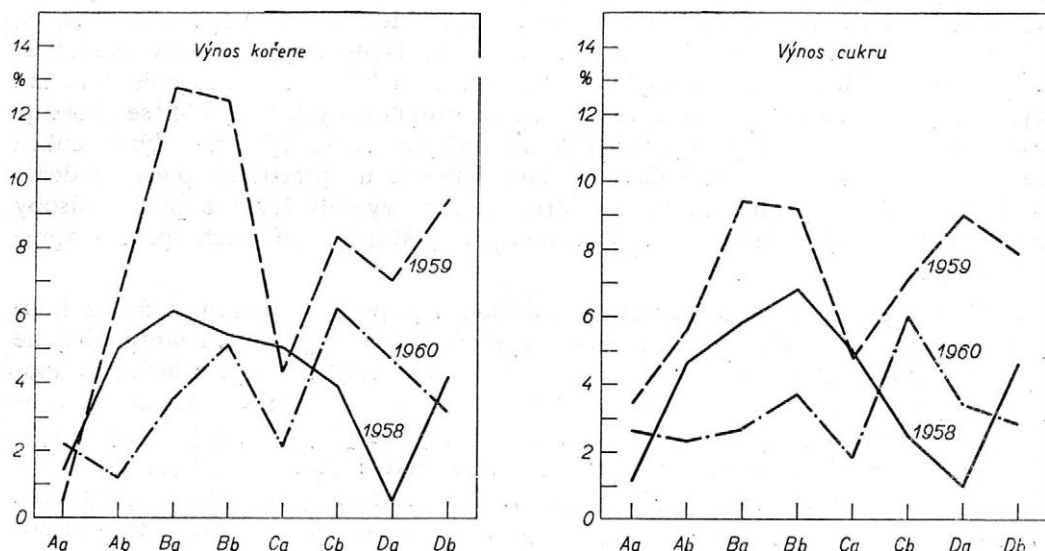
Zvýšení bylo při rozděleném hnojení u A o 4,8—4,5 %, u B o 3,2—3,3 %. Cukernatost mírně kolísala a jevila spíše tendenci k menším přírůstkům při rozděleném hnojení. Obsah amidického dusíku a rozpustného popela kolísal v menší míře.

Hodnotíme-li výsledky pokusů ve výnosu kořene podle jednotlivých ročníků, podílel se chlévský hnůj v plus hodnotách (porovnání varianty č. 1 a 4 při stejných dávkách průmyslových hnojiv) v %, jak je uvedeno v grafu 1.

Zatím co rozdíly v roce 1958 se pohybovaly podle variant zpracování půdy od 0,45—6,20 % a v roce 1960 od 1,20 do 6,27 %, dosáhlo se při hnojení chlévským hnojem v roce 1959 nejvyšších přírůstků od 4,27 do 12,75 % (pouze u jedné z variant 0,57 %).

Ve výnosu cukru byly rozdíly v roce 1958 od 1,06 do 6,81 %, v roce 1960 od 1,86 do 3,75 %, avšak v roce 1959 od 4,92 do 9,39 % (pouze u jedné z variant 3,58 %).

Proti hnojení 40 kg N/ha pohybovaly se přírůstky ve výnosu kořene u 80 kg/ha v % v roce 1958 od 3,95 do 7,97 %, v roce 1959 od 0,77 do 7,92 %, a v roce 1960 od 0,07 do 5,23 %. U 120 kg N/ha byly rozdíly ve stejných letech od 3,72 do 10,3 %, od 0,61 do 12,26 %, od 1,88 do 6,84 %.



Graf 1. Účinnost chlévského hnoje (porovnání varianty č. 1 a 4 při stejných dávkách průmyslových hnojiv)

Proti hnojení 40 kg N/ha pohybovaly se přírůstky ve výnosu cukru u 80 kg/ha v % roku 1958 od 2,73 do 15,0 %. V roce 1959 došlo u způsobu přípravy půdy C a D k mírné depresi, u A a B byly rozdíly od 2,46 do 7,42 %. V roce 1960 kolísaly hodnoty od 0,22 do 10,13 % (s výjimkou dvou variant s mírnou depresí). U 120 kg N/ha byly rozdíly ve stejných letech od 0,78 do 8,36 % (u D mírný pokles), od 0,70 do 6,76 % (pokles u dvou variant) a od 0,75 do 9,27 % (pokles u jedné varianty).

Rozdělené hnojení působilo příznivě u varianty zpracování půdy A a B, a to zvláště v roce 1958 a 1960. Výsledky roku 1959 u obou variant byly horší. Velmi slabý efekt i případné deprese byly zjištěny u variant C a D, a to ve všech ročních.

Diskuse výsledků

Výsledky sledování průběhu půdní vlhkosti při různém zpracování půdy byly hodnoceny v dřívě publikované práci. Příznivý vliv včasné zaoraného hnoje projevuje se ve výsledcích sklizně nejenom na těžkých půdách, ale i na ostatních typech půd, především ve zlepšení fyzikálních vlastností půdy. Proti těžkým půdám je zpracovatelnost ostatních typů mnohem snadnější, takže nedodržení požadovaných sledů pracovních operací a termínů provedení se neprojevuje v běžných

podmínkách příslušné oblasti výrazně. Intenzita minerálního hnojení ovlivňuje výši sklizňových hodnot v přímé závislosti se zásobením půd živinami a s přihlédnutím k uvolňování živin z chlévského hnoje i v souvislosti s dobou jeho zaorání. Ekonomická efektivnost vysokých dávek průmyslových hnojiv je určována celou řadou faktorů, a jak ukazují výsledky pokusů, je možné uvažovat na většině typů našich půd řepařských s dávkou dusíku okolo 80 kg/ha s příslušným poměrem P a K. Tato dedukce vychází z předpokladu řádného hnojení hnojem, využitelnosti přístupných živin z půdy a příznivého průběhu povětrnosti. Maximálních výnosů se dosahuje komplexním působením organicko-minerálního hnojení. Není-li možnost řádného vyhnojení pozemků organickou hmotou, (což z hlediska zachování a zvyšování půdní úrodnosti lze připustit pouze ve výjimečných případech), potom jsou nutné zvýšené dávky průmyslových hnojiv.

Zaorávka části PK hnojiv na podzim působí příznivěji při včasném zaorání hnoje, a to především ve zvýšeném obsahu a výnosu cukru proto, že cukrovce je umožněno čerpat živiny ze zásobeného půdního profilu.

Jestliže docházíme na základě výsledků víceletých pokusů k závěru, že v systému podzimního zpracování půdy k cukrovce se ve výsledcích sklizně projevuje nejpříznivěji včasnost první orby se zaorávkou hnoje, musíme podrobit rozboru i kolísání výsledku v jednotlivých letech, zvláště s přihlédnutím k různým dávkám chlévského hnoje a výši minerálního hnojení, a to především ve vztahu k výnosu cukru.

Sledované ročníky se mezi sebou lišily v úhrnném množství srážek a jejich rozdělení. Zásoba zimní vláhy činila v roce 1958—186,3 mm, v roce 1959 až 98,4 mm a v roce 1960 220,9 mm. Úhrnné množství srážek (zimní ± vegetační srážky) bylo v roce 1958 — 665,0 mm, v roce 1959 — 368,8 mm, v roce 1960 — 653,7 mm. Posuzujeme-li ročníky 1958 a 1960, byly oba jak v zásobě zimní vláhy, tak v úhrnném množství srážek téměř vyrovnané. Rozdílnost obou ročníků je však charakterizována velkou různorodostí v rozložení srážek během vegetace. Rok 1959 byl extrémně suchý a možno jej označit jako ročník pro růst cukrovky mimořádně nepříznivý.

Posuzujeme-li vliv chlévského hnoje na tvorbu výnosu kořene a cukru, zjišťujeme, že nejvyšších přírůstků se dosáhlo v suchém roce 1959, kdy využitelnost živin z průmyslových hnojiv byla v důsledku nedostatečných srážkových poměrů nízká. Naopak při příznivém rozložení srážek v roce 1960 využila cukrovka maximální množství živin z průmyslových hnojiv, takže vliv chlévského hnoje byl vcelku malý.

Hodnotíme-li vliv zvýšených dávek průmyslových hnojiv, zjišťujeme, že existují rozdíly především v souvislosti s průběhem srážkové činnosti uprostřed vegetační periody, kdy je intenzivní růst kořene a cukernatosti (červenec, srpen). To se prokázalo i ve výsledcích prováděných pokusů. Při dostatečné srážkové činnosti, zvláště v měsíci červenci, uplatňují se zvýšené dávky příznivěji. Je-li vliv klimatu po celou dobu vegetace nepříznivý, jsou přírůstky zvýšeným hnojením vcelku malé.

Vliv rozdělených dávek PK hnojiv byl nejvíce markantní v příznivých výsledcích výnosu cukru v té variantě základní přípravy půdy (A), kdy byl chlévský hnůj zaorán velmi časně po sklizni předplodiny. A právě v tomto případě byla nejpozitivnější korelace opět s příznivým průběhem klimatu (rok 1958 a 1960). V tomto případě se projevil pozitivně rozklad chlévského hnoje a nejbohatší mikrobiální činnost, zatím co naopak v roce 1959 při slabé srážkové činnosti již na podzim (rok 1958) bylo uvolňování živin z hnoje malé.

Z výsledků provedených pokusů je možno dedukovat určité závěry včetně doporučení pro praktickou aplikaci, a to zvláště pokud se týká systému podzimního zpracování půdy, kde včasnost provedení první orby se zaorávkou hnoje je základem. Pokud se však týká využitelnosti živin z průmyslových hnojiv, působí zde mnoho faktorů, z nichž nejvíce nekontrolovatelným je vliv povětrnosti. Hnojit musíme však plánovitě a systematicky, a to především v rámci celého osevního postupu. Pokud se týká cukrovky, nebude chybou mírné „přehnojení“ se stejnoměrným zásobením té části orniční vrstvy, kde se vytváří bulva. Výši dávek průmyslových hnojiv je však třeba stanovit ekonomicky s přihlédnutím především k tvorbě bulvy, poměru chrástu k bulvě a technologické hodnotě. Velký význam zde má vzájemný poměr hlavních živin. S přihlédnutím k vlastní experimentální práci i dosavadním výsledkům pokusů jiných autorů vyplývá pro cukrovku ekonomická dávka NPK hnojiv v čistých živinách okolo 300 kg/ha, z toho N okolo 100 kg/ha. Toto dodané množství živin včetně půdní zásoby a živin uvolněných z chlévského hnoje je dobrým základem a i případnou rezervou v různých ročnících.

Souhrn

Pokusy se sledováním vlivu různých systémů podzimního zpracování půdy a hnojení na výnos a jakost cukrovky hodnocené v této práci probíhaly současně s pokusy na těžkých půdách v roce 1958—1960 s cílem zjistit nejvýhodnější postup na půdách středně těžkých. Zjištěné závěry se kryjí. Přestože se na středně těžkých půdách neprojevuje tak výrazně pozdní zpracování půdy k cukrovce jako na půdách těžkých, je účelné orat co nejdříve po sklizni předplodiny, aby se dosáhlo dobrého fyzikálního stavu půdy. Nejvyšších výnosů se dosahuje komplexním působením organicko-minerálního hnojení. Dávky dusíku dodávaného v průmyslových hnojivech okolo 100 kg/ha v odpovídajícím poměru s P a K zcela umožňují dosahovat dobrých výnosů. Efektivnost vyšších dávek se neprokázala.

Využitelnost chlévského hnoje byla nejvyšší v ročníku s abnormálně nízkým množstvím srážek. Při příznivém průběhu srážkové činnosti využívá cukrovka největší množství živin z průmyslových hnojiv. Ekonomické dávky NPK hnojiv v čistých živinách se v domácích poměrech považují ve výši okolo 300 kg/ha.

Došlo dne 26. 6. 1963

Literatura

1. Fiedler J., Vinduška L.: Vliv podzimního zpracování půdy a hnojení na výnos a jakost cukrovky. Rostlinná výroba, roč. 9, č. 3-4, 273-390, 1963.

Влияние осенней обработки почвы и удобрения на урожай и качество сахарной свеклы

Оцениваемые в данной работе опыты по изучению влияния различных систем осенней обработки почвы и удобрения на урожай и качество сахарной свеклы проводились параллельно с опытами на тяжелых почвах в 1958—1960 гг. с целью установления наиболее выгодного метода на среднетяжелых почвах. Полученные выводы совпадают. Несмотря на то, что на среднетяжелых почвах поздняя обработка почвы под сахарную

свеклу проявляется не так отчетливо, как на тяжелых почвах, все же целесообразно пахать возможно раньше после уборки предшественника для того, чтобы обеспечить хорошее физическое состояние почвы. Самые большие урожаи достигаются при помощи комплексного действия органо-минеральных удобрений. Дозы азота, вносимого в минеральных удобрениях в размере около 80 кг/га в соответствующем отношении, а также Р и К вполне позволяют достигать хороших урожаев. Эффективность более высоких доз не была установлена.

Применимость навоза оказалась самой высокой в год с чрезвычайно низким количеством осадков. При благоприятном выпадении атмосферных осадков сахарная свекла использует самое большое количество действующих веществ из минеральных удобрений. Экономные дозы NPK удобрений в действующих началах в отечественных условиях составляют примерно 300 кг/га.

Der Einfluß der herbstlichen Bodenbearbeitung und Düngung auf Ertrag und Qualität der Zuckerrübe

Versuche, bei denen der Einfluß verschiedener Systeme der herbstlichen Bodenbearbeitung und Düngung zwecks Ertrags- und Qualitätssteigerung bei Zuckerrüben verfolgt wurde, verliefen gleichzeitig mit Versuchen auf schweren Böden in den Jahren 1958—1960 mit dem Ziel, den zweckmäßigsten Vorgang auf mittelschweren Böden zu ermitteln. Die festgestellten Schlußfolgerungen stimmen überein. Obzwar auf mittelschweren Böden die späte Bodenbearbeitung zu Zuckerrüben nicht derart ausgeprägt wie auf schweren Böden zum Vorschein kommt, ist es doch zweckmäßig, baldmöglichst nach der Vorfruchternte zu pflügen, um einen guten physikalischen Stand des Bodens zu erreichen. Durch eine komplexe Wirkung der organisch-mineralischen Düngung erzielt man die höchsten Erträge. Die in Form von Handelsdüngern verabreichten Stickstoffgaben von rd. 80 kg/ha, mit einem entsprechenden P- und K- Verhältnis ermöglichen vollkommen das Erreichen von guten Erträgen. Eine Effektivität höherer Gaben zeigte sich nicht.

Die Ausnutzbarkeit von Stalldung war im Jahrgang mit abnormal niedriger Niederschlagsmenge am höchsten. Bei günstigem Niederschlagsverlauf wird die höchste Nährstoffmenge aus den Handelsdüngern verwertet. Die in Reinnährstoffen berechneten NPK-Gaben werden in unseren Bedingungen in einer Höhe von annähernd 300 kg/ha für ökonomisch gehalten.

The effects of the autumn tillage and fertilizing on the yields and quality of the sugar beets

The experiments investigating the effects of different methods of autumn tillage and fertilizing on the yields and quality of the sugar beets, described in this paper, were carried out simultaneously with the tests on heavy soils from 1958 to 1960, with the aim to determine the best suitable method on the medium heavy soils. The conclusions obtained are in accord. Though on the medium heavy soils

the late tillage has not such remarkable effects on the sugar beets as on the heavy soils, it is still advisable to plough as soon as possible after the harvest of the preceeding crops, to achieve a good physical condition of the soil. The highest yields are obtained by combined effects of organic and mineral manuring. Nitrogen, contained in commercial fertilizers, and applied in quantities of some 80 kgs (176,37 lbs.) per 1 hectare (2,47 acres) and in appropriate relations with P and K gave good yields. No further increase of yields could be proved with higher quantities.

The farmyard manure gave the best results in a season with extremely low rainfalls. The sugar beets obtain the maximum nutrients from the commercial fertilizers in periods of favourable rainfalls. The economic qualities of N, P and K fertilizers in pure nutrients are considered to be in home conditions in the range of some 300 kgs (661 lbs) per 1 hectare (2,47 acres).

Hodnota řepných klubiček ve vztahu k intenzitě mechanické úpravy

Ценность свекловичных клубочков в отношении к интенсивности их механической обработки

Der Wert der Rübenknäuel in Beziehung zur Intensität ihrer mechanischen Aufbereitung

CSc. inž. Jiljí FIEDLER, Ladislav JIRKŮ
Výzkumný ústav řepářský, ředitel inž. S. Zavadil, Semčice

Přímá závislost použití mechanicky upraveného osiva se zvyšováním produktivity práce při jednocení cukrovky projevuje se především v těch státech, kde zemědělství trpí nedostatkem pracovních sil. Proto se v posledních letech podstatně rozšiřují plochy tímto osivem osévané. Využívá se různých systémů úpravy, při čemž se osivo kalibruje na různou velikost. Podle uveřejněných statistik bylo například v USA v roce 1961 oseto 50–60 % ploch osivem segmentovaným a 40 až 50 % „hlazeným“ (polished seed). Kalibrace se provádí na velikost 2,8–4 mm, nebo 3,2–4 mm. Ve stejnou dobu bylo ve Velké Británii oseto obroušovaným osivem (rubbed seed) 50 % ploch při kalibraci 3,2–4 mm. Ve Švédsku osévá se monogermním osivem přibližně $\frac{2}{3}$ ploch při kalibraci 3–4,25 mm. Požadovaná klíčivost mechanicky upraveného osiva (monogermní osivo) se pohybuje minimálně od 70–75 % s požadavkem více než 50 % jednoklíčkových klubiček (klubičko má obsahovat pouze 1 až 2 klíčky). S využitím mechanicky upraveného osiva se počítá ve všech státech i nadále, alespoň do té doby, než budou k dispozici produktivní domácí odrůdy jednoklíčkové.

Na mechanickou úpravu osiva se kladou z hlediska požadovaných předností výsevu následující požadavky:

1. zachování biologické hodnoty;
2. maximální počet jednoklíčkových klubiček;
3. únosné ztráty osiva;
4. vysoká klíčivost;
5. kalibrace na velikost odpovídající výsevnickému principu strojů pro přesný výsev.

Literární přehled

Výsledky pokusů (např. Stephard, 1959, a další) potvrzují, že mechanická úprava osiva neovlivňuje nepříznivě biologickou hodnotu, takže jsou zachovány hodnoty odrůd příslušného směru šlechtění. Prvořadou otázkou je zvýšení podílu jednoklíčkových klubiček, přičemž existuje přímá korelace ve vztahu ke ztrátám,

absolutní váze a klíčivosti. Sladění všech těchto faktorů v optimu je prvořadým úkolem.

Lüdecke a Neeb (1958, 1961) uvádějí, že u segmentovaného osiva kolísá jednoklíčkovost od 45 do 85 % (průměr okolo 70 %) při klíčivosti v průměru 75 %. Podle údajů z jiných států pohybuje se procento jednoklíčkových klubiček nad 60 %.

Postupně s rozšiřováním různých metod vyvinula se řada strojů pro mechanickou úpravu osiva. Tyto metody jsou popsány v pracích mnoha autorů (Brandt, 1962, Fiedler, Jirků, 1963, Ivančenko, 1961, 1960, König, Riedel, 1951, a další).

Ztráty na osivu při mechanické úpravě kolísají podle intenzity zásahu okolo 50 %. Čím menší je „razantnost“ postupu, tím menší ztráty nastávají (Ivančenko, 1960, 1961 uvádí například ztráty 39%). Nejnižších ztrát se dosahuje u principu samoobrušování (Harmos, 1958), které je však vhodné pouze pro polyploidní osivo. Výše ztrát je také v přímé závislosti s principem použitého stroje nebo sestavou strojů (Ivančenko, 1960, 1961).

V souvislosti s požadavky na kvalitu „monogermního“ osiva byly navrženy i různé normy. Lüdecke a Neeb (1958, 1961) navrhuji: zvláštní třídu (více než 80 % klubiček jednoklíčkových), 1. třídu (70—78 % jednoklíčkových), 2. třídu (60 až 69 % jednoklíčkových), 3. třídu (50—59 % jednoklíčkových).

Mechanická úprava klade zvýšené nároky na kvalitu výchozího osiva, které je k úpravě používáno. Je nutné, aby v ročnících s méně uspokojivou kvalitou byly vybírány partie s nejlepší klíčivostí.

Se zavedením nových forem osiva (segmentované, obrušované, polyploidní) se tedy stala velmi aktuální otázka zvýšení klíčivosti zvláště s přihlédnutím k pěstelským podmínkám řepné sazečky a semenačky. Proto byly prováděny pokusy (Heinisch, 1958) sledující vliv odrůdy, velikost klubiček, stav zralosti, stáří a ošetření osiva se zřetelem především na klíčivost. Zjištěný vliv vnějších faktorů, zvláště agrotechniky na zvýšení klíčivosti byl velmi patrný. Rychlost klíčení ovlivňuje kromě základních faktorů nutných pro probuzení zárodku i vlastní pericarp klubička. Jak prokázal Snyder (1959) i Fritsch (1958), existují vztahy mezi pevností víčka a rychlostí klíčení. Požadavky na klíčivost u mechanicky upraveného osiva jsou minimálně 70 % (Eckhoff, 1960).

Speciálně pro přesný výsev musí tvar a velikost obrušovaných klubiček odpovídat principu výsevního ústrojí, aby se zaručila přesnost výsevu.

Obdobně jako u nás tak i v jiných státech (Brinkmann, 1959) se požaduje alespoň 90 % zastoupení klubiček v požadované toleranci velikosti klubiček podle výsevního principu.

Jak vyplývá z krátce nastíněné problematiky, existuje u mechanické úpravy osiva více problémů, jejichž vyřešení je však možné. To se prokázalo dosavadními pracemi ve výzkumu i zkušenostmi praxe.

Část experimentální

Při mechanické úpravě osiva byla u nás v posledních letech věnována pozornost především systému obrušování na strojích typu Cocksedge (Fiedler, Jirků, 1963), které pracují na principu dvou brusných kotoučů, z nichž jeden je karborundový a druhý pogumovaný. Výzkumné práce při mechanické úpravě osiva byly zaměřeny především v následujících směrech:

1. vyzkoušení různé intenzity obrušování s ohledem na ztráty a osivovou hodnotu;
2. sledování klíčivosti;
3. hodnocení procentického zastoupení klubiček s různým počtem klíčků;
4. stanovení podílu velikostních kategorií klubiček;
5. sledování vzcházivosti v polních podmínkách;
6. porovnání sklizňových hodnot s osivem normálním.

Výsledky experimentální práce se promítly ve výsevu obrušovaného osiva na velkých plochách (v roce 1963 na ploše 80 000 ha).

Materiál a metodika

Intenzita obrušování byla porovnávána vždy u partií stejné provenience. Bylo hodnoceno více partií obrušovaného osiva dodávaného k výsevu do zemědělských závodů z různých sklizňových ročníků.

Při kvalitativním hodnocení jednotlivých ukazatelů postupovalo se následujícím způsobem:

a) klíčivost a počet klíčků se stanovily v pískovém lůžku nasyceném na 60 % vodní kapacity po 7 dnech v šestinasobném opakování po 100 klubičkách. Klíčivost a procentické zastoupení klíčků v klubičku se sledovaly jednak u klubiček běžně odebraných z porovnávaných partií, jednak u klubiček tříděných. Při třídění osiva se postupovalo tím způsobem, že byla vylučována všechna klubička i úlomky, které neobsahovaly žádné seménko.

b) Nečistoty byly stanoveny v průměru tří opakování z 50 g osiva odebraného z průměrného vzorku. Do nečistot jsou započítány všechny cizí příměsi včetně úlomků klubiček.

c) Absolutní váha (váha 1000 klubiček) se stanovila v průměru tří opakování.

d) Vlhkost osiva se zjišťovala z 25 g v průměru tří opakování z průměrného vzorku vysušením ve vysoušečkách při 105° C po dobu 2 hodin.

e) Podíl velikostních kategorií klubiček byl získán po třídění klubiček na sítěch s různým děrováním.

Kvalitativní ukazatele různě obrušovaného osiva

Regulace intenzity obrušování se prováděla přibližováním nebo oddalováním brusných kotoučů, z nichž karborundový je brusný a pogumovaný přitlačný. Aby se zjistily optimální parametry intenzity obrušování, bylo třeba provést řadu pokusů, které měly ukázat, v jakých optimálních hodnotách je třeba osivo obrušovat.

Intenzita obrušování je charakterizována ve stupních A—E (tabulka I) v porovnání s kontrolou (normální osivo použité k úpravě) a typem stroje podle Knolleho (F). V tabulce jsou uvedeny průměrné hodnoty více zkoušených partií osiva.

I. Zkoušky intenzity obrušování osiva
(r. 1958—1959)

Intenzita obrušování	Získáno osiva %	Odpad %	Rozprach %	Klíčivost %	Nečistoty %	Váha 1000 klubiček gr	Klubiček v 1 kg	Klubiček klíčivých v 1 kg
Kontrola (normální osivo)	100,—	0,—	0,—	83,52	1,23	23,12	43 280	36 100
A	74,84	24,72	0,44	78,14	1,94	18,12	55 200	43 100
B	67,58	32,00	0,42	78,92	1,74	18,00	55 600	43 900
C	55,84	43,78	0,38	73,54	3,02	16,24	61 600	45 300
D	42,30	57,34	0,36	71,40	5,34	14,76	67 700	48 300
E	27,88	71,60	0,52	57,14	10,60	13,10	76 300	43 600
F (Knolle)	63,48	35,92	0,60	72,62	1,34	14,02	71 300	51 800

Se zvětšenou intenzitou obrušování zvyšuje se odpad osiva a snižuje se výtěžnost. Tak zatím co při mírném obroušení byl odpad pouze 24,7 %, zvyšovaly se ztráty při „razantnějším“ postupu tak, že u stupně E přesáhly hodnotu 70 %. Při stejném technologickém postupu byly ve všech stupních vyrovnané manipulační ztráty (rozprach). Výtěžnost u segmentovaného osiva (F) se pohybovala mezi stupněm B a C, byla tedy velmi dobrá, ale s nevýhodou horší vyrovnanosti klubiček ve tvaru. Se stoupající intenzitou obrušování zvyšuje se nejenom odpad osiva, nýbrž i podíl nečistot (úlomky klubiček), které zhoršují jakost osiva. Zvláště markantně je to patrné u stupně E, kde nečistoty přesáhly 10 %.

Čím vyšší je mechanický tlak na řepné klubičko, tím více se porušuje oplodí a drtí se i vlastní seménka, takže klíčivost osiva klesá v přímé korelaci se sníženou výtěžností.

Zatím co ve stupních A — D se udržela klíčivost (při výtěžnosti od 74,8 do 42,3 %) nad 70 %, projevila se dále zvyšovaná intenzita v obrušování již nežádoucím poklesem klíčivosti až na 57 %. Osivo o tak nízké klíčivosti již nemůže být použito k výsevu, protože riziko špatného vzejití je příliš vysoké. V porovnání s osivem normálním dochází u osiva po obrušování ke snížení klíčivosti.

V přímé korelaci se zvyšovanou intenzitou obrušování klesá i absolutní váha a zvyšuje se podíl klubiček v 1 kg. Tak zatím co u normálního osiva bylo v 1 kg 43 200 klubiček, zvýšilo se jejich množství u stupně D na 67 700 (156,7 %) a u stupně E na 76 300 (176,6 %). Počet klíčivých klubiček v 1 kg byl u kontroly 36 100, u stupně D 48 300 (133,8 %) a u stupně E 43 600 (120,8 %).

V důsledku nižší absolutní váhy zvyšuje se po obrušování (i při snížené klíčivosti) počet klíčivých klubiček v 1 kg, takže tento ukazatel je příznivý i při silném obrušování. Těchto hodnot je však dosahováno při laboratorním hodnocení, zatím co v polních podmínkách dochází ve vzcházivosti k depresi.

Jedním z důležitých ukazatelů osivové hodnoty klubiček po obrušování je procentické zastoupení velikostních kategorií klubiček v materiálu po obrušování. Jak vyplývá z tabulky II, je rozptyl velikosti klubiček ovlivněn i intenzitou obrušování. Normální řepné osivo vykazuje širokou škálu různě velikých klubiček. Se stoupající intenzitou obrušování snižuje se rozptyl velikosti klubiček, která se koncentrují až do poměrně úzce vymezených skupin. Tento ukazatel má výhody

II. Vliv různé intenzity obrušování osiva na velikost klubiček po úpravě (r. 1958—1959)

Intenzita obrušování	Podíl velikostních kategorií klubiček v mm								
	2-2,5	2,6-3,0	3,1-3,5	3,6-4,0	4,1-4,5	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	nad 6
Kontrola (normální osivo)	0,98	4,33	14,98	37,71	7,66	19,55	9,46	5,50	1,83
A	0,59	17,51	51,38	28,47	1,25	0,80	—	—	—
B	0,40	22,97	50,46	24,64	1,40	0,13	—	—	—
C	1,90	32,80	51,28	14,02	—	—	—	—	—
D	3,42	54,46	39,10	3,02	—	—	—	—	—
E	8,90	69,09	20,68	1,33	—	—	—	—	—
F (Knolle)	1,61	19,99	47,60	28,58	1,05	1,14	0,03	—	—

ve výtěžnosti osiva po kalibraci pro výsev speciálními stroji, kde se požaduje tolerance nejvýše 1 mm.

Hlavním ukazatelem a předností mechanicky upraveného osiva je procentické zastoupení klubiček s jedním klíčkem, které je v přímé souvislosti s úsporou práce při jednocení. I tento ukazatel je ovlivňován intenzitou obrušování (tabulka III). Tak zatím co při mírném obroušení se pohybovalo procento jednoklíčkových klubiček okolo 40 %, stoupal podíl při intenzivnějším obrušování až nad 60 %. Průměrný počet klíčků se postupně snížil z 1,74 u normálního osiva až na 1,36 u stupně E. Z praktického hlediska jsou směrodatnými ukazatelé osiva netříděného, protože se jedná o materiál přicházející k výsevu. Hodnoty osiva tříděného slouží jako porovnávací materiál.

Hodnotíme-li průměrný počet klíčků v 1 klubičku podle intenzity obrušování, je důležité i porovnání s procentickými podíly klubiček o různém počtu klíčků ve velikostních kategoriích normálního osiva před úpravou (tabulka IV).

III. Porovnání klíčivosti a počtu klíčků u tříděného a netříděného obrušovaného osiva při různé intenzitě obrušování (rok 1958—1959)

Intenzita obrušování	Klíčivost %	Osivo tříděné Procentický podíl klubiček s počtem klíčků				Průměrný počet klíčků v 1 klubičku	Klíčivost %	Osivo netříděné Procentický podíl klubiček				Průměrný počet klíčků v 1 klubičku
		1	2	3	4			1	2	3	4	
Kontrola (normál. osivo)	84,9	34,5	43,2	17,7	4,6	1,92	75,8	42,3	42,7	13,4	1,6	1,74
A	85,3	33,9	44,5	18,7	2,9	1,91	78,1	42,6	42,6	13,6	1,2	1,73
B	83,9	35,2	41,0	22,3	1,5	1,90	78,9	44,5	44,1	11,0	0,4	1,67
C	82,5	38,6	45,3	15,7	0,4	1,78	73,5	55,2	37,6	7,2	—	1,52
D	77,9	46,5	44,5	8,6	0,3	1,63	56,2	58,6	36,9	4,5	—	1,46
E	70,5	48,3	46,5	5,1	0,1	1,57	57,1	66,3	31,6	2,1	—	1,36
F (Knolle)	79,7	54,1	40,0	5,8	0,1	1,52	72,6	62,1	32,8	4,9	0,2	1,43

IV. Procentický podíl klubiček s různým počtem klíčků ve velikostních kategoriích normálního osiva

Osivo	Velikostní kategorie mm	Klíčivost %	Procentický podíl klubiček s počtem klíčků				Váhový podíl v %	Průměrný počet klíčků v 1 klubičku
			1	2	3	4		
Běžně odebrané z partie		73,3	51,3	37,7	11,0	0,0	100,0	1,60
Vytříděné na velikostní kategorie	2,5—3,5	51,7	82,6	16,0	1,4	0,0	4,4	1,19
	3,6—4,5	78,3	46,0	39,2	13,1	1,7	72,6	1,70
	4,6—5,5	88,3	24,9	37,4	29,8	7,9	18,3	2,21
	nad 5,5	89,7	19,3	28,6	36,8	15,3	4,7	2,48

Váhové podíly různých velikých klubiček jsou ovlivňovány příslušným ročníkem a stupněm agrotechniky sazečky a semenačky. Největší procento klubiček bývá zpravidla ve velikosti okolo 4 mm, což je přibližně požadovaná hranice obrušovaného osiva po kalibraci ($\pm 0,5$ mm). Toto osivo má však vysoký průměrný počet klíčků v 1 klubičku (okolo 1,7–1,8), takže k redukci počtu klíčků je úprava nutná. Po mechanické úpravě zmenšuje se však i velikost obrušovaného osiva, takže velikost klubiček v rozmezí 3–4 mm s požadovanou výtěžností alespoň 90 % (z celkového množství osiva) je v tomto směru oprávněná.

Z hlediska ztrát při mechanické úpravě klubiček, prověření klíčivosti a počtu klíčků v klubičku možno doporučit obrušovat osivo v parametrech D – E, které vyhovují požadavkům jak z hlediska biologické hodnoty osiva (úspěchu dobrého vzejití), tak i zvýšení produktivity práce při jednocení.

Posuzujeme-li výsledné hodnoty z provozu (tabulka V) v roce 1960–1961, je patrné značné kolísání výsledných ukazatelů osiva po obrušování, ovlivněné především různou proveniencí osiva podle jednotlivých partií různých sklizňových

V. Hodnoty obrušovaného osiva dodávaného k výsevu (bez kalibrace)
(rok 1960–1961)

Partie	Rok	Váha 1000 klubiček gr	Klíčivost %	Procentické zastoupení klubiček s počtem klíčků				
				1	2	3	4	
A	1960	16,20	79,4	50,8	38,3	10,0	0,9	průměr 11 partií
		13,50–17,40	69,3–91,7	36,0–65,5	28,1–48,9	3,3–17,9	0,0–2,0	rozmezí od – do
	1961	17,1	74,1	47,1	37,2	14,4	1,3	průměr 20 partií
		15,32–19,42	67,0–84,7	37,4–59,6	26,9–43,6	7,9–21,1	0,0–3,2	rozmezí od – do
B	1960	14,95	82,0	53,2	37,8	8,2	0,8	vybrané partie
	1961	15,40	86,6	51,2	44,2	4,6	—	

VI. Kvalitativní ukazatele obrušovaného osiva při různé kalibraci
(rok 1960–1961)

Velikost osiva v mm	Váha 1000 klubiček gr	Klíčivost %	Procentické zastoupení klubiček s počtem klíčků				Průměrný počet klíčků v 1 klubičku
			1	2	3	4	
2,2–4	14,78	88,6	57,6	37,6	4,8	—	1,47
3–4	14,94	87,7	59,3	36,5	4,2	—	1,45
2,2–3,5	12,54	89,7	61,0	38,6	0,4	—	1,39
2,2–3	11,92	74,7	66,6	31,0	2,4	—	1,36
nad 4 mm	21,24	90,7	38,6	49,3	11,3	0,8	1,74
kontrola (bez úpravy)	18,25	88,3	44,5	40,4	11,7	3,4	1,74

ročníků, částečně i technikou provedení. Tento zjev je nežádoucí a bude třeba se v další fázi zaměřit na zkvalitnění celého provozu a v plném měřítku přejít ke kalibraci osiva v požadovaných tolerancích.

Kalibrace osiva

Přímé korelace mezi výtěžností, klíčovostí a procentickým zastoupením klubíček s různým počtem klíčků promítají se především při kvalitativním hodnocení osiva v různých rozmezích kalibrace po obrušování. Přestože se rozptýl různé velikosti klubíček po obrušování snižuje, není výsledný materiál zcela vhodný pro setí stroji pro přesný výsev, takže je nutná kalibrace (třídění) v rozmezích odpovídajících optimálnímu poměru klíčovosti, počtu klíčků a výsevnímu ústrojí secího stroje. V tabulce VI se uvádějí dílčí výsledky výzkumu této problematiky v roce 1960—1961. Hraniční meze kalibrace byly vybrány na základě dřívějších pokusů s různou intenzitou obrušování a voleny tak, aby se mohly porovnat hodnoty v celé škále velikostí získaného osiva. Po provedeném obrušování ve stupni D — E byl materiál kalibrován v různých velikostech od 2,2 mm. Absolutní váha klubíček samozřejmě klesala se snižováním kalibrační hranice. Klíčovost se snižovala pouze u klubíček do 3 mm. Průměrný počet klíčků v 1 klubíčku je vysoký u osiva nad 4 mm. Mezi ostatními variantami nejsou významné rozdíly, i když je zřejmá korelace ve snížení počtu klíčků u menších klubíček.

Z hlediska výtěžnosti je výhodná kalibrační hranice do 4 mm, z hlediska přesnosti výsevu nejvyšší rozdíl 1 mm, nebo-li vyhovující velikost klubíček v rozmezí 3—4 mm. Ve výzkumu různých parametrů kalibrace se dále pokračuje.

Diskuse výsledků

Výsledky pokusů ukázaly, že osivová hodnota řepných klubíček je značně ovlivněna intenzitou mechanické úpravy. Vycházíme-li z požadavků co nejvyššího podílu jednoklíčkových klubíček, musíme stanovit optimální meze intenzity obrušování tak, aby se zachovala vysoká klíčovost (minimálně nad 70 %), aby ztráty byly ekonomické a dosáhlo se maximální výtěžnosti osiva v požadovaných mezích kalibrace.

Čím vyšší je klíčovost, tím více se snižuje podíl jednoklíčkových klubíček, která jsou větší a ztráty při úpravě klesají. Naopak se snižovanou klíčovostí stoupá podíl jednoklíčkových klubíček, procentický podíl kategorií klubíček větších se snižuje a narůstají ztráty. Tyto vzájemné korelace jsou obecně platné s příslušným kolísáním výše jednotlivých hodnot především ve vztahu k provenienci osiva, částečně k vlastní technice a principu použitého systému mechanické úpravy.

Z hlediska požadavků zvýšené produktivity práce při jednociení vyžaduje se v průměru na 1 klubíčko cca 1,3 klíčků v příslušné kalibrační skupině.

Dosahuje-li se podle intenzity obrušování výtěžnosti okolo 60 %, pohybují se osivové hodnoty řepných klubíček zhruba v následujících rozmezích:

klíčovost 80—85 % podíl jednoklíčkových klubíček pod 60 %,

nejvyšší podíl velikostních kategorií 3,5—4,5 mm.

Při výtěžnosti okolo 50 % bývá klíčovost 70—80 %, podíl jednoklíčkových klubíček okolo 60 %, nejvyšší podíl velikostních kategorií 3—4 mm.

Při výtěžnosti okolo 40 % klesá klíčivost pod 70 %, podíl jednoklíčkových klubiček je vyšší než 70 %, nejvyšší podíl velikostních kategorií je do 3,5 mm.

Uvedené hodnoty jsou průměrné. Kolísání vlivem proveniencie osiva z různých sklizňových ročníků je běžné.

Souhrn

K zjištění vlivu různé intenzity obrušování osiva cukrovky byla provedena série pokusů, ve kterých se sledovaly ztráty, klíčivost, absolutní váha, podíl jednoklíčkových klubiček a velikosti kategorie osiva. Cílem pokusů bylo vypracovat metodiku pro technické zajištění výroby obrušovaného osiva.

Z výsledků výzkumu vyplynuly tyto hlavní závěry:

1. K obrušování používat partie osiva o vysoké klíčivosti.
2. Při volbě vyhovujícího stupně mechanické úpravy vycházet nejenom z únosných ztrát, ale především z výše klíčivosti a procentického podílu klubiček s jedním klíčkem, aby se v nejvyšší možné míře zvýšila produktivita práce při jednocení v dobře vzešlých porostech.

3. Z hlediska přesnosti výsevu kalibrovat osivo pro obrušování v požadované velikosti (v současné době 3–4 mm).

4. Vyhovující parametry z hlediska osivové hodnoty obrušovaného osiva jsou v současné době následující:

klíčivost 75 %, podíl jednoklíčkových klubiček minimálně 60 % (průměrný počet klíčků v 1 klubičku 1,3), zastoupení klubiček ve velikosti 3–4 mm minimálně 90 %.

Tyto současné požadavky je možno splnit. Výhledově, až se zlepší agrotechnické podmínky pro výsev obrušovaného osiva, bude nutné postavit požadavky progresivnější.

Došlo dne 12. 6. 1963

Literatura

1. Brandt F. O.: Die Bearbeitung von Zuckerrübensaatgut als Voraussetzung für die Mechanisierung der Frühjahrssarbeiten, XV Congrès d'Hiver de l'I. I. R. B., Bruxelles, 16, 1962. — 2. Brinkmann W.: Kalibrierung von Monogerm Saatgut. Landtechnische Forschung, 9, 76-78, 1959. — 3. Eckhoff G.: Derzeitige Qualität des deutschen Zuckerrübensaatgutes. Zucker, 13, č. 23, 579-582, 1960. — 4. Fritzsche K.: Keimleistung und Singularitätsgrad der verschiedenen Zuckerrüben-Saatgutformen im Hinblick auf die Einzelkornsaat. Wiss. Zeitschr. der M. Luther Universität Halle, 1958. — 5. Fiedler J., Jirků L.: Kvalita semene cukrovky při různých systémech mechanické úpravy. Rostlinná výroba, 9, 3-4, 363-372, 1963. — 6. Harmos F.: A répamagkoptatás előnye. Cukoripar, 11, č. 1, 10-11, 1958. — 7. Heinisch O.: Die Keimfähigkeit des Zuckerrübensaatgutes, ihre Bedeutung und die sie beeinflussenden Faktoren. Zeitschr. f. Zuckerindustrie, 83, 2 a 3, 1958. — 8. Ivančenko I. P.: O segmentirovaniji semjan. Sacharnaja svekla, 8, 24-25, 1961. — 9. Ivančenko I. P.: Mašiny dlja polučenija segmentirovannyh semjan sacharnoj svekly. Trakt. i Selchozmaš. 30, 8, 24-26, 1960. — 10. König A., Riedel K.: Herstellung einkeimigen Rübensamens. Agrartechnik 1, 1, 15-16, 1951. — 11. Lachowski J.: Badania nad waróscia nasion segmentowanych i szlifowanych. Gaz. cukrow. 4, 108-112, 1957. — 12. Lüdecke H., Neeb O.: Höherer Einkeimiggrad beim künstlichen Monogerm Saatgut. Zucker 14, 7-13, 1961. — 13. Lüdecke H., Neeb O.: Über die Anforderung an die Beschaffenheit des Zuckerrübensaat-

gutes hinsichtlich Keimfähigkeit, Einkeimigkeitsgrad und Knäulengröße unter dem arbeitswirtschaftlichen Aspekt. Zucker, 11, 20, 469-475, 1958. — 14. Snyder F. W.: Influence of the seedball on speed of germination sugar beet seeds. J. Amer. Soc. Sugar Beet Techn. 10, 513-520, 1959. — 15. Stephard R. W., Harvey P. N.: Vigour of germination of rubbed and graded sugar beet seed. Exp. Husbandry, 1-6, 1959.

Ценность свекловичных клубочков в отношении к интенсивности их механической обработки

С целью определения влияния разной интенсивности шлифовки семян сахарной свеклы была проведена целая серия опытов, в которых изучались потери, всхожесть, абсолютный вес, доля одностокковых клубочков и категория величины посевного материала. Цель опытов заключалась в разработке методики для технического определения производства шлифованного посевного материала.

Из результатов исследования вытекают следующие главные выводы:

1. Для шлифовки следует применять партии посевного материала с высокой всхожестью.

2. При выборе соответствующей степени механической обработки следует исходить не только из допустимых потерь, а прежде всего из всхожести и процентной доли одностокковых клубочков, чтобы в возможно большей мере повысить производительность труда при прорывке хорошо взшедших посевов свеклы.

3. В интересах точности высева необходимо производить калибровку посевного материала после его шлифовки с требуемым допуском (в настоящее время 3—4 мм).

4. Удовлетворительные с точки зрения посевной ценности шлифованных семян параметры в настоящее время следующие:

всхожесть 75 %, доля односемянных клубочков не менее 60 %, среднее число ростков в 1 клубочке 1,3 %, минимальная доля клубочков величины 3—4 мм составляет 90 %.

Эти предъявляемые в настоящее время требования выполнимы. Перспективно, как только улучшатся агротехнические условия для высева шлифованных семян, нужно будет выдвинуть более прогрессивные требования.

Der Wert der Rübenknäuel in Beziehung zur Intensität ihrer mechanischen Aufbereitung

Zwecks Feststellung des Einflusses von verschiedener Intensität der Samenpolierung bei Rübensamen wurde eine Serie von Versuchen durchgeführt, bei denen die Verluste, die Keimfähigkeit, das absolute Gewicht, der Anteil an Monogermknäueln und die Größenkategorie verfolgt wurden. Das Ziel der Versuche war die Ausarbeitung einer Methodik für die Feststellung der Erzeugungstechnik für die Samenpolierung.

Aus den Versuchsergebnissen gehen die folgenden wichtigsten Schlüsse hervor:

1. Zum Polieren des Samens sind Saatgutpartien von hoher Keimfähigkeit anzuwenden.

2. Bei der Wahl eines entsprechenden Grades der mechanischen Zubereitung muß man nicht nur aus tragbaren Verlusten, sondern hauptsächlich aus dem Keimfähigkeitsgrad und aus dem Prozentanteil der Monogermknäueln herausgehen, um

die Arbeitsproduktivität beim Vereinzeln in gut aufgegangenen Beständen zu heben.

3. Vom Gesichtspunkt der Genauigkeit der Aussaat ist das Saatgut beim Polieren in den verlangten Toleranzen (gegenwärtig 3—4 mm) zu halten.

4. Vom Gesichtspunkt des Saatgutwertes des polierten Saatguts entsprechen gegenwärtig folgende Parameter:

Keimfähigkeit 75%; Durchschnittszahl der Keime in einem Knäuel 1,3 %

Vorkommen von Knäueln in einer Größe von 3—4 mm mindestens 90%.

Diese gleichzeitigen Anforderungen können erfüllt werden. Sobald die agrotechnischen Bedingungen für die Aussaat von poliertem Saatgut verbessert werden, wird es notwendig sein, progressivere Anforderungen zu stellen.

Meziodrůdové křížení cukrovky domácích odrůd za účelem využití heteroze

**Межсортное скрещивание отечественных сортов сахарной свеклы с целью
использования гетерозиса**

**Die zwischensortliche Kreuzung der Zuckerrüben bei einheimischen Sorten zwecks
Ausnutzung der Heterosis**

Inž. Boh. SLÁDEK

Výzkumný ústav řepářský, ředitel inž. S. Zavadil, Semčice

Cílem meziodrůdové hybridizace je využití zvýšené výnosnosti hybridů po křížení dvou odrůd.

Je však známo, že různé variety téhož druhu, jakož i jednotlivých rostlin téže populace reagují při nuceném samoopylení různě a vykazují různý stupeň deprese. U jedněch se deprese projevuje silněji, u jiných slaběji nebo se vůbec neprojevuje. Totéž lze pozorovat i u heterozního efektu. U některých plodin se tento efekt projevuje silně pozitivně (kukuřice).

U cukrovky nebyl touto cestou získán takový výsledek jako u kukuřice, avšak v Německu byl dosažen vyšší výnos o 6–7 %. Rovněž ve Švédsku byl dosažen podobný výsledek u cukrovky (3–5 %).

Získání hybridních semen cukrovky je spojeno s určitými těžkostmi, podmíněnými hlavně zvláštností opylování cukrovky. Kvetení u cukrovky probíhá volně; převládá cizosprašnost. Při chladném počasí (pod 14° C) v období květu semenáčků, zejména v severních oblastech, bylo u jednotlivých forem pozorováno častější samoopylení. Kromě obvyklého cizosprašného opylení pylem jiné rostliny je možné u cukrovky též samoopylení (v rámci jedné rostliny). Při vytváření heterozních odrůd u cukrovek je důležité použití pylové sterility, u které následkem struktury květů není proveditelná kastrace. Bylo by možné použít chemické nebo fyzikální kastrace, ale ta ještě není v praxi rozšířena. Tou by bylo umožněno řízené opylení a získávání většího procenta heterozygotů.

Důležitá je heteroze u polyploidního šlechtění cukrovky, jímž se vytváří výchozí plastický materiál, který po výběru a kombinaci diploidních a tetraploidních forem dává základ zvlášť hodnotným formám.

Literární přehled

Než přikročím k vlastní práci, chci podat přehled heterozního šlechtění u diploidních cukrovek v jiných zemích. V Německé demokratické republice na základě pokusů započatých již v roce 1914 s incuchtem a na základě pozdějších kombinací (1930) se samoopylovanou cukrovkou byl zaveden v Kleinwanzleben

izolační princip, tj. izolovaná květenství matečných rostlin a individuální pěstování jejich potomstva. Heterozní efekt činí podle dr. Heinische 6—7 % ve výnosu. Údaje o výši heterozního efektu značně kolísají. To je závislé na klimatu. Při nízkých teplotách se projevuje mohutnost hybridů a naopak v teplém klimatu se nepozoruje. Maďarská lidová republika má vyšlechtěn touto metodou meziodrův hybrid K 91, který ve výtěžku cukru převýšil diploidní standardní odrůdy. V Bulharské lidové republice doposud provedené pokusy s meziodrůvými hybridy cukrovky ukazují, že heterozní efekt kolísá a projevuje se kladně jenom ve směru výnosnosti, ale ne ve směru obsahu cukru. Polská lidová republika pracuje v tomto oboru ve dvou směrech, a to: 1. objasnění jevu heteroze u diploidních forem cukrovky a za 2. objasnění a vypracování metod heterozního šlechtění. Též ve Švédsku se provádí masové křížení cukrovky. V USA se provádí meziodrůvé křížení k získávání cukrovek odolných proti chorobám (cercospora apod.). V SSSR používají hybridních semen cukrovky (F₁) od roku 1959. V roce 1961 bylo hybridními semeny oseto více než 100 000 ha. V podstatě jsou tato semena získávána na podkladě meziodrůvého křížení.

U nás Václav Bartoš zkoušel v Semčicích v letech 1904—1907 dědičnost řepné semenačky po cizím opylení. Vliv cizího opylení na cukernatost vykazují jeho pokusy s vysokocukernatými a nízkocukernatými semenačkami. Řepy byly půleny, jedny půlky byly použity k izolaci a druhé ke křížení. Cukernatost potomstev byla následující:

vysokocukernaté matky izolované	18,48 %
nízkocukernaté matky izolované	17,11 %
průměr	17,80 %
vysokocukernaté opylené nízkocukernatými	17,96 %
nízkocukernaté opylené vysokocukernatými	17,52 %

Bartoš dokázal, že vliv cizího opylení se tu prokázal, avšak potomstvo z cizího opylení se svou průměrnou cukernatostí blíží více matce, jejíž dědičnost se ukázala mohutnější než vliv cizího pylu.

V pozdějších letech využíval Bartoš prakticky tohoto křížení ve školkách nazývaných VXC, kam byly zařazovány řepy s vysokou vahou a nízkou digescí a řepy s vysokým obsahem cukru a nízkou vahou. Ukázalo se však, že tyto školky neměly šlechtitelskou oprávněnost, protože se jednalo o křížení náhodných modifikací, neboť při výběru nebyl brán zřetel na kmenový původ.

S problémem heteroze u cukrovky se zabývali již delší dobu cizí autoři. Tak v roce 1921 Lund (Dánsko) zavedl u řep heterozní šlechtění. Roku 1933 až 1935 konal Remy pokusy s opylováním cizím pylem u odrůd Kleinwanzleben N a Schreiber SS. Remy izoloval prostorově každou odrůdu zvlášť a současně křížil obě odrůdy. Výsledek ukazuje přiložená tabulka I.

I.

Rok	Výnos kořene po ha v q					Cukernatost v %				
	Kl. W. N.	Schreiber	Průměr	Kl. W. N. × Schreiber	Rozdíl	Kl. W. N.	Schreiber	Průměr	Kl. W. N. × Schreiber	Rozdíl
1933	360,—	327,—	343,—	371,—	+ 28	19,7	20,7	20,2	20,4	+ 0,2
1934	408,—	383,—	395,—	409,—	+ 14	20,1	20,9	20,5	20,4	— 0,1
1935	434,—	398,—	416,—	421,—	+ 5	16,5	17,2	16,8	17,0	+ 0,2
1935a	456,—	410,—	433,—	431,—	— 2	17,5	18,2	17,8	17,7	— 0,1
1935b	359,—	317,—	338,—	343,—	+ 5	17,—	17,8	17,4	17,3	— 0,1
1935c	394,—	354,—	374,—	372,—	— 2	15,9	16,5	16,2	16,1	— 0,1
Průměr	401,8	364,9	383,2	391,1	+ 7,9	17,78	18,55	18,15	18,15	0,0

Další autoři Steart, Gaskill a Coons vyzkoušeli účinek heterozyze v roce 1942 a v roce 1943 na řadě jednoduchých kříženců izolovaných linií po 2—7 generací a dosáhli ve výnosu cukru po hektaru relativní hodnoty 93,5—116,2 % proti průměru rodičů. Průměr všech kříženců byl 104,5 %.

V roce 1942—1952 prováděl pokusy Fjodorov s křížením odrůd a zkoušel hodnotu potomstva v první a druhé generaci. Výsledky křížení dvou odrůd, a to B 1612, výnosné, vzdorné proti cercosporě a Y 751 výnosné uvádí tabulka II.

II.

Rok	Odrůda	Výnos po ha q	Cukernatost %	Výnos cukru po ha v q
1951	Y 751	396,5	17,50	69,5
	B 1612	374,5	17,85	67,1
	F ₁ 751 × 1612	400,4	17,80	71,3
	F ₁ 1612 × 751	394,5	17,95	70,9
1952	Y 751	325,5	18,05	58,80
	B 1612	300,—	18,45	55,35
	F ₁ 751 × 1612	326,—	18,20	59,40
	F ₁ 1612 × 751	305,5	18,30	56,50
	F ₂ 1612 × 751	310,—	18,05	56,10

Sedlmayer vyšlechtil heterozní odrůdu cukrovky Beta K 91 tak, že vytvořil podmínky pro selektivní opylení.

Filutowicz konal pokus s vlivem heterozyze, přičemž využil barvy hypokotylu u klíčků jako rozlišovacího znaku.

Materiál a metodika

Základem našich pokusů s využitím heterozyze u cukrovky, které byly prováděny v r. 1949—1953, byly domácí odrůdy. Bylo k tomuto přikročeno proto, že většina cizích odrůd je vyšlechtěna heterozní metodou, takže takový základní materiál by byl velmi heterozygotní s různou genetickou konstitucí. Podkladem k pokusům byly čtyři odrůdy, a to:

Dobrovice A — odrůda výnosného typu s nižší cukernatostí a nižším chrástem a též s pozdějším dozráváním;

Dobrovice V — odrůda výnosného typu s nižší cukernatostí a vysokým chrástem a též s pozdějším dozráváním;

Dobrovice C — odrůda typu cukernatého s nižším výnosem, středním chrástem a časným dozráváním;

Dobrovice SC — velmi cukernatá odrůda s nízkým výnosem kořene a nižším chrástem a velmi raná odrůda.

Všechny tyto odrůdy vznikly z odrůdy Dobrovice N křížením s různým cizím materiálem.

Aby pro izolaci tak i pro křížení byl materiál stejného genetického základu, byly vzaty do pokusu sazečkové matky, které v průměru vyjadřovaly průměrnou hodnotu odrůdy. Každá matka byla půlena a vždy jedny půlky byly izolovány

a druhé půlky použity pro jednotlivé kombinace. Podotýkám, že odrůdy Dobrovice A a SC byly vyšlechtěny více méně na podkladě heteroze. Jednotlivé izolace odrůd a jednotlivé kombinace byly prostorově izolovány, a to v obilovinách (žito) vysazením v patričné vzdálenosti, aby nedošlo k nežádoucímu opylení.

V semenných zahrádkách byly řepy vysazovány tak, aby došlo co možno k největšímu cizímu opylení. Byla volena menší vzdálenost řádků (50 cm), aby semenice byly těsně u sebe.

Kombinace byly následující:

1. Dobrovice A X Dobrovice SC
- 1.a Dobrovice SC X Dobrovice A
2. Dobrovice V X Dobrovice C
- 2.a Dobrovice C X Dobrovice V

Izolační zahrádky byly následující:

3. Dobrovice A
4. Dobrovice V
5. Dobrovice C
6. Dobrovice SC

Schéma jednotlivých zahrádek bylo následující:

1 a 1a zahrádka (A X SC a SC X A)

A	SC	A	SC	A	SC	A	SC	A	SC
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SC	A	SC	A	SC	A	SC	A	SC	A
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A	SC	A	SC	A	SC	A	SC	A	SC
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SC	A	SC	A	SC	A	SC	A	SC	A
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

2 a 2a zahrádka (V X C a C X V)

V	C	V	C	V	C	V	C	V	C
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C	V	C	V	C	V	C	V	C	V
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
V	C	V	C	V	C	V	C	V	C
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C	V	C	V	C	V	C	V	C	V
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

3. zahrádka Dob. A (izolace),

4. zahrádka Dob. V (izolace),

5. zahrádka Dob. C (izolace),

6. zahrádka Dob. SC (izolace).

Semeno u kombinací bylo sklizeno odděleně podle odrůd. Semeno pro tento účel bylo získáno každoročně, a to v r. 1949, 1950, 1951 a 1952. Pokusy v roce 1949/50 a 1950/51 byly jen informační a teprve v roce 1951/52 a 1952/53 byly řádné. Semeno bylo zkoušeno na klíčivost. Hodnota klíčivé energie u izolací a kombinací byla stejná a klíčivost po 7 dnech se pohybovala od 75–80 %.

Sklizené semeno bylo druhým rokem zkoušeno na více pokusných polích při čtyřnásobném opakování; vzdálenost řádků byla 45 cm X 28 cm. Byly zjišťovány výnosy kořene, cukernatost a výnos cukru.

Zhodnocení výsledků

Rok 1949/50

V tomto roce byl pokus jen informativní a provedené kombinace byly jen následující: Dobrovica V X Dobrovica SC, Dobrovica SC X Dobrovica V. K tomu vysázeny příslušné izolace.

Matematicky byl pokus zpracován za použití střední chyby ($s_{\bar{x}}$ průměru a t -testu. Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce III:

III. Výnos kořene na ha a cukernatost v roce 1950

Označení	Výnos kořene na ha q			Cukernatost %		
	průměr	$s_{\bar{x}}$	t	průměr	$s_{\bar{x}}$	t
V izol.	278,7	2,85		17,29	0,26	
V X (SC)	276,9	1,52		17,33	0,29	
diference	- 1,8		0,55	+ 0,04		0,11
SC izol.	241,4	2,95		18,71	0,14	
SC X (V)	260,1	5,18		18,29	0,37	
diference	+ 18,7		3,15	- 0,42		1,05

Z tabulky III je patrné, že u odrůdy V kříženec s Dob. SC byl (neprůkazně) snížen výnos a nepatrně (neprůkazně) zvýšen obsah cukru. Naopak křížení SC X V byl (průkazně) zvýšen výnos u SC o 18,7 q po ha. Cukernatost byla (neprůkazně) snížena o -0,42 %.

Rok 1950/51

V roce 1950 byly provedeny všechny kombinace, avšak zahrádky s kombinací V X C a izolace V byly zvěří zničeny. Výsledky zkoušení ukazují tabulka IV.

IV. Výnos kořene po ha v q a cukernatost v roce 1951

Označení	Výnos kořene po ha v q			Cukernatost v %		
	průměr	$s_{\bar{x}}$	t	průměr	$s_{\bar{x}}$	t
SC izolace	385,1	2,98		22,51	0,12	
SC X (A)	393,3	4,68		22,32	0,10	
diference	+ 8,2		1,49	- 0,19		1,18
C izol.	406,7	11,94		22,17	0,08	
C X (V)	401,0	5,95		22,18	0,09	
diference	- 5,7		0,42	+ 0,01		0,08

Z tabulky IV vidíme, že křížením SC X (A) byl (neprůkazně) zvýšen výnos o 8,2 q proti matce; křížením C X (V) byl (neprůkazně) snížen výnos o 5,7 q;

křížením SC × (A) byl (neprůkazně) snížen obsah cukru o 0,19 %;
 křížením C × (V) byla nepatrně (neprůkazně) zvýšena cukernatost o 0,01 %.

Rok 1951/52

Byly provedeny již všechny kombinace s příslušnými izolacemi. Výsledky byly zpracovány za použití diferenční metody a jsou uvedeny v tabulce V.

V. Výnos kořene řepy po ha v q a cukernatost v % a výnos cukru po ha v q v roce 1952

Označení	Výnos kořene q/ha			Cukernatost %			Výnos cukru po ha		
	průměr	sd	t	průměr	sd	t	průměr	sd	t
SC izol.	298,1			18,77			55,95		
SC × (A)	301,1			18,42			55,46		
rozdíl	+ 3,0	8,23	0,37	- 0,35	0,09	4,0	- 0,49	1,16	0,40
A izol.	331,5			17,88			59,27		
A × (SC)	335,6			18,17			60,98		
rozdíl	+ 4,1	6,00	0,68	+ 0,29	0,32	0,91	+ 1,61	2,04	0,92
C izol.	330,7			18,72			61,91		
C × (v)	336,9			18,80			63,33		
rozdíl	+ 6,2	6,06	1,01	+ 0,08	0,11	0,73	+ 1,42	1,26	1,00
V izol.	358,6			18,49			66,30		
V × (C)	347,4			18,28			63,50		
rozdíl	- 11,2	6,76	1,66	- 0,21	0,11	1,80	- 2,80	1,39	2,18

Tabulka V ukazuje následující rozdíly kombinací kříženců proti izolaci a jejich průkaznost:

Výnos kořene:

SC × (A) = + 3,00 neprůkazný
 A × (CS) = + 4,1 neprůkazný
 C × (V) = + 6,2 neprůkazný
 V × (C) = - 11,2 neprůkazný

Cukernatost:

SC × (A) = - 0,35 průkazný
 A × (SC) = + 0,29 neprůkazný
 C × (V) = + 0,08 neprůkazný
 V × (C) = - 0,21 neprůkazný

Rok 1952/53

Byly vysazeny všechny kombinace jako minulého roku. Pokus s potomstvem byl vysazen na 2 polích při 10násobném opakování. Výsledek ukazuje tabulka VI.

Označení	Výnos kořene q			Cukernatost %			Výnos cukru po ha/q		
	průměr	Sd	t	průměr	Sd	t	průměr	Sd	t
SC izol.	377,1			20,57			77,56		
SC × (A)	394,4			20,45			80,65		
rozdíl	+ 17,3	8,73	1,98	- 0,12	0,19	0,63	+ 3,09	3,21	1,42
A izol.	477,6			19,13			91,36		
A × (SC)	438,9			19,55			85,80		
rozdíl	- 38,7	10,90	3,56	+ 0,42	0,14	3,00	- 5,56	3,08	1,84
C izol.	413,5			20,04			82,87		
C × (V)	428,8			20,08			86,10		
rozdíl	+ 15,3	10,82	1,41	+ 0,04	0,21	0,23	+ 3,23	2,88	1,10
V izol.	435,5			19,06			83,01		
V × (C)	434,1			19,33			83,91		
rozdíl	- 1,4	10,96	0,13	+ 0,27	0,15	1,80	+ 0,90	2,04	0,35

Z tabulky VI vidíme, že:

Výnos kořene: SC × (A) proti izolaci SC +17,3 q (neprůkazné zvýšení);
 A × (SC) proti izolaci A -38,7 q (průkazné snížení);
 C × (V) proti izolaci C +15,3 q (neprůkazné zvýšení);
 V × (C) proti izolaci V - 1,4 q (neprůkazné snížení).

Cukernatost: SC × (A) proti izolaci SC -0,12 % (neprůkazné snížení);
 A × (SC) proti izolaci A +0,42 % (průkazné zvýšení);
 C × (V) proti izolaci C +0,04 % (neprůkazné zvýšení);
 V × (C) proti izolaci V +0,27 % (neprůkazné zvýšení).

Diskuse

Abychom si učinili představu o efektu křížení, sestavili jsme výsledky pokusů dvou let, a to z roku 1952 a 1953 tak, že průměr obou rodičů tvoří 100 %. Na tuto hodnotu jsme přepočítali relativní hodnoty u jednotlivých kombinací a jednotlivých izolací.

Z celkového přehledu v tabulce VII a VIII vidíme následující výsledek meziodrůdového křížení.

Výnos kořene:

A × (SC) proti izolaci A byl snížen o 17,30 q po ha
 SC × (A) proti izolaci SC zvýšen o 10,30 q po ha
 V × (SC) proti izolaci V snížen o 6,3 q po ha
 C × (V) proti izolaci C zvýšen o 10,8 q po ha

VII. Průměrné výsledky za rok 1952 a 1953

Křížení A × (SC) a SC × (A)

Rok	A		A × (SC)		A + SC		SC × (A) + A × (SC)		SC × (A)		SC	
	absol. q/ha	rel. %	absol. q/ha	rel. %	absol. q/ha	rel. %	absol. q/ha	rel. %	absol. q/ha	rel. %	absol. q/ha	rel. %
Výnos kořene:												
1952	331,5	105,3	335,6	106,6	314,8	100,—	318,4	101,1	301,1	95,6	298,1	94,7
1953	477,6	111,7	438,9	102,7	427,4	100,—	416,8	97,5	394,4	92,3	377,1	88,2
Prů- měr	404,6	109,—	387,3	104,4	371,1	100,—	367,6	99,—	347,9	93,7	337,6	91,—
Cukernatost:												
1952	17,88	97,6	18,17	99,2	18,32	100,—	18,30	99,9	18,42	100,5	18,77	102,4
1953	19,13	96,4	19,55	98,5	19,85	100,—	20,—	100,8	20,45	103,—	20,57	103,6
Prů- měr	18,50	97,0	18,86	98,8	19,08	100,—	19,15	100,3	19,44	101,8	19,67	103,—
Výnos cukru:												
1952	59,27	102,9	60,98	105,8	57,61	100,—	58,22	101,1	55,46	96,3	55,95	97,1
1953	91,36	108,2	85,80	101,5	84,46	100,—	83,22	98,5	80,65	95,5	77,56	91,8
Prů- měr	75,32	106,—	73,39	103,3	71,03	100,—	70,72	99,6	68,06	95,8	66,76	94,0

Cukernatost v % :

Cukernatost v % :

A × (SC) proti izolaci A zvýšena o +0,36 %

SC × (A) proti izolaci SC snížena o -0,23 %

V × (C) proti izolaci V zvýšena o +0,03 %

C × (V) proti izolaci C zvýšena o +0,06 %

Výnos cukru po ha v q :

Výnos cukru po ha v q :

A × (SC) proti izolaci A snížen o -1,93 q

SC × (A) proti izolaci SC zvýšen o +1,80 q

V × (C) proti izolaci V snížen o -0,92 q

C × (V) proti izolaci C zvýšen o +2,33 q

Z výše uvedeného je patrné, že u výnosných odrůd křížených s cukernatými byl snížen výnos a zvýšena částečně cukernatost a snížena produkce cukru po ha. U cukernatých odrůd křížených s výnosovými bylo tomu naopak, tj. zvýšen výnos a snížena nepatrně cukernatost.

VIII. Průměrné výsledky za rok 1952 a 1953
Křížení V × (C) a C × (V)

Rok	V		V × (C)		V + C		V × (C) + + C × (V)		C × (V)		C	
	absol.	rel.	absol.	rel.	absol.	rel.	absol.	rel.	absol.	rel.	absol.	rel.
Výnos kořene po ha:												
1952	358,6	104,—	347,4	100,8	344,6	100,—	342,2	99,3	336,9	97,8	330,7	95,9
1953	435,5	102,6	434,1	102,3	424,5	100,—	431,5	101,6	428,8	101,—	413,5	97,4
Prů- měr	397,1	103,3	390,8	101,6	384,5	100,—	386,8	100,6	382,9	99,6	372,1	96,8
Cukernatost:												
1952	18,49	99,4	18,28	98,3	18,60	100,—	18,54	99,7	18,80	101,1	18,72	100,7
1953	19,06	97,5	19,33	98,9	19,55	100,—	19,71	100,8	20,08	102,7	20,04	102,5
Prů- měr	18,78	98,5	18,81	98,6	19,07	100,—	19,12	100,3	19,44	101,9	19,38	101,6
Výnos cukru:												
1952	66,30	103,4	63,50	99,1	64,11	100,—	63,42	98,9	63,33	98,8	61,91	96,6
1953	83,01	100,—	83,91	101,2	82,94	100,—	85,00	102,5	86,10	103,8	82,87	99,9
Prů- měr	74,65	101,5	73,71	100,3	73,52	100,—	74,21	100,9	74,72	101,6	72,39	98,5

Z á v ě r

Pokusy ukázaly, že použitím domácích odrůd pro využití heterozyze nedošlo k národohospodářskému zlepšení, tj. k zvýšení výnosu cukru po hektaru. Z hlediska šlechtitelského nepřekonalý žádná kombinace standardní odrůdy Dobrovice A ve výnosu cukru po hektaru. Z hlediska genetického, nehledíc na mez průkaznosti, projevilo se tu cizí opylení u domácích odrůd jako intermediární vlastnost, nebo se výsledky blíží více k matce (viz graf č. 1 a č. 2). Možná se tedy domnívat, že tu ovlivňuje dědičnost také plazma nebo že dochází k výběrovosti při opylení, neboť křížíme-li dvě populace ve společném volném opylení, má dojít ke vzniku 50 % heterozygotů podle vzorce:

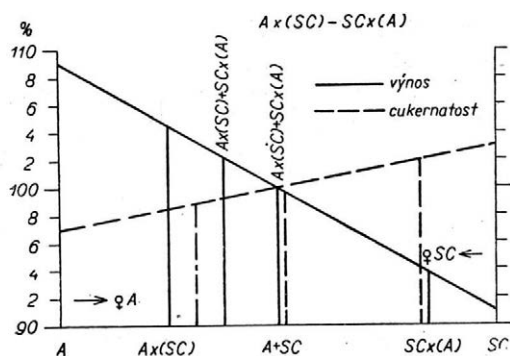
$$P = A \times SC$$

$$F_1 = AA + ASC + SCA + SCSC$$

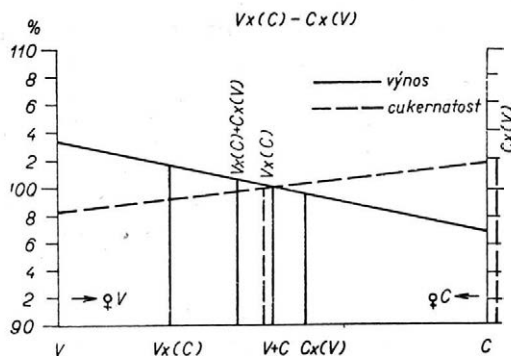
25 % 50 % (heter.) 25 %

Otázkou výběrovosti při opylování řepy se zabývali sovětští autoři, jejichž názory se různí v tom, zda výnosné odrůdy dávají přednost pylu z cukernaté odrůdy nebo naopak. Tak i doporučují určité poměry jednotlivých komponentů při křížení.

Negativní výsledek možno odůvodnit také tím, že zkoušené odrůdy mají stejný původ v odrůdě Dobrovická N, ke které byly přikříženy různé cizí odrůdy.



Graf 1.



Graf 2.

Souhrn

Zkouškami čtyř domácích odrůd Dobrovické A, Dobrovické V, Dobrovické C a Dobrovické SC, opylovaných v izolacích a v kombinačním křížení $A \times SC$ a $V \times C$ (s reciprokým křížením), nebyl zjištěn pozitivní heterozní efekt. Chybění heterozního efektu lze odůvodnit příbuzností všech zkoušených odrůd, pocházejících z téže odrůdy Dobrovické N a vzniklých křížením s různým cizím materiálem. V pokusech byl zjištěn slabý úkaz matroklinní dědičnosti.

Došlo dne 2. 6. 1963

Literatura

1. Dr. Bandlow G.: Pollensterilität und ihre Bedeutung für die Heterosiszüchtung. *Naturwissenschaftliche Rundschau*, 1957, Heft 5, Str. 302-308.
2. Bartoš Václav: Tovární výroba cukru řepového. I. díl, šlechtění řepy cukrové. Praha 1925.
3. Bougy E.: Croisements entre diverses variétés de betteraves. *Bull. Ass. Chim.* No. 3, 55, 195-199, 1938.
4. Coons G. H.: Improvement of the Sugar Beet. *Yearbook of the Agriculture* 1936.
5. Coons G. H.: Dewey Stewart, J. O. Culbertson, G. W. Deming, a. j. Report on 1941 Tests of US. 200×215×216 and other Varieties Arising in Leafspot - Resistance Breeding Investigations of the US Department of Agriculture. *Proc. of. Americ. Sugar Beet Techn.*, 356-364, 1942.
6. Csapody Gyuláne: Monogerm répanemesítés 1961. Növenynemesítési és növénytermesztési kutató intézet közleményei. 95-113, 1961.
7. Daskalov Chr., Breškov T.: Sofija, dekanvri, Balgarska akademija na naukite, Centr za naučna i tehnička informacija i dokumentacija, 1960.
8. Dewey Stewart, John O. Gaskill a G. H. Coons: Heterosis in Sugar Single Crosses. *Proceeding Americ. Soc. of Sugar Beet Technol.*, 210-222, 1946.
9. Doxator S. W. and A. N. Skuderna: Some Crossing Experiments with Sugar Beet. *Proc. Amer. Society of Sugar Beet Techn.*, 325-335, 1942.
10. Filutowicz A.: Wyniki chowu krewniaczego 4 pokolen buraka cukrowego i efekt heterozji uzyskany przy skrzyzowaniu I 3. *Acta agrobotanica* 2, 137, 1954.
11. Fjodorov A. L.: Mežsortovyje gibrity sacharnoj svekly. *Agrobiologia* 1955.
12. Grinko T. F.: K voprosu metodiki vyvedenija geterozisnych sortov sacharnoj svekly. *Sacharnaja promyšlenost* 12, 32-36, 1959.
13. Heinisch D. Dr.: Aktuelle Probleme der Zuckerrübenzüchtung, Ber-

lin 1954. — 14. Hrubý K., Konvička O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. Olomouc 1957. — 15. Mudra A.: Einführung in die Methodik der Feldversuche. Leipzig 1952. — 16. Remy Th. Dr.: Bericht über die Versuche der rheinische Arbeitsgemeinschaft für Zuckerrübenversuche. Zuckerrübenbau 18, H. 4, 35-42. — 17. Stehlík Václav: Pěstování rostlin III., Cukrovka, čekanka, krmné okopaniny. Praha 1956. — 18. Stehlík V. a kolektiv: Šlechtění polních plodin. II. díl - část speciální. Praha 1959. — 19. Sedlmayer K.: Šlechtění rostlin v Maďarsku na mičurinské cestě. Agrobiologia 1955.

Межсортное скрещивание отечественных сортов сахарной свеклы с целью использования гетерозиса

Как показывают результаты опытов, применение отечественных сортов с намерением использовать гетерозисный эффект не привело ни к какому народохозяйственному улучшению, т. е. повышению выхода сахара. С точки зрения селекции ни одна из комбинации не превзошла стандартный сорт (A) по выходу сахара с га. С точки зрения генетики, не считаясь с пределом достоверности, перекрестное опыление у отечественных сортов проявилось в данном случае как интермедиарное свойство, или же результаты приближаются больше к материнскому сорту (см. графики № 1 и 2). Следовательно, надо предполагать, что здесь преобладает перенос наследственности плазмой, или имеет место избирательность при опылении, так как скрещивание двух популяций в условиях свободного опыления привело бы, вероятно, к получению 50 % гетерозиготов по формуле

$$P = A \times SC$$

$$FL = AA + ASC + SCA + SCSC$$

25 %	50 %	25 %
------	------	------

Вопросом избираемости при опылении занимались советские авторы. Их мнения по вопросу, выбирают ли урожайные сорта больше пыльцу сахарного сорта или наоборот, не сходятся. В данном случае, однако, строение цветка препятствует управляемому опылению.

Отрицательные результаты можно приписать также недостаточной отдаленности отечественных сортов по географическому происхождению.

Die zwischensortliche Kreuzung der Zuckerrüben bei einheimischen Sorten zwecks Ausnutzung der Heterosis

Aus den Versuchsergebnissen kann geschlossen werden, daß die Anwendung von einheimischen Sorten zwecks Ausnutzung der Heterosis keine volkswirtschaftliche Besserung, d. h. keinen erhöhten Zuckerertrag zur Folge hatte. Vom züchterischen Gesichtspunkt wurde die Standardsorte (A) von keiner der Kombinationen, was den Zuckerertrag je 1 ha anbelangt, übertroffen. Vom genetischen Gesichtspunkt, abgesehen von der Nachweisbarkeitsgrenze, erwies sich die Fremdbestäubung bei einheimischen Sorten als eine intermediäre Eigenschaft, denn sie nähert sich laut der Ergebnisse eher der Mutter (siehe graph. Darstellung 1 und 2). Man könnte demnach annehmen, daß in diesem Falle die Erblichkeitsübertragung durch das

Plasma überwiegend ist, oder daß die Bestäubung selektiv vor sich geht, denn bei einer Kreuzung von zwei Populationen in gemeinsamer freier Bestäubung würden wahrscheinlich 50% Heterozygoten entstehen, laut der Formel:

$$P = A \times SC$$

$$FL = \underset{25\%}{AA} + \underset{50\%}{ASC} + \underset{25\%}{SCA} + SCSC$$

Sowjetische Autoren befaßten sich mit der Frage der selektiven Bestäubung; ihre Ansichten, ob die Ertragssorten mehr Pollen von der zuckerreichen Sorte wählen, oder umgekehrt, sind nicht einig. Die Blütenstruktur verhindert jedoch in diesem Falle eine geregelte Bestäubung.

Die negativen Ergebnisse können auch dadurch erklärt werden, daß die einheimischen Sorten voneinander geographisch nicht genügend entfernt sind.

Možnosti zvýšení produktivnosti Bělocerkovské jednosemenné cukrovky křížením

Возможности повышения продуктивности Белоцерковской односемянной сахарной
свеклы путем скрещивания

Möglichkeiten der Produktivitäts-Steigerung bei der Monogerm-Zuckerrübe von
Biela Cerkow durch die Kreuzung

Inž. Jan MAIER

Výzkumný ústav řepářský, ředitel inž. S. Zavadil, Semčice

V roce 1958 jsme poprvé v našem ústavu použili v rámci práce na úkolu vyšlechtění nové odrůdy jednosemenné cukrovky materiál Bělocerkovské šlechtitelské stanice, zvaný Bělocerkovská jednosemenná. Později jsme měli možnost použít i materiály novější, jako Bělocerkovská jednosemenná č. 6 a č. 8, dále Jaltuškovská jednosemenná (skladové) číslo 6989.

Prvořadým úkolem bylo seznámit se s vlastnostmi materiálu, jeho produktivností a ostatními biologickými vlastnostmi, jako reakce na půdní a klimatické podmínky, sklonnost k vybíhání, náchylnost k chorobám, uchování jednosemennosti v potomstvu aj.

Na základě získaných poznatků bylo možno stanovit cesty využití tohoto materiálu. V podstatě jde o tři způsoby:

1. zlepšení stávajícího materiálu výběrem;
2. zlepšení stávajícího materiálu křížením s výkonnými odrůdami obvyklé cukrovky se zpětným výběrem na jednosemennost;
3. vyhledání vhodných kombinací křížením jednosemenných materiálů s obvyklou cukrovkou ve vhodném poměru za účelem výroby továrního hybridního jednoklíčkového osiva či směsi s jeho převahou.

Otázku použití polyploidie nebo křížení diploidní jednosemenné s tetraploidní vícesemennou ponecháváme zatím stranou pro nedostatečný podkladový materiál.

Uvedená třetí metoda je stále více rozšiřována v semenářství jednosemenné cukrovky v SSSR. Každoročně vzrůstající plochy cukrovky vyžadují, aby bylo zajištěno její obdělávání s minimálními náklady na ruční práci. Proto je jednosemenná cukrovka rajonována na ploše okolo 2 miliónů ha. Protože se stávající odrůdy jednosemenné cukrovky hodí hlavně do oblastí, v nichž byly vyšlechtěny a v jiných oblastech dosud značně zaostávají za nejlepšími odrůdami obvyklé cukrovky, jsou sestavovány hybridní kombinace jednosemenné cukrovky s obvyklou řepou.

Jednou z prvních navržených a rajonovaných kombinací byla Jaltuškovská jednosemenná X Ramonská 06 v poměru 83 : 17 (zhruba 5 : 1). Tento hybrid

byl sestaven šlechtiteli Popovem a Mokanem na jaltuškovském šlechtitelském pracovišti. Semenice se sklízí jako směs, ve které zastoupení jednosemenného materiálu dosahuje 75–80 %. Jeho podíl je nižší než zastoupení v semenících, protože při nižší absolutní váze plodů (1000 plodů váží v průměru 13–15 g proti průměrným 20 g u obyčejné) je i výnos semene z jednoho keře nižší než u obyčejné vícesemenné cukrovky.

Do praxe jsou zaváděny další hybridy (Sevostjanov, Kolomijec, Negovskij a Tkačenko), jako např. Bělocerkovská jednosemenná X X Věrchňačská 020, Bělocerkovská X Věrchňačská 038, Bělocerkovská X Ramonská 06, obvykle v poměru 4 : 1, aby se semenice daly sklízet jako směsi s většinovým zastoupením jednosemenných plodů. Kromě toho jsou voleny i užší poměry, např. 3 : 1 nebo 2 : 1, kdy se každý partner vysazuje zvlášť do několikařádkového pásu a zvlášť se též sklízí a využívá. Produktivnost těchto hybridů je vyšší než produktivnost původního jednosemenného materiálu a často přesahuje i výkonnost otcovské vícesemenné odrůdy, tj. je dosaženo heterozního účinku.

Výsledky zkoušek některých hybridů uvádíme v tabulkách I a II.

Též ostatní řepářské šlechtitelské stanice v SSSR pracují na vyšlechtění odrůd jednosemenné cukrovky vhodných pro jejich oblasti. Některé z nich odevzdaly již do státních odrůdových zkoušek nové jednosemenné odrůdy, vyšlechtěné výběrem z Bělocerkovské nebo Jaltuškovské. Kromě toho bylo zařazeno do státních odrůdových pokusů v SSSR (Sevostjanov) v roce 1961 a 1962 několik hybridů jednosemenné cukrovky s obyčejnou. V roce 1961 to byly nové odrůdy Bělocerkovská č. 3, Jaltuškovská č. 4, Ivanovská č. 5 a č. 6, Mežotněnská č. 7 (pro Pobaltí), Kirgizská č. 8, dále hybridy Lgovský a Pěrvomajský. V roce 1962 to byly odrůdy Ramonská č. 9, Nemerčanská č. 10, Bělocerkovská č. 11, hybridy Věrchňačský, Ramonský a Mežotněnský.

Zavedením hybridů je sledováno rozšíření jednosemenné cukrovky s vysokou produktivností do co největšího počtu řepářských oblastí, dokud nebudou vyšlechtěny na základě křížení a výběrů čisté jednosemenné odrůdy rovnocenné ranějším vícesemenným svou výkonností.

I. Výsledky meziodrůdového křížení (1 : 1) v roce 1959 (zkoušky v roce 1960)
Kolomijec O. K., Ustimenko S. P., Bílá Cerekev

Název odrůdy	Výnos kořene q/ha	Cukernatost %	Výnos cukru q/ha
Bělocerkovská X Věrchňačka 038	370,0	20,4	75,6
Bělocerkovská	345,6	19,4	66,9
Věrchňačka 038	335,7	21,0	70,4
Bělocerkovská X Ramonská 06	359,8	20,1	72,4
Bělocerkovská	345,6	19,4	66,9
Ramonská 06	344,0	20,2	70,3
Bělocerkovská X A. Janasz	366,0	20,4	74,6
Bělocerkovská	345,6	19,4	66,9
A. Janasz*)	297,6	21,7	64,6

*) Pozn. aut.: Není blíže číselně označeno, patrně odrůda AJ 1.

Název odrůdy	Opylovač	Semenic %	Výnos kořene q/ha	Cukernatost %	Výnos q/ha	Cukru %
Bělocerk. jednosemen.	—		339	19,0	64,4	100
Jednosem. hybrid.	R-06	20	369	19,6	72,3	112
	R-06	50	379	19,6	74,3	115
	L-925	20	367	19,3	70,8	110
	L-925	50	376	19,4	72,9	113
R-06 hybrid	BC jedn.	80	377	19,9	75,0	116
R-06 hybrid	BC jedn.	50	364	19,7	71,7	111
L-925 hybrid	BC jedn.	80	380	19,2	73,0	113
L-925 hybrid	BC jedn.	50	367	19,6	71,9	112
R-06 (Ramonská)	—		365	20,0	73,0	113
L-925 (Lgovská)	—		380	19,7	74,9	116

V práci ve Výzkumném ústavu řepářském jsme se zaměřili hlavně na využití Bělocerkovské jednosemenné cukrovky, poněvadž lépe než Jaltuškovská při použití negativních výběrů před květem udržuje jednosemennost.

Výkonnost bělocerkovských jednosemenných materiálů v r. 1958 v průměru tři polí ve VÚŘ činila proti Dobrovické N ve výnosu kořene 90,9 %, ve výnosu cukru 87,8 %. Cukernatost byla 17,54 % proti 18,13 %. V roce 1959 činil výnos kořene 88,6 % a výnos cukru 87,7 % proti Dobrovické A při cukernatosti o 0,18 % nižší. V roce 1960 byla na naši žádost zařazena do pokusů ÚKZÚZ na 13 místech Bělocerkovská jednosemenná č. 6 (semenná elita). Výsledky zkoušek v porovnání k československým odrudám uvádíme v tabulce III.

III. Výkonnost Bělocerkovské č. 6 v porovnání s Dobrovickými odrudami v r. 1960 podle pokusů ÚKZÚZ: v %

Země	Počet míst	Výnos kořene BC č. 6 proti			Výnos cukru BC č. 6 proti			Cukernatost %			
		DA	DN	DC	DA	DN	DC	DA	DN	DC	BC
Čechy	4	81,63	89,55	96,56	82,47	84,10	88,99	17,3	18,3	19,0	17,3
Morava	3	83,14	93,20	95,64	81,19	83,95	84,67	17,7	19,0	19,6	17,3
Slovensko	6 (+ 1 závlaha)	87,38	94,78	99,18	88,12	90,54	91,57	17,5	18,0	19,0	17,6
ČSSR	13 (14 pokusů)	84,83	92,94	97,67	85,02	87,29	89,35	17,5	18,5	19,1	17,5

Zkoušky v roce 1960 na parcelách po 25 čtver. metrech v šesti opakováních nám naprosto jasně ukázaly, že výnos kořene se pohybuje ještě pod úrovní Dobrovické C při cukernatosti na úrovni Dobrovické A, takže rozhodující výnos cukru a zejména rafinády je hluboko i pod Dobrovickou C. Obsah rozpustného popela

byl totiž v roce 1958 vyšší proti DN a DA o 0,13 %, v roce 1959 o 0,12 %, v roce 1960 o 0,05 %.

V roce 1960 současně se zkouškami potomstev individuálního výběru a pěstováním jejich semenic jsme prováděli křížení s odrůdami obyčejné, tj. vícesemenné cukrovky, hlavně s Dobrovickou A, Dobrovickou N a Dobrovickou C ve školkách kmenových matek s dvojnásobnou převahou opylovačů obyčejné cukrovky. Na druhé straně jsme prováděli v opačném poměru (2 : 1) kombinační křížení Bělocerkovské jednosemenné s Dobrovickou A a Dobrovickou N. Protože Bělocerkovská kvete v našich podmínkách za normálního počasí až o týden dříve, má toto podstatný vliv na stupeň prokřížení materiálu a výslednou změnu výkonnosti. V roce 1961 jsme místo Dobrovické N použili Dobrovickou C, což se nám i v případě křížení kmenových matek ukázalo účinnější. Semenice v roce 1961 kvetly s malým časovým rozdílem, i s přihlédnutím k velké časové nevyrovnanosti květu uvnitř Bělocerkovské jednosemenné. Výnosy semene z keřů Bělocerkovské jednosemenné byly však vždy až o 30—35 % nižší než u obyčejné cukrovky. Abychom vyzkoušeli, jak dalece je možno jít v šířce poměru Bělocerkovské k obyčejné, provedli jsme v roce 1962 křížení s Dobrovickou A a C v poměru 4 : 1. K pokusům s kombinačním křížením jsme používali kořeny velikosti dobře vyvinutých sazeček. Při poměru Bělocerkovské k Dobrovické A (případně Dobrovické N a C) rovném 2 : 1 byly řady uspořádány takto: BC — DA — BC — BC — DA — BC — BC — DA atd. Na řádku bylo obyčejně 25 keřů dané odrůdy. Vzdálenosti mezi keři činily 70 × 70 cm. Negativní výběry až na rostliny nemocné peronosporou prováděny nebyly. Při sklizni jsme sklízeli každou odrůdu zvlášť. Z jednosemenné byly při sklizni vyloučeny jen velmi pozdní, s malým množstvím plodů, ale bohatě olistěné keře. Jejich semeno klíčí většinou velmi špatně.

Uvedený způsob vysazování semenice v pokusu jsme volili s ohledem na zjištění účinku křížení při výhodném vzájemném rozmístění rostlin. Pro výrobu osiva na velkých plochách by bylo nutno vysazovat od každého partnera víceřádkové pásy, aby se výsadba i sklizeň daly technicky zvládnout.

Při poměru semenic 4 : 1 byla jako každá pátá rostlina na řádku vysazena semenice obyčejné cukrovky s tím, že se jejich místo na sousedním řádku posunulo o 2 místa zpět. I při tomto poměru jsme sklízeli komponenty odděleně za účelem dalšího šlechtitelského využití nejlepších otcovských rostlin.

Produktivnost otcovských partnerů Dobrovické A a N ze semenic v roce 1960 jsme zkoušeli ve VÚŘ v roce 1961. Nelíšila se od hodnot obchodního osiva uvedených odrůd. V dalších letech jsme pokusy neopakovali.

V tabulkách IV a V uvádíme výsledky zkoušek ÚKZÚZ v roce 1961 a 1962, kde byly tyto materiály zkoušeny. V roce 1961 byla zkoušena Bělocerkovská jednosemenná č. 6, její hybrid s Dobrovickou A (2 : 1) (označení Jednoklíčková HA), hybrid s Dobrovickou N (2 : 1) (označení Jednoklíčková HN), dále tzv. Heterozní jednoklíčková (hybrid Bělocerkovské č. 6 s Dobrovickou A a N) Šlechtitelské stanice Kostelec u Křížků. V roce 1962 byla Jednoklíčková HN nahrazena Jednoklíčkovou HC (Bělocerkovská × Dobrovická C 2 : 1) a přidána Jednoklíčková V, což je materiál sestavený na základě zkoušek prvního individuálně rodinového výběru v roce 1960. Jde o výběr z materiálu, který jsme obdrželi na podzim v roce 1957. Jednoklíčková V byla sestavena z rodin, které v prvních zkouškách byly o 10—11 % pod výkonností Dobrovické A. Byl to vcelku malý počet (cca 40) rodin. V potomstvech opakovaného výběru se nám však shodný účinek neopakoval, na což měl bezesporu velký vliv silný výskyt vyběhlic v roce

IV. Výsledky zkoušek jednosemenných materiálů v porovnání s Dobrovickými odrůdami v r. 1961 v pokusech ŮKZÚZ (průměr devíti pokusných míst: Podivín, Vrakouňa, Báhoň, Pohronský Ruskov, Haniska, Sedlec, Nechanice, Ivanovice, Malé Hoštice)

Odrůdy	Výnos kořene		Výnos chrástu		Výnos cukru		Cukernatost		Výnos rafinády		Sušina %	Amid. N mg %	Rozp. popel %
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	%	rel. %	q/ha	%			
Dobr. N	495,9	100	237,6	100	96,4	100	19,5	100	85,7	100	26,6	49	0,38
Dobr. A	539,7	108,8	244,5	102,9	101,9	105,7	19,0	97,4	88,6	103,4	25,5	45	0,42
Dobr. C	468,9	94,6	234,2	98,6	95,5	99,1	20,5	105,1	86,0	100,4	27,4	42	0,37
Bělocerk. č. 6	457,8	92,3	254,0	106,9	85,7	88,9	18,9	96,9	69,2	80,7	26,8	57	0,50
Heterozní jedn.	468,1	94,4	229,5	96,6	89,0	92,3	19,2	98,5	72,7	84,8	26,9	52	0,47
Jedn. HA	487,8	98,4	251,0	105,6	92,0	95,4	19,0	97,4	77,5	90,4	26,5	51	0,45
Jedn. HN	466,0	94,0	256,5	108,0	90,7	94,1	19,6	100,5	76,6	89,4	26,9	49	0,44

Pozn. aut.: Výnos rafinády vypočítán z pěti pokusných míst: Podivín, Sedlec, Nechanice, Ivanovice, Malé Hoštice.

V. Výsledky zkoušek jednosemenných materiálů v porovnání s Dobrovickými odrůdami v r. 1962 v pokusech ŮKZÚZ (průměr deseti pokusných míst: Podivín, Báhoň, Pohronský Ruskov, Haniska, Čáslav, Sedlec, Semčice, Nechanice, Chrlice, Malé Hoštice)

Odrůdy	Výnos kořene		Výnos chrástu		Výnos cukru		Cukernatost		Výnos rafinády		Sušina %	Amid. N mg %	Rozpust. popel %
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	%	rel. %	q/ha	%			
Dobr. N	395,1	100	275,6	100	81,5	100	20,6	100	69,1	100	28,0	40	0,44
Dobr. A	418,6	105,9	275,8	100,1	84,2	103,3	20,1	97,6	69,8	101,0	26,8	42	0,49
Dobr. C	382,5	96,8	268,6	97,5	81,5	100	21,0	103,4	69,9	101,2	28,5	57	0,43
Bělocerk. č. 6	367,9	93,1	282,3	102,4	71,6	87,9	19,4	94,2	57,0	82,5	27,5	52	0,56
Heterozní jedn.	380,5	96,3	272,4	98,8	76,1	93,4	20,0	97,1	61,5	89,0	27,5	51	0,53
Jedn. HA	402,7	101,7	275,4	99,9	79,7	97,8	19,8	96,1	64,9	93,9	27,1	50	0,51
Jedn. HC	384,4	97,3	278,5	101,1	77,6	95,2	20,1	97,6	63,1	91,3	27,5	49	0,53
Jednokl. V	378,8	95,9	275,1	99,8	73,4	90,1	19,4	94,2	58,0	83,9	26,8	49	0,59

Pozn. aut.: Obsah sušiny, amidického dusíku a rozpustného popela vzat z devíti pokusných míst, bez Semčic.

VI. Výkonnost jednosemenných materiálů v F1 po křížení s obyčejnou cukrovkou. Pokusy r. 1961

Označení	Počet řep ks	Výnos kořene kg	Refrakce %	Cukernatost %	Poměr cukernatost : : refrakce %	Výnos cukru kg	Rozpust. popel %
Dobrovická A M1	239	139,9	20,45	16,65	81,4	23,31	0,57
Dobrovická A M1	241	139,9	21,00	16,50	78,6	23,22	0,59
rodina 23276/60	240	137,8	21,20	16,92	79,8	23,32	0,59
23340	238	144,7	22,00	17,17	78,0	24,86	0,62
23342	240	132,8	22,30	18,10	81,2	24,17	0,57
23346	242	145,7	21,60	17,15	79,4	25,00	0,65
23216	241	137,1	21,80	17,87	82,0	24,51	0,59
23226	240	149,0	21,90	18,10	82,6	27,12	0,55
23242	241	137,8	20,60	15,92	77,3	21,96	0,63
23244/60	234	145,7	22,90	17,95	78,4	26,16	0,59
Dobrovická C Emg	238	141,3	22,25	18,30	82,3	26,00	0,45
Dobrovická C Emg	229	140,0	22,05	18,12	82,2	25,38	0,44
rodina 24218/60	241	154,0	21,97	17,92	81,6	27,66	0,45
24242	236	151,7	22,25	18,35	82,5	27,85	0,48
24248	237	143,7	21,45	17,35	80,9	24,94	0,53
24272	234	159,0	23,00	18,67	81,2	29,70	0,49
24280	239	143,7	20,25	16,35	80,7	23,50	0,59
24284	237	135,5	22,82	18,05	79,1	24,47	0,49
24304	238	148,3	22,30	17,95	80,5	26,63	0,54
24314/60	230	143,4	22,05	17,40	78,9	25,09	0,53

Parcelky třířádkové s 81 řepami, třikrát opakováno. Celkový počet míst 243. Spon 45×28 cm.

VII. Výkonnost jednosemenných materiálů v F 1 po křížení s obyčejnou cukrovkou. Pokusy r. 1962

Označení	Počet řep ks	Výnos kořene kg	Refrakce %	Cukernatost %	Poměr cukernatost : : refrakce %	Výnos cukru kg	Rozpust. popel %
Dobrovická A Emg	239	97,8	23,60	19,82	84,0	19,38	0,42
Dobrovická A Emg	243	97,1	23,62	19,85	84,0	19,27	0,38
rodina 30012/61	243	94,2	24,32	19,95	82,0	18,79	0,42
30014	240	89,3	23,62	19,85	84,0	17,73	0,40
30016	243	80,2	23,92	20,10	84,0	16,12	0,40
30036	240	82,9	24,87	20,17	81,1	16,72	0,43
30050	243	101,3	24,82	20,12	81,1	20,38	0,47
30072	239	104,0	23,62	18,75	79,4	19,50	0,49
30078	240	103,2	23,65	19,80	83,7	20,43	0,45
30080/61	239	103,6	23,62	20,00	84,7	20,72	0,43
Dobrovická C Emg	242	115,8	25,25	20,32	80,5	23,53	0,43
Dobrovická C Emg	241	117,9	25,00	20,30	81,2	23,93	0,41
rodina 40222/61	243	101,6	23,80	19,22	80,7	19,53	0,52
40224	243	93,6	25,00	19,62	78,5	18,36	0,53
40234	241	105,9	25,00	20,02	80,1	21,20	0,49
40254	241	103,8	25,00	19,87	79,5	20,62	0,43
40260	242	103,9	24,40	19,52	80,0	20,28	0,53
40262	243	103,4	24,00	19,45	81,0	20,11	0,52
40264	241	119,8	23,90	19,12	80,0	22,91	0,56
40272/61	242	127,1	23,70	18,77	79,2	23,86	0,63

1962 v důsledku chladného jara. Výše uvedené materiály byly zkoušeny na vybraných odrůdových zkušebnách.

Výsledky zkoušek rodin z křížení Bělocerkovské s Dobrovickou A a Dobrovickou C uvádíme v tabulkách VI a VII. V roce 1961 byly zkoušeny materiály F 1 z poměru semenic 2 : 1, v roce 1962 z poměru 1 : 1. Kmenové matky při křížení byly vysázeny ve sponu 90 X 90 cm. Při poměru Bělocerkovské k obyčejné rovném 1 : 2 byly semenice vysázeny takto: 1. řada — obyčejná, 2. a 3. řada — střídají se keře obyčejné s keři jednosemenné, 4. řada obyčejná, 5. a 6. řada — střídají se keře obyčejné s keři jednosemenné atd., poslední řada — obyčejná.

Při poměru 1 : 1 se pouze střídaly keře jednosemenné s obyčejnou v řádcích, takže keře rozdílných typů byly rozmístěny na vzdálenost 90 cm, keře shodných typů na délku úhlopříčky čtverce.

VIII. Rozdělení kmenových matek F 1 kříženců jednosemenné s obyčejnou cukrovkou. Průměr 1200 případů. Ročník 1962

% jednosemennosti	nad 95	90—95	80—90	65—80	55—65	45—55	30—45	15—30	5—15	do 5
% rostlin	1,7	0,5	0,7	2,5	2,6	3,9	11,0	22,0	34,3	20,8

V roce 1962 bylo získáno osivo první generace kříženců. V tabulce VIII uvádíme rozdělení kmenových matek do skupin podle procentického zastoupení jednosemenných klubiček. Zastoupení tří-, popřípadě i čtyřsemenných klubiček nevyčísľujeme pro složitost znázornění. Vyskytují se úměrně se stoupajícím množstvím dvousemenných klubiček. K tomu poznamenáváme, že v prvních dvou skupinách nejde patrně o křížence. V ostatních skupinách mohou být rovněž zahrnuty rostliny, jež nejsou kříženci (F 1), ale které se objevují stále ve značném množství ve výchozím materiálu. Údaje jsou průměrem 1200 rozborů.

Zhodnocení výsledků

Uvedené údaje dávají dostatečný přehled o výkonnosti Bělocerkovské jednosemenné cukrovky a jejích hybridů s domácími odrůdami obyčejné cukrovky. Na příkladech rodin vidíme velkou rozdílnost v reakci na opylení s vícesemennou cukrovkou, jež závisí jak na kombinační schopnosti, tak i na stupni prokřížení. V některých případech výkonnost značně převyšuje i výkonnost kontrolní odrůdy (opylovače), jindy zůstává na úrovni výchozího materiálu.

Z hybridních kombinací dává nejlepší výsledky HA. Kromě výnosu kořene a polarizačního cukru se zlepšily i ostatní jakostní ukazatele, takže výtěžnost rafinády proti původnímu materiálu je též vyšší. V průměru dvou let se však tato kombinace dostala výkonností pouze na průměr obou rodičovských odrůd. Tyto výsledky jsou podobné výsledkům v SSSR, kde však v některých případech podle údajů literatury bylo dosaženo u hybridů i výkonnosti vyšší než lepšího z rodičů (obyčejně vícesemenné cukrovky). Jako opylovači se i v SSSR nejlépe osvědčují nejvýkonnější odrůdy vícesemenné cukrovky.

Procento vyběhlic se při křížení podstatně snižuje. Zatímco v r. 1962 měla Bělocerkovská v Semčicích na 150 m² 32 vyběhlice, měla HA a HC pouze 13 a 11, zatímco JV dokonce 39 (z teoretického počtu míst 1344).

Rozdíl ve výkonnosti nás vede k závěru, že touto cestou získané osivo nemůže zatím nahradit osivo stávajících odrůd vícesemenných, jež je možno obrušováním upravit na jednoklíčkové. Přitom ponecháváme zatím stranou změnu v produktivnosti odrůdy-opylovače, jejíž osivo vznikající při tom ve velkém množství by bylo též nutno využít.

Avšak na případech rodin (křížení kmenových matek) vidíme, že touto cestou, zejména při převaze pylu opylovače — vícesemenné cukrovky — lze dosáhnout velmi pronikavého zvýšení výkonnosti. Obtížným však zůstává zpětné získání jednosemennosti jako u výchozího materiálu.

Souhrn

1. Srovnávací pokusy ukázaly nižší hodnotu Bělocerkovské jednosemenné cukrovky proti našim odrůdám vícesemenným.

2. Výkonnost hybridů s našimi odrůdami byla v průměru vyšší než výchozí jednosemenné odrůdy.

3. Dosažené výsledky jsou obdobné výsledkům dosahovaným u hybridů v SSSR.

4. Cestou normální hybridizace nelze prozatím získat lepší výsledky než při použití odrůd vícesemenných (obrušovaných).

5. U některých křížení s rodinami se objevil heterozní efekt, který naznačuje cestu k použití novodobých metod šlechtění, využívajících vyšší kombinační schopnosti vybraných partnerů pro křížení.

Došlo dne 26. 5. 1963

Literatura

1. Fedorov A. I.: Perspektivy uveličenija proizvodstva gibridnych semjan. Sacharnaja svekla 11, 32-34, 1961. — 2. Fedorov A. I.: Mežsortovyje i mežliněnyje skreščivanija sacharnoj svekly dlja polučenija gibridnych semjan. Sacharnaja svekla 6, 43-46, 1960. — 3. Kolomijec O. K.: Odnosemjannaja sacharnaja svekla. Sacharnaja svekla 7, 29-35, 1956. — 4. Kolomijec O. K.: Itogi raboty po selekcii odnosemjannoj sacharnoj svekly. Sbornik naučnych rabot Bělocerkovskoj opytno-selekcionnoj stanciji, 1958, vyp. č. 1. — 5. Kolomijec O. K., Ustimenko S. P.: Izměnenije produktivnosti odnosemjannoj sacharnoj svekly po skreščivaniiji jejo s mnogosemjannoj. Sbornik nauč. rab. Bělocerk. o.-sel. stanciji, 1962, vyp. č. 2. — 6. Kolomijec O. K.: Osnovnyje priomy, ulučajuščije otbor odnosemjannoj sacharnoj svekly v processe semenovodstva. Sacharnaja svekla 6, 41-42, 1960. — 7. Korak Z. S.: O svjazi produktivnosti i stěpeni odnosemjannosti u sovremennych sortov sacharnoj svekly. Sach. svekla 5, 29-30, 1961. — 8. Manželij I. I.: Odnosemjannaja sacharnaja svekla i jejo sozdatěli. Sach. svekla 7, 4-8, 1960. — 9. Musijenko A. A.: Ulučit' posevnyje kačestva semjan odnosemjannoj svekly. Sach. svekla 3, 33-35, 1963. — 10. Negovskij N. A., Tkačenko A. A.: Gibridizacija odnosemjannoj i mnogosemjannoj sacharnoj svekly. VNIS, Osnovnyje vyvody naučnoissledovatel'skich rabot za 1959-1960 g. — 11. Negovskij N. A., Tkačenko A. A.: O biologičeskich osobennostjach razvitija vysadok i kačestve semjan odnosemjannoj sacharnoj svekly. Sach. svekla 2, 36-37, 1959. — 12. Negovskij N. A., Tkačenko A. A.: O povyšěniji produktivnosti odnosemjannoj sacharnoj svekly. Sach. svekla 5, 38-40, 1959. — 13. Orlovskij N. I.: Puti i zadači selekcii sacharnoj svekly. Sach. svekla 1, 29-34, 1959. — 14. Orlovskij N. I.: Selekcija i semenovodstvo odnosemjannoj sacharnoj svekly. Agrobiologija 6, 846-851, 1959. — 15. Orlovskij N. I., Žigajlo M. I.: Boľše vnimanija dalnějšemu ulučěniju odnosemjannoj sacharnoj svekly. Sach. svekla 10, 32-35, 1960. — 16. Orlovskij N. I.: Racionalno ispolzovat' biologičeskuju raznokačestvennost' semjan klubočka.

Sach. svekla 6, 23, 1961. — 17. Orlovskij N. I.: Perspektivy povyšeniya produktivnosti i vñedreniya v proizvodstvo odnosemjannoj sacharnoj svekly. Sach. svekla 3, 22-23, 1961. — 18. Sevostjanov S. P.: Selekcija odnosemjannoj svekly v SSSR. VNIS, Osnovnyje vyvody naučno-issled. rabot za 1959-1960 g., str. 8-10. — 19. Sevostjanov S. P.: O perspektivach odnosemjannoj svekly. Sach. svekla 3, 35-37, 1963. — 20. Ustimenko S. P.: Ispolzovat raznokačestvennost semjan v selekciji i semenovodstve odnosemjannoj svekly. Sach. svekla 3, 27-29, 1963. — 21. Zosimovič V. P.: Vydajuščejesja dostiženije sovětskoj selekciji. Sach. svekla 10, 11-17, 1957.

Возможности повышения продуктивности Белоцерковской односемянной сахарной свеклы путем скрещивания

1. Сравнительные опыты указали на более низкое качество Белоцерковской односемянной сахарной свеклы по сравнению с нашими многосемянными сортами.
2. Производительность гибридов с нашими сортами была в среднем выше, чем у исходного односемянного сорта.
3. Достигнутые результаты аналогичны результатам, достигаемым у гибридов в ЧССР.
4. Путем нормальной гибридизации нельзя пока что достичь лучших результатов, чем при применении многосемянных сортов (шлифованных).
5. При некоторых скрещиваниях с семьями появился гетерозисный эффект, который намечает путь к применению современных методов селекции, использующих большие комбинативные способности избранных для скрещивания партнеров.

Möglichkeiten der Produktivitäts-Steigerung bei der Monogerm-Zuckerrübe von Biela Cerkow durch die Kreuzung

1. Die Vergleichsversuche zeigten einen niedrigeren Wert der Monogerm-Zuckerrübe von Biela Cerkow im Vergleich zu unseren polygermen Sorten.
2. Die Leistung der Hybriden unter Anwendung von unseren Sorten war im Durchschnitt höher als die der Hybriden von monogermen Ausgangssorten.
3. Die erzielten Ergebnisse sind mit den bei den Hybriden in der UdSSR erzielten Ergebnissen analog.
4. Durch die normale Hybridisation können vorläufig keine besseren Ergebnisse als bei der Anwendung von polygermen (polierten) Sorten erreicht werden.
5. Bei einigen Kreuzungen mit Familien zeigte sich ein Heterosis-Effekt, der den Weg zur Anwendung neuzeitlicher Züchtungsmethoden andeutet, die die höhere Kombinationsbeschaffenheit ausgewählter Kreuzungspartner ausnützen.

Použití zkoušky hromadného křížení u cukrovky

Применение опыта массовой гибридизации у сахарной свеклы

Die Anwendung der Massenkreuzungsprüfung bei Zuckerrübe

Inž. dr. Stanislav BENC

Výzkumný ústav řepařský Semčice, pracoviště Stupice

Přestože považujeme kukuřici za klasickou plodinu, u které bylo v největší míře prakticky využito zjevu heteroze, můžeme zde připomenout, že řepa patří mezi rostliny, se kterými byly konány první pokusy ve snaze využít zvýšené životnosti kříženců. Anglický pokusník William Herbert křížil před rokem 1834 švédskou řepu s bílým burákem. Cílem křížení bylo získat rostliny s větším kořenem a větší odolností proti mrazu. Počítal již s využitím zvýšené životnosti hybridů, i když při tom předpokládal možnost jejího delšího trvání.

Literární přehled

Problémem heteroze u cukrovky na obdobném principu jako je tomu u kukuřice zabývali se jako první američtí autoři. Kohls (1937) popisuje přechod na heterozní šlechtění na Michigan State College v USA. Coons (1937) rovněž uvádí první výsledky. Na základě výsledků výzkumu heteroze u kukuřice a několika všeobecných pozorování, jako např. zjištěném heterozním efektu při křížení *Beta vulgaris* s *Beta maritima* (Coons, Stewart, Elcock, 1931) bylo přikročeno k obšířlejšímu křížení 22 incuchtovaných linií cukrovky (Coons, 1937), získaných při šlechtění na odolnost proti cercosporě. Celkový průměr výnosu vyzkoušených 41 kombinací mezi liniemi byl o 43 % vyšší než průměrný výnos obou incuchtovaných rodičů a o 39,5 % vyšší než výnos obchodní odrůdy použité jako standard. Nejnižší výnos ze zkoušených kombinací byl ještě o 9,8 % vyšší než standard. Žádný z kříženců nebyl ve výnosu nižší než standard; 12 kombinací nemělo signifikantní rozdíl a 39 bylo lepších. Obsah cukru byl přibližně shodný s rodičovským průměrem. Samotný průměr rodičovských linií nebyl o mnoho nižší než použitá standardní odrůda, což znamená, že incuchtová deprese nebyla velká.

Ne však všechny výsledky jeví podobný progresivní vzestup výnosu. Ras-musson (citov. z Ruebenbauer, 1956) uvádí, že rozdělení populace při šlechtění krmných řep na linie a jejich následné překřížení nezvedlo výnos. Vhodná kombinace mohla vzniknout jen dodáním nových genetických prvků odjinud.

Coons se svými spolupracovníky vyšlechtili několik hybridních odrůd za použití incuchtovaných linií. Hybridní odrůdy se vyznačovaly údajně vysokou odolností proti *Cercospora beticola* a současně i dobrým výnosem a vysokou cukernatostí (Coons, 1950; Coons, Stewart, 1940; Coons, Stewart, 1942). Jedna ze získaných odrůd, U. S. 215X216, zkoušená po válce v našich pokusech, nedala však nejlepší výsledky ve srovnání s odrůdami dobrovickými. Postupem doby přecházeli pracovníci od nahodilého vyhledávání partnerů k systematické výzkumné práci na

poli využití heterozis u cukrovky, jak vyplývá z řady referátů: Coons, Stewart, 1942; Kohls, 1950; Ulrich, 1952; Coons, Owen, Stewart, 1955.

I když práce na problému využití heterozis u cukrovky postoupily značně kupředu, zjišťuje Johnson (1952) při srovnávání metodik kukuřice a cukrovky, že problémy u cukrovky jsou obdobné jako u kukuřice před 25 léty. Při tom bude velmi obtížné posuzovat úspěchy, kterých bylo celkově dosaženo zavedením metod spočívajících na využití heterozis do šlechtění a množení cukrovky. Roemer (1949) zjistil porovnáním odrůdových pokusů z let 1925 až 1928 s pokusy z let 1935 až 1940 u 6 srovnávaných odrůd přírůstek o 19 % ve výnosu kořene, 7,2 relativních % v polarizaci a 27 % ve výnosu polarizačního cukru. Za příčinu považuje vedle zlepšené agrotechniky i zavedení výroby heterozního osiva. S těmito výsledky nelze souhlasit bez výhrady; ve víceletých pokusech (Fiedler, Benc, Maier, 1962) z let 1951—1960 bylo prokázáno, že zahraniční odrůdy, šlechtěné na principu heteroze, nepředstihly zatím odrůdu Dobrovickou A, šlechtěnou rodinovým šlechtěním. Naproti tomu nepodařilo se v domácím novém šlechtění za použití matriarchálně polyandrického rodinového výběru rovněž Dobrovickou A překonat.

Sedlmayr (1954) podrobil kritice rodinové šlechtění. Podkladem této kritiky je tvrzení, že oplození mateřských řep ve školce při volném opylení neděje se stejnou směsí pylu, poletujícího v semenné zahradce. Na opylení má specifický vliv řada faktorů, jako: silnější zastoupení pylu sousedních rostlin, počasí, směr větru apod. Oplození stejně tak není náhodné, nýbrž je ovlivňováno selektivitou mateřské rostliny, její rozdílnou schopností pro samosprášení apod. Sedlmayr sám (1951) zjistil 100% reciproční selektivitu v případech párového křížení cukrovky s krmnou řepou. V případech hromadného křížení zjistil selektivitu převážně jednostrannou. I když — a to opět s ohledem na vysokou výkonnost odrůdy Dobrovická A, šlechtěné rodinovým výběrem — nelze souhlasit ve všem s vývodem Sedlmayra, je nutno připustit, že selektivita oplození existuje. V důsledku selektivity může záviset výkon potomstva matky (rodiny) na náhodně vhodné kombinaci, která přinesla větší či menší heterozní efekt. Protože vyšší heterozní efekt se většinou vyznačuje velkým poklesem v další generaci, nemusí být vysoký výkon rodiny (ve skutečnosti F₁) přenosný na potomstvo. Za tohoto předpokladu klesá postupně význam naměřeného výkonu rodiny a stoupá význam zjištění kombinační schopnosti matky (jedince) nebo popřípadě celých populací (rodin, rodů, komponentů).

Podle Schneidra a Brandta (citov. z Gerdes, 1957) se ve více případech ukázalo, že komponenty s dobrým výnosem a polarizací mají též dobrou kombinační schopnost a opačně. Údajně činí obtíže zjištění kombinační schopnosti pouze u komponentů se střední výkonností, z nichž pouze část má dobrou kombinační schopnost. Oldemeyer (1954) předpokládá rovněž určitý souhlas mezi výkony incuchtovaných linií a jejich kombinační schopností. Souhlas vyjadřuje korelačním koeficientem $r = 0,37$ pro výnos řepy, $r = 0,68$ pro obsah cukru a $r = 0,42$ pro výnos cukru. S těmito vývodem naopak nesouhlasí Kohls (1950); Dickenson a Peterson (1956) nacházejí souhlas jen u cukernatosti ($r = 0,48$), ne však u výnosu bulvy ($r = 0,12$).

Ve vlastních pokusech (Benc, 1962) s křížením užších populací nebyla v žádném případě zjištěna kombinační schopnost s vysokým heterozním efektem mezi jakýmkoli populacemi se samostatným vysokým výnosem bulvy. Gerdes (1957) se domnívá, že samostatný výkon komponentů dovoluje pouze v omezeném rozsahu a bez dostatečného zajištění předpovídat kombinační schopnost a že pro přesné určení je nutné testovací křížení. Dokud nejsou také dostatečné zprávy o eventuelním průběhu dědičnosti kombinační schopnosti jako vlastnosti, jak např. u kukuřice dokázali Johnson a Hayes (1940) a Cowan (1943), nezbyvá zatím jiná možnost sledování kombinační schopnosti než její přímé vyzkoušení. V průběhu posledních 50 let bylo vypracováno více systémů zkoušek kombinační schopnosti, spočívajících na několika následujících principech.

1. Dialelní křížení podává přehled nejen o všeobecné, ale i o specifické kombinační schopnosti. Je tedy zkouškou velmi přesnou, vyžaduje však značný rozsah pokusných ploch jak v semenné generaci, tak i ve výkonových zkouškách. O metodě referují Becker-Dillingen (1928), Jenkins a Brunson (1932) a Kuckuck (1946/7).

2. Top-cross testem se zkouší všeobecná kombinační schopnost jednotlivého partnera. Zkoumaná rostlina nebo soubor rostlin se vysází nahodile do velkého souboru ostatních semenických rostlin, nejlépe do pole normální množitelské semenice. Metodu navrhli Tysdal a Kiesselbach (1944). Principiálně patří

do této skupiny i zkoušky kombinační schopnosti různými testy. Deming (1942) referuje o použití červené salátovky jako testera; Sedlmayr (1955) má k tomuto svoje výhrady.

3. Poly-cross test umožňuje odzkoušet všeobecnou kombinační schopnost více komponentů v jedné testovací školce, určené pro příslušnou syntetickou odrůdu. Tyto výhody dávají poly-cross testu možnost širšího uplatnění i ve šlechtění cukrovky.

Systém navrhnul a popsal Frandsen (1940) u bojínku, aniž by ho blíže pojmenovával. V podstatě stejný postup vypracovali pro vojtěšku Tysdal, Kieselbach a Westover (1944) a označili ho jako „hromadné křížení“ (poly-cross). Wellensiek (1947) nazývá zkoušení kombinační schopnosti tímto systémem jako „hromadné zkušební křížení“. V další práci Frandsen a Frandsen (1948) navrhuje pro hromadné křížení mezinárodní termín „poly-cross“. Teoretickými podklady poly-cross testu se podrobně zabýval Wellensiek (1952) a došel k závěru, že rozeznání žádoucího genotypu pomocí hromadného křížení je teoreticky dobře podloženo. Protože celý postup je v podstatě zkušebním křížením, doplňuje návrh Frandsenů na označení „poly-cross test“ a nesouhlasí s názvem „poly-cross method“. I když Frandsenové použili tohoto testu vedle klonů trav i pro zkoušení kombinační schopnosti rodin u žita, připouští Wellensiek použití poly-cross testu pouze pro práci s genotypy (tedy pro jedince, rozmnožované a udržované klonováním) a nikoli směsí genotypů (rodinami, populacemi).

4. Zpětná (rekurentní) selekce. (Recurrent selection). Princip zpětné selekce spočívá v tom, že při šlechtění jsou v první řadě provedeny různé zkoušky (testy) a teprve na základě jejich výsledků je dělán výběr. K dalšímu opylení přijdou u cizosprašných druhů jen jedinci, u nichž je známa jejich další generace. Název „recurrent selection“ byl pro tento způsob výběru navržen Hullem (1945). Úspěšnost této metody potvrzují Sprague a Brimhall (1952) při šlechtění kukuřice na vyšší obsah oleje v zrna, Jenkins a kol. (1954) při šlechtění na odolnost proti parazitům a Sedlmayr (1955), který tuto metodu rozvinul na několik způsobů podle toho, jakého testu je při ní použito. Comstock, Robinson a Harvey (1949) položili základy pro „recurrent reciprocal selection“ jakožto další formu rekurentní selekce. U řepy byla tato metoda použita v širokém měřítku maďarskými šlechtiteli (Sedlmayr, 1950; 1955; 1957; Csitkovics, 1952; Csitkovics a Magassy, 1961; Magassy, 1957; 1961; 1962). Zkouška kombinační schopnosti může se dít opět buď dialelním křížením dvou jedinců (klonů) (rekurentní párové šlechtění na reciprokou kombinační schopnost), nebo křížením více rostlin najednou (recipročně rekurentní selekce na kombinační schopnost) a má svou obdobu v top-crossu, resp. v poly-cross testu. Za hlavní výhodu těchto metod v porovnání k hromadnému výběru nebo incuchtu považuje Brieger (1955) to, že selekce proběhne před reprodukcí vybraných rostlin, a to v době, kdy je známa hodnota potomstva a dále že je při nich použito kontrolovaného cizosprašení — tedy ani cizosprašení volného, ani samosprašení.

Incucht a heteroze

Pro šlechtění systémem incucht-heteroze, jak byl vypracován pro kukuřici, je vytváření samoopylených linií základním předpokladem. Po biologické stránce bylo by sice u určitého počtu rostlin možné dosáhnout nasazení semen po samoopylení i u cukrovky. Autosterilita, i když u cukrovky existuje, má četné přechody až k úplné autofertilitě. I jinak je možno autosterilitu překonat klonováním. Přesto však, na rozdíl od kukuřice, převládá názor, že u cukrovky není nutný tak přísný stupeň incucht (Kuckuck, 1951). Becker-Dillingen (1928) vyjadřuje se o incchtu zamítavě. Becker (1955) upozorňuje na význam populačně genetických otázek zvláště u rodu Beta, kde populace jako celek vykazují nezdědka po rozmnožení neočekávané výkonné výsledky.

Incuchtová deprese u celé řady cizosprašných rostlin se projevuje v první řadě sníženou životností. Ta silně klesá zejména u první incuchtované generace; kles-

sání v dalších generacích není již tak nápadné a v průběhu 5—6 generací dosahuje se incuchtového minima. Největší snížení životnosti incuchtem vykazují kukurice a zeli, značné snížení i vojtěška a žito; řepu je naproti tomu možno považovat za rostlinu s poměrně malou incuchtovou depresí. Pokud některé práce udávají velmi malou nebo žádnou incuchtovou depresi (Nilsson, citov. z Ruebenbauer, 1956; Schneider, 1944), je možno mít za to, že se jednalo o velmi málo incuchtovaný materiál. Knapp (1958) předpokládá možnost snížení výnosu bulvy incuchtem o cca 10 %. Brewbaker a Doxtator (citov. z Ruebenbauer, 1956) shledali značnou variabilitu v rozsahu deprese u jednotlivých linií. Většina linií vykazovala snížení výnosu v porovnání s obchodními odrůdami, přičemž jedna z linií dala po 5 generacích incuchtů dokonce lepší výnos kořene než nejlepší obchodní odrůda. Na velké snížení výnosu incuchtem — u některých rodů až přes 40 % — poukazuje Filutowicz, 1954.

Genetické vysvětlení incuchtové deprese může spočívat na teoriích, které vysvětlují principy heteroze. Procento heterozygotních párů klesá během generací tím pomaleji, čím více párů bylo původně heterozygotních. V mnoha případech mohou být početní poměry vyštěpování homozygotních párů po incuchtě narušovány vazbou, která brzdí snižování % heterozygotů. Je zajímavé sledovat stoupání homozygotních párů v příkladu při počáteční heterozygotnosti v 10 párech:

Počet incuchtových generací	% homozygotních párů
1	0,098
2	5,605
3	26,08
4	53,00
5	73,25
6	84,22
8	95,70
10	98,90
16	99,98

Potřeba incuchtů je odhadována na 3—6 generací. Z hořejšího přehledu vyplývá, že po 3 generacích je dosaženo pouze cca $\frac{1}{4}$ homozygotních párů a teprve po 5 generacích stoupá počet přibližně na $\frac{3}{4}$. Protože v praxi se jedná většinou o rozdílnost v daleko větším počtu párů, byl by oprávněný požadavek na 6 incuchtových generací. I když je možné dosáhnout oplodnění po samosprašení, přiklánějí se četní autoři k incuchtě sesterským opylením, a to buď párově, nebo uvnitř rodiny (Filutowicz, 1954, Knapp, 1958).

Další autoři podávají zprávy o ještě volnějším, skupinovém incuchtě, dělaném podle některých morfologických testovacích znaků. Filutowicz (1954) a Peterson a Dickenson (1958) použili jako znaku červené barvy hypokotylu.

V poslední době se množí řada zpráv o získání heterozního efektu při křížení neincuchtovaných populací — odrůd. Kladný výskyt heteroze při meziodrůdovém křížení zjistili Fedorov, 1959, 1960; Fedorov a Snegur, 1959, 1960; Tiščenko, 1960. K převážně záporným výsledkům po stránce výnosu bulvy došel Manner (1960). Kladné výsledky po křížení nedokonale incuchtovaných linií (linie po vícenásobném individuálním výběru) obdržel Peretjatk

(1961). Stejně tak jsou získávány kladné výsledky při křížení jednoklíčkových odrůd odrůdami víceklíčkovými (Orlovskij a Žigajlo, 1960; Žigajlo, 1960).

Vlastní šlechtitelská metodika

Vodítkem při volbě a vypracování vlastní šlechtitelské metodiky byly některé základní skutečnosti, které musely být chtě nechtě respektovány:

a) Snaha o předstížení naší nejproduktivnější odrůdy Dobrovická A cestou rodinového šlechtění byla dosud bezvýsledná na všech pracovištích, které se zabývají šlechtěním cukrovky v ČSSR.

b) Značné rozšíření heterozního šlechtění v cizině.

c) Poměrně malé technické možnosti a vybavení pracoviště, jakož i nutnost dosažení výsledků v nejkratší době.

Po zvážení uvedených okolností byly stanoveny principy a jejich časový sled v nové metodice:

1. V důsledku časové tísně není možno začít s vytvářením incuchtovaných linií.

2. Vyhledat vzájemnou kombinační schopnost mezi kmeny po několikanásobném individuálním výběru z různých odrůd, které máme k dispozici. Podle vhodné kombinační schopnosti sestavit syntetické odrůdy ze 2 až 4 komponentů.

3. Vypracovat metodiku testování kombinační schopnosti postupně užších genetických celků (populací) v jedné testovací školce pro jednu odrůdu. Podmínkou je snadná technická proveditelnost.

4. Incuchtovat postupně rodiny s nejlepší kombinační schopností u jednotlivých komponentů. Podle získaných výsledků a technických možností přistoupit dále až k vytváření samosprašených linií. V tom případě vytvářet samoopylené linie teprve z těch materiálů, u nichž byla zjištěna výborná kombinační schopnost.

Vyhledávání kombinační schopnosti mezi kmeny bylo předmětem práce v letech 1958 a 1959. Polní zkoušky končily ještě v r. 1961. Pro srovnání byly použity i výsledky křížení z let 1953 až 1956, která byla dělana jako kombinační podklad pro další výběr. Výsledky těchto křížení jsou předmětem jiné práce. Z jejich závěru však vyplývá, že

a) ze 140 zkoušených dialelních kombinací byl u 5 zjištěn heterozní efekt ve zvýšeném výnosu polarizačního cukru;

b) nebyl zjištěn heterozní efekt v kombinacích kmenů, pocházejících z vysoce výnosných odrůd německých, holandských, švédských a našich, což přibližně odpovídá výsledkům M a n n e r a (1960).

Metodika zkoušení kombinační schopnosti

Na našem pracovišti máme poměrně dobrou možnost prostorových izolací; naproti tomu nemáme izolační skleníky nebo kabiny pro individuální nebo párové opylení. Nemáme parníky nutné pro vegetativní množení řepy. Z těchto důvodů byl volen způsob odlišný od běžných systémů při zavádění a použití šlechtění na principu incucht-heteroze. Nevylučujeme plně nutnost a oprávněnost incuchtů a vytváření samoopylených linií; snažíme se však použít incuchtů teprve u materiálů, u nichž byla předběžně zjištěna dobrá kombinační schopnost. Jde nám

konkrétně o pozvolné hromadění genových komplexů, které dávají vzájemně podklad dobré kombinační schopnosti. Pokud byla kombinační schopnost zjištěna dialelním křížením mezi kmeny (širšími populacemi) a na základě této sestaveny syntetické odrůdy, bylo třeba sledovat dále kombinační schopnost užších jednotek (populací) uvnitř každého komponentu při vzájemném volném sprášení v rozsahu sestavené syntetické odrůdy. Uvažovali jsme o všech možnostech, přicházejících v úvahu. Dialelní křížení rodin nebylo technicky proveditelné pro příliš velký rozsah. Test na principu top-crosu se zdál výhodnější, přesto bylo od něho upuštěno proto, že by vyžadoval 2 semenné školky u 2komponentové odrůdy, 6 školek u 3komponentové a 12 u 4komponentové. V každé z těchto školek by musela být převaha oteckého komponentu, aby nedocházelo k značnému opylování testovaných rodin mezi sebou.

Jako nejvýhodnější byl princip hromadného křížení rodin všech komponentů v jedné testovací školce, tak jak je běžně používán v poly-cross testu. Šlo nám o zajištění dokonalého prokřížení nejmenšího nutného počtu rostlin z jedné rodiny s vyloučením převahy jednoho otce. Systém, který jsme pro testování použili, rovná se poly-cross testu; testujeme však populaci (rodinu). Když bychom brali doslova vývod Wellensieka (1952), nemohli bychom tento test nazývat poly-cross testem proto, že nepracujeme s genotypem (jedincem), nýbrž se směsí genotypů (populací). Na druhé straně není možno srovnávat tento princip s metodou půlek (rezerv), kterému u cukrovky odpovídá rodinové šlechtění, kdy část rodiny je dána do zkoušek a z další části semene se vybírají nové elitní rostliny pro novou semennou generaci (stejně tak u žita). V našem případě nezjišťujeme výkon rodiny, nýbrž její kombinační schopnost, a to systémem hromadného křížení. Diskusi, zda je nebo není možno pro tuto zkoušku použít označení poly-cross test, považujeme za formální.

Z teoretického hlediska je řada důvodů, které mluví proti testování rodiny (směsi genotypů) místo jedince (genotypu); jsou však i důvody pro. Pokud chceme nejrychlejším možným způsobem, bez ohledu na náklady, získat materiál s maximální kombinační schopností, budeme preferovat zkoušení genotypu za použití vegetativního rozmnožování proto, že sexuální proces nastává po selekci jednotlivých genotypů, které se tohoto procesu zúčastňují. Při testování rodiny je nutno počítat s větší či menší variabilitou v tomto směru a proto i s prodloužením doby, ve které je možno dosáhnout ideální koncentrace vhodných genových komplexů do jednotlivých komponentů syntetické odrůdy. Aby bylo však možno využít výhody testování jednotlivých genotypů, je potřebné, aby byly do značné míry homozygotní; jinak v následující generaci dojde stejně ke štěpení a výhoda proti testování populace (rodiny) se tím ztratí. Pro nedostatek času nepřicházel pro nás na začátku prací incucht v úvahu a tím odpadlo i teoretické opodstatnění nutnosti testování jednotlivých genotypů.

Počet rostlin, použitých do testů od jedné rostliny byl předmětem mnohých úvah. Je nutno v tomto směru splnit 2 podmínky: počet rostlin musí být tak velký, aby takto náhodně odebraný vzorek odpovídal po genetické stránce celkové populaci rodiny, z níž byl odebrán, a dále aby zajišťoval bezpečně možnost hromadného prokřížení. Je nutné počítat i s tím, že každá rostlina je vystavena volnému opylení v tomto testu, je geneticky samostatným typem, i když patří do více méně úzké populace.

Druhou podmínkou je technická únosnost. Byl zvolen do jisté míry kompromisně vzorek o 60 rostlinách z každé testované rodiny. Vyšli jsme z toho, že pro stanovení výnosu v polních pokusech je třeba minimálně 60 rostlin na parcele, aby

byla vyrovnána genetická variabilita v této tak značně variabilní vlastnosti. Jak dalece bude tato volba správná ukáží teprve další výsledky, tj. až budou známy výsledky polních zkoušek nových testů rodin, jejichž matky byly vybrány již z testovaných rodin. První takto zjištěné výsledky budeme mít k dispozici na podzim v roce 1965. Byli bychom velmi rádi, kdyby počet rostlin nemusel být zvyšován.

Při rozmístování rostlin ve školce volili jsme 5 opakování. Jsme si vědomi, že se jedná opět o minimální počet. Školky jsou sestavovány pro 50 rodin od každého komponenta. Máme tedy plány školek pro odrůdy podle počtu komponentů, z nichž se skládají: 2×50 , 3×50 a 4×50 . Počet rodin v testu je určován minimem, při kterém je ještě zajištěno dokonalé hromadné prokřížení ve školce bez možnosti převládnutí jednostranného selektivního opylení. Maximální počet je určován technickými možnostmi. Při vyšším počtu rodin je možno jednotlivé rodiny lépe rozmístit po celé školce tak, aby stejné rodiny nesousedily spolu na vzdálenost nejméně 5 řádků na obě strany ne více než v jednom opakování. Naproti tomu vysazování rozsáhlých školek je velmi pracné v době špičkových prací. Prvním rokem (1960) vysazovali jsme test v rozsahu 4×100 rodin. Délka zahrádky obnášela při sponu 60×60 cm 240 m. V dalším roce přešli jsme na série poloviční, u nichž je ještě možno dosáhnout různého sousedství ve všech 5 opakováních.

Technika testů

Od každé rodiny, přicházející do testu, vysejeme strojkem semeno na získání sazeček. Parcelky třířádkové s ohledem na mechanizaci vyorávání při sklizni, dlouhé 4 m. Tyto parcelky zajišťují dostatečný počet dobře vyvinutých sazeček s patřičnou rezervou pro případ škodlivých činitelů jak během růstu, tak i během uložení. Každý komponent má 6 parcelek sazeček vedle sebe, další pak v pásu nad sebou. Při hrobkování jsou rodiny od jednoho komponenta hrobkovány v jednom průběžném hrobku (18 řádků stačí na průběžný hrodek při dobrém stavu sazeček). Jednotlivé rodiny jsou v hrobku oddělovány slamou. Po čtyřletých zkušenostech považujeme tento způsob za velmi dobrý. Rodiny v hrobku jsou označeny dřevěným čísílkem uvnitř hrobku. Jejich umístění je rovněž zaznamenáno a zaměřeno pásmem od začátku hrobku, aby bylo možno rodiny bezpečně identifikovat při eventuální ztrátě jednoho nebo více čísílků.

Sazečky jsou během růstu sledovány ve vývoji. Klasifikujeme vlastnosti, které je možno hodnotit i při hustém sponu sazeček. Tak např. řada rodin je vyřazena již v sazečkách pro vybíhavost, náchylnost k chorobám apod. Z tohoto důvodu je vždy vyseto více rodin. Ve snaze umožnit hodnocení na nevybíhavost snažíme se sít sazečky velmi časně, pokud možno ještě před normálním výsevem cukrovky.

Systém vysazování sazeček byl volen tak, aby jednotlivé pracovnice mohly pracovat samostatně a nemusely nosit plánek. Přeprava sazeček vybraných k sázení se děje v pytlích. Na každém pytli je natištěno velké výsevné číslo, pod nímž je rodina vedena v testu. Toto číslo udává zároveň pořadí na prvním opakování. Číselné pořadí řádků na 2. až 5. opakování je rovněž na pytli udáno menšími natištěnými čísly. Každý řádek na každém opakování je vytyčen dřevěnou jmenovkou s dvojím číslem. Jedno je číslo testu a musí souhlasit s velkým číslem na pytli; druhé je pořadí řádku od začátku příslušného opakování. Jmenovky mají pro každé opakování jinou základní barvu. Při sázení pracují společně 2 pracovnice. Podle čísel pořadí na pytli si zvolí nejkratší cestu po jednotlivých opakováních a zasází příslušné řádky.

V řádcích za sebou jdoucích střídají se rodiny jednotlivých komponentů, ze kterých se skládá syntetická odrůda. Pořadí komponentů se mění na každém z jednotlivých opakování (s výjimkou dvoukomponentové odrůdy, kde nelze nic měnit). Aby byla usnadněna volba pytlů pro rodiny jednotlivých komponentů, jsou pytle pro každý komponent označeny nápadnými barevnými skvrnami na straně čísel. Při plnění je určena barva pro každý komponent a podle té jsou brány pytle, aniž by musela být hledána čísla. Aby nedošlo k vyschnutí sazeček, snažíme se nasázet vybrané sazečky během jednoho dne.

Po požnutí celé testovací školky jsou snášeny snopky z jedné rodiny všech opakování na jedno místo a postaveny do jedné nebo dvou kopek. Svážení se děje ve velkých sklizňových pytlích, do kterých je možno umístit až 15 snopků. Mláčení je velmi dobře možné na kterékoli parcelní mlátičce.

Aby bylo zajištěno dobré opylení všech okrajových rostlin, vysazujeme kolem celé testovací školky pětiřádkový pás ze směsi sazeček jednotlivých komponentů. Na každé ze čtyř stran je jiné pořadí komponentů. Okrajový řádek slouží jen pro opylení, při sklizni není brán do směsi. Zbylé čtyři řádky pláštového pásu kolem testovací školky se sklídí hromadně. Semeno z této sklizně slouží pro širší pokusy a představuje složení odrůdy. Hodnotou je možno toto semeno srovnat s elitním semenem odrůd šlechtěných rodinovým šlechtěním.

Zkoušky výkonnosti testů jsou uspořádány systémem latinského obdélníka 3×4 o 12 pokusných členech; 2 z těchto pokusných členů jsou standardní parcely odrůdy Dobrovická A (elita).

Technika výběru

Elitní řepy pro nové kmenové a sazečkové matky jsou vybírány z rodin, jejichž potomstva z testů po hromadném křížení vykázaly dobrý výkon. Při výběru nadřazujeme zjištěnou dobrou kombinační schopnost rodiny nad možností rozlišení vhodných genotypů uvnitř vyzkoušené rodiny. Technika výběru spočívá v první řadě ve značném šetření semene. Výběrové parcelky jsou proto vysévány strojkem, a to co nejdříve výsevem, aby tak co nejméně rostlin bylo nutno odstraňovat při jednoci — a to i za cenu nekompletního stavu na výběrových parcelách.

Vybrané kmenové matky jsou vysazovány k volnému opylení v rozsahu jednotlivých komponentů. Při vysazování je sledována možnost spíše příbuzenského opylování. Poloviny řezaných matek jsou proto vysazovány vedle sebe a všechny matky, pocházející od jedné rodiny za sebou. Kmenové matky pocházející z rodin s nejlepším výkonem testů po hromadném křížení jsou rodinově incuchtovány v samostatné, prostorově izolované školce.

Na rozdíl od některých zahraničních šlechtitelských metodik upustili jsme od paralelních zkoušek přímého výkonu rodin. Považujeme výkon testu po hromadném křížení za nadřazený výkonu rodiny. Nezvyšujeme si proto plochy pokusů na dvojnásobek a snažíme se ušetřit co nejvíce semene od kmenových matek k výběru podle výsledku testů.

Porovnání několika předběžných výsledků

Jak již bylo výše uvedeno, hodnotu této metodiky budeme moci posuzovat až tehdy, kdy bude známa hodnota testů rodin, jejichž kmenové matky byly na základě testů vybrány. Za měřítko v tom případě bereme každoročně jako standard elitní semeno odrůdy Dobrovická A. V roce 1960 proběhlo první testovací křížení;

I. Srovnání průměrných relativních výsledků pokusů dvou hlavních komponentů bez testu s průměrem testovaných rodin

	Komponent					
	492			440		
	Bez testu	Test odrůdy		Bez testu	Test odrůdy	
		B ₁	B ₂		B ₁	B ₂
Výnos bulvy	96,4	99,2	99,8	91,2	97,8	99,9
Výnos polarizačního cukru	97,5	100,2	99,9	92,5	97,8	99,4
Počet zkoušek (rodin)	3	40	47	2	41	48

II. Srovnání průměrných relativních výsledků testů stejných rodin ve dvou různých syntetických odrůdách

	Komponent			
	492		440	
	Test odrůdy		Test odrůdy	
	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂
Výnos bulvy	94,3	100,4	98,4	101,1
Výnos polarizačního cukru	96,2	102,9	98,9	100,6
Počet testovaných rodin	8		20	

v roce 1961 byly na základě zatím jednoletých výsledků testů vybrány kmenové matky z několika rodin a v roce 1962 podrobeny sesterskému opylení v prostorově izolovaných zahrádkách. V roce 1963 jsou od těchto nových rodin vyseta semena na sazečky, 1964 proběhne opět hromadné testovací křížení a na podzim v roce 1965 budou známy první konkrétní výsledky. Předběžně můžeme metodiku hodnotit nepřímě podle některých dílčích výsledků a pozorování.

V roce 1962 proběhly zkoušky testů dvou hlavních komponentů 440 a 492 u několika rodin současně ve dvou odrůdách B₁ a B₂. Stejně tak bylo ve zkouškách zařazeno sazečkové semeno těchto komponentů přímo, tj. bez hromadného křížení. V tabulce I jsou porovnány průměry relativních výnosů bulvy a polarizačního cukru všech zkoušených testů rodin ve dvou odrůdách spolu s průměrem výkonu sazečkového semene příslušného komponenta bez testu. V tabulce II jsou srovnány průměry relativních výnosů bulvy a polarizačního cukru stejných rodin, testovaných současně ve dvou odrůdách. Všechny průměry relativních hodnot se vztahují na standardní odrůdu Dobrovická A (elitní semeno = 100). Protože se jedná o srovnání relativních výsledků z řady pokusných sérií, není dosti dobře možno propočítávat matematické zajištění. Výsledky je třeba brát jako informativní, předběžné,

nikoli zajištěné. Zatím co výnosy jednotlivých komponentů bez prokřížení jinými zůstávají v rozsahu od 91,2 do 97,5 % pod úroveň Dobrovické A, přiblížil se průměr všech testů rodin dvou hlavních komponentů, daných do zkoušek v r. 1962, výkonu této odrůdy.

U obou hlavních komponentů bylo několik rodin testováno současně ve dvou odrůdách s různou komponentovou skladbou. Odrůda B1 se skládala ze 2 komponentů výnosných a 2 komponentů odolných (440, 492, 430, 704); odrůda B2 má všechny komponenty výnosné (440, 492, 414, 434). Zatím co při srovnání celkových průměrů testů všech rodin nejsou žádné rozdíly mezi odrůdami u komponentu 492, dosahuje rozdíl při srovnání testů stejných rodin v obou odrůdách současně cca 6 % ve prospěch odrůdy B2. Testy rodin komponentu 440 mají jak v celkovém průměru, tak i při srovnání průměrů stejných rodin sklon k vyššímu výkonu u odrůdy B2.

Souhrn

1. V práci je poukázáno na možnosti a nutnost zavádění nových metod do šlechtění cukrovky, využívajících heterozy.

2. Je vypracována a popsána metodika spočívající na testování kombinační schopnosti rodiny v rámci syntetických odrůd se 2, 3 a 4 komponenty. Jsou testovány rodiny způsobem hromadného křížení na všeobecnou kombinační schopnost. Způsob testování je podobný poly-cross testu, od kterého se liší tím, že testuje směsi genotypů (populace, rodiny) a nikoli genotypy (jedince), jak je tomu v klasických případech použití poly-cross testu u lehce klonovatelných rostlin.

3. Předběžné výsledky se dvěma hlavními komponenty vykazují rozdíl ve výnosu bulvy a polarizačního cukru mezi sazečkovým semenem komponentu bez testovacího křížení a průměrem testů rodin, daných do výkonových zkoušek. Rozdíly jsou ve prospěch testovacího křížení.

4. Testy stejných rodin, testovaných současně ve dvou odrůdách o různé komponentové skladbě, vykazují ve zkouškách předběžně vyšší výnosy bulvy i polarizačního cukru v odrůdě se všemi výnosnými komponenty (B2) než v odrůdě se 2 výnosnými a 2 cukernatými, cercosporo odolnými komponenty (B1).

5. Výsledky jsou brány z relativních hodnot různých pokusných sérií, srovnávaných na standardní odrůdu Dobrovická A (elitní osivo = 100). Pokusy nelze považovat za statisticky průkazné.

Došlo dne 26. 5. 1963

Literatura

1. Becker-Dillingen J.: Handbuch des Hackfruchtbaues und Handelspflanzenbaues. Berlin 1928. — 2. Benc S.: Výzkum šlechtitelských metod u cukrovky a krmné řepy. Závěrečná zpráva. 1962. — 3. Brieger F. G.: Populationsgenetik. Handbuch der Pflanzenzüchtung I. Bd., 176-224, 1955. — 4. Coons G. H.: Improvement of the Sugar Beet. US Dep. of Agric., Yearbook Separate No. 1556; Washington 1937. — 5. Coons G. H.: Report of 1949 tests of U. S. 216×225 and other varieties from sugar beet leafspot resistance breeding investigations of the US Department of Agriculture. Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol. 6, 209-217,

1950. — 6. Coons G. H., Stewart D., Elcock H. A.: Sugar Beet Strains resistant to leaf spot and curly top. US Dept. Agric. Yearbook 1931; 493-496, 1931. — 7. Coons G. H., Stewart D.: U. S. 200×215, a new sugar beet variety resistant to leaf spot. Sug. J. U. S. Dept. Agric. Exp. Sta., July 1940, 4, 1940. — 8. Coons G. H., Stewart D.: Report on 1941 tests of U. S. 200×215, U. S. 215×216 and other varieties arising in leafspot resistance breeding investigations of the U. S. Department of Agriculture. Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol., 2, 356-364, 1942. — 9. Coons G. H., Owen F. V., Stewart D.: Improvement of the sugar beet in the United States. Advances in Agronomy 7, 89-139, 1955. — 10. Comstock R. E., Robinson H. F., Harvey P. H.: A breeding procedure designated to make maximum use of both general and specific combining ability. Agronomy J. 41, 360-367, 1949. — 11. Csitkovics A.: A párostenyészteses cukorrépanemesítési módszer addigi eredményei. Növénytermelés 1:161-170, 1952. — 12. Csitkovics A., Magassy L.: Cukorrépanemesítésünk eddigi eredményei és további lehetőségei. Növénynem. és Növényterm. Kut. Int. Közl. Sopronhorpács 1, 25-65, 1961. — 13. Deming G. W.: Use of red garden beet in sugar beet top crosses. Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol. 3, 336-340. — 14. Dickenson D. D., Peterson D. F.: Results of the use of the red marker beet as a top cross parent. J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol. 9, 217-220, 1956. — 15. Fedorov A. I.: Polučenie gibridnych semjan sacharnoj svekly. Vestnik selskochozj. nauki, 10, 11-16, 1959. — 16. Fedorov A. I.: Mežsortovye i mežlineinye skreščivaniya sacharnoj svekly dlja polučeniya gibridnych semjan. Sacharnaja svekla 5, 6, 43-46, 1960. — 17. Fjodorov A. I., Snegur G. P.: Ispolzovaniye geterozisa gibridnych semjan sacharnoj svekly. Selekcija i semenovodstvo 24, 3, 18-21, 1959. — 18. Fjodorov A. I., Snegur G. P.: Ispolzovaniye geterozisa dlja povyšeniya produktivnosti sacharnoj svekly. Selekcija i semenovodstvo 28, 6, 57-59, 1960. — 19. Fiedler J., Benc S., Maier J.: Světový sortiment - cukrovka. Dílčí závěrečná zpráva 1962. — 20. Filutowicz A.: Wyniki chowu krewniaczego 4 pokoleń buraka cukrowego i efekt heterozji uzyskany skrzyżowaniu I 3. Acta agrobotanica 1954, 137-150, 1954. — 21. Frandsen H. N.: Some breeding experiments with timothy. Imp. Agric. Bur. joint publ. 3, 80-90, 1940. — 22. Frandsen H. N., Frandsen K. J.: Polycross metoden. Massekryslingsmetode ved voraedling af fremmedbefrugtede Planter. Nordisk Jordbruksforskning 7-8, 239-261, 1948. — 23. Gerdes G.: Problematik und Methodik des Hauptzuchtzieles in der Zuckerrübenzüchtung. Zucker, 10, 3-11, 1957. — 24. Hull F. H.: Recurrent selection and specific combining ability in corn. Journ. Amer. Soc. Agr. 37, 134-145, 1945. — 25. Jenkins M. T., Brunson A. M.: Methods of testing inbred lines of maize in crossbred combinations. Journ. Amer. Soc. Agr. 24, 523-530, 1932. — 26. Jenkins M. T., Robert A. L., Findley W. R.: Recurrent selection as a method for concentrating genes for resistance to helminthosporium leaf blight in corn. Agron. Journ. 46, 89-94, 1954. — 27. Johnson R. T.: A comparison between corn and Sugar Beet breeding methods. Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol. 7, 296-306, 1952. — 28. Knapp E.: Beta-Rüben, bes. Zuckerrüben. Handbuch der Pflanzenzüchtung, III. Bd. 196-284, 1958. — 29. Kohls H. L.:

Sugar beet seed improvement. Sugar Beet Journal 2, 265-267, 1937. — 30. Kohls H. L.: A genetic study of 17 F1 hybrids and their inbred parents. Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol., 6, 165-170, 1950. — 31. Kuckuck H.: Inzucht als genetisches Problem und Methode der Züchtung. Züchter 17/18, 391-402, 1946/7. — 32. Kuckuck H.: Entwicklung und Probleme neuzeitlicher Pflanzenzüchtung. Berlin 1951. — 33. Magassy L.: Reciprok rekurrens szelekció alkalmazása a répanemesítésben. Növénytermelés 6, 357-366, 1957. — 34. Magassy L.: Die Anwendung und Ergebnisse der reciprok-recurrenten Selektion in der Rübenzüchtung. Biuletyn Inst. Hodowli i Aklim. Roślin No. 3-4, 19-26, 1961. — 35. Magassy L.: Einige Fragen der Heterosiszüchtung bei der Rübe. Přednáška na koord. konferenci, Budapešť, září 1962. — 36. Manner R.: Juurkaskantojen välisistä rosteystymistä. Maataloustieteellinen aikakauskirja 32, 199-210, 1960. — 37. Oldemeyer R. K.: General combining ability of sugar beet inbreds as determined with two different top cross testers. J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol. 8, 59-63, 1954. — 38. Orlovskij N. I., Žigajlo M. I.: Bolše vnimanija dalnějšemu uluščeniju sacharnoj svekly. Sacharnaja svekla 10, 32-35, 1960. — 39. Peretjatko V. G.: Selekcija sacharnoj svekly na geterozis. Sacharnaja svekla 6, 2, 21-24, 1961. — 40. Peterson D. F., Dickenson D. D.: Result of Divergent Selection for General Combining Ability. Jour. Amer. Soc. Sugar Beet Technol., 10, 60-65, 1958. — 41. Roemer Th.: Sortenprüfung der Zuckerrüben in Deutschland seit 1920. Kühnarchiv 62, 2-64, 1949. — 42. Ruebenbauer Z.: Nowe drogi w hodowli buraka. Postepy nauk rolniczych 1956, č. 6, 43-62, 1956. — 43. Schneider F.: Züchtung der Beta-Rüben. Handbuch der Pflanzenzüchtung, 1944. — 44. Sedlmayr K.: Párostenyésztés. A sopronhorpácsi cukorrépanemesítés módszere. Kísérleti Gazdaságok Évkönyve 1, 17-19, 1951. — 45. Sedlmayr K.: A családtenyésztés kritikája különös tekintettel a Beta vulgarisra. Növénytermelés, 3, 33-36, 1954. — 46. Sedlmayr K.: The use of heterosis in breeding Beta vulgaris. Acta Agron. Acad. Sci. Hung. 5, 285-300, 1955. — 47. Sedlmayr K.: Rekurrente Selektion auf reciproke Kombinationsfähigkeit. Ein Beitrag zur Züchtung polyploider Heterosis-Populationen bei Beta vulgaris. Züchter 27, 65-69, 1957. — 48. Sprague G. F., Miller, Philip A., Brin hall B.: Additional studies of the relative effectiveness of two systems of selection for oil content of the corn kernel. Agron. Journ., 44, 329-331, 1952. — 49. Stewart D.: Heterosis in sugar beet single crosses. Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol. 4, 210-222, 1946. — 50. Tysdal H. M., Kiesselbach T. A.: Hybrid Alfalfa. Journal Amer. Soc. Agron. 36, 649-667, 1944. — 51. Tysdal H. M., Kiesselbach T. A., Westover H. L.: Alfalfa breeding. Coll. Agric. Univ. Nebraska Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 124, 1-46, 1942. — 52. Tiščenko A. V.: Gibrizacija v semenovodstve sacharnoj svekly. Vestnik selskochozjajstvennoj nauki 3, č. 7., 27-30, 1960. — 53. Ulrich A.: Growth and development of open pollinated, hybrid and inbred sugar beet varieties in controlled climates. Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technol. 7, 73-84, 1952. — 54. Vil-morin J. L.: L'Héritité chez la Betterave Cultivée. Paris 1923. — 55. Wellensiek S. J.: Rational methods for breeding cross-fertilizers. Meded. Landbouwhogeschool 48, 227-262, 1947. — 56. Wellensiek S. J.: The theoretical basis of the

polycross test. Euphytica 1, 15-19, 1952. — 57. Žigajlo M. I.: Osobennosti semjan sacharnoj svekly. Vestnik selskochozjajstvennoj nauki, Moskva, 5, č. 4, 114-117, 1960.

Применение опыта массовой гибридизации у сахарной свеклы

1. В работе указываются возможности и необходимость внедрения новых методов в селекцию сахарной свеклы, использующих гетерозис.

2. Разработана и описана методика, заключающаяся в тестировании комбинативной способности семьи в рамках синтетических сортов с 2, 3 и 4 компонентами. Семьи тестируются методом массовой гибридизации на всеобщую комбинативную способность. Способ тестирования аналогичен поли-кросс тесту, от которого он отличается тем, что он тестирует смеси генотипов (популяции, семьи), а не генотипы (особи), как это имеет место в классических случаях применения поли-кросс теста у легко клонируемых растений.

3. Предварительные результаты с двумя главными компонентами свидетельствуют о разнице урожая корня и выхода поляризационного сахара между семенами высадков компонента без тестирующей гибридизации и средним показателем тестов семей, включенных в испытания урожайности. Разница говорит в пользу тестирующей гибридизации.

4. Тесты одинаковых семей, тестируемых одновременно в двух сортах с разным составом компонентов, отличаются в испытаниях предварительно более высоким урожаем корней и выходом поляризационного сахара у сорта со всеми урожайными компонентами (Б 2), чем у сорта с 2 урожайными и 2 сахаристыми, церкоспороустойчивыми компонентами (Б 1).

5. Результаты взяты из относительных величин разных опытных серий, сравниваемых со стандартным сортом Добровицка А (элитный посевной материал = 100). Опыты нельзя считать статистически достоверными.

Die Anwendung der Massenkreuzungsprüfung bei Zuckerrübe

1. In der Arbeit wird auf die Möglichkeiten und die Notwendigkeit der Einführung neuer, die Heterosis ausnützender Züchtungsmethoden bei Zuckerrüben hingewiesen.

2. Eine Methodik, die auf der Prüfung der Kombinationsfähigkeit der Familie im Rahmen der synthetischen Sorten mit 2, 3, und 4 Komponenten beruht, ist ausgearbeitet und wird beschrieben. Familien werden durch die Massenkreuzung auf allgemeine Kombinationsfähigkeit geprüft. Die Prüfungsart ist dem Poly-Cross-Test ähnlich, von dem sie sich dadurch unterscheidet, daß hier Genotypen-Mischungen (Populationen, Familien), jedoch nicht Genotypen (Individuen) geprüft werden, wie es in klassischen Fällen der Poly-Cross-Test-Anwendung bei Pflanzen, die man leicht klonen kann, vorkommt.

3. Die vorläufigen Ergebnisse mit zwei Hauptkomponenten weisen einen Unterschied des Ertrages von Rüben und Polarisationszucker zwischen den Elitensa-

men der Komponente ohne Testskreuzung und dem Testdurchschnitt der den Leistungsprüfungen unterzogenen Familien auf. Die Unterschiede sprechen zugunsten der Testkreuzung.

4. Test-Kreuzungen gleicher Familien, die gleichzeitig in zwei Sorten von verschiedener Komponenten-Zusammensetzung durchgeführt wurden, weisen vorläufig höhere Erträge an Rüben und Polarisationszucker bei der Sorte mit sämtlichen Ertragskomponenten (B₂) als bei der Sorte mit 2 Ertrags- und 2 zuckerhaltigen, gegen die *Cercospora* widerstandsfähigen Komponenten (B₁) auf.

5. Die Ergebnisse sind den Relativwerten verschiedener Versuchsserien, die mit der Standardsorte Dobrovická A (Elitesaatgut = 100) verglichen wurden, entnommen. Die Versuche sind nicht für statistisch signifikant zu halten.

Vliv napadení virovou mozaikou (*Beta virus 2* Smith) na biologickou hodnotu potomstev šlechtitelského materiálu cukrovek v semenné a kořenové generaci

I. část: semenná generace

Влияние заражения вирусной мозаикой (*Beta virus 2* Smith) на биологическую ценность потомства селекционного материала сахарной свеклы в семенном и корневом поколениях

Часть I: семенное поколение

Der Einfluß des Befalls durch die Rübenmosaik (*Beta virus 2* Smith) auf den biologischen Wert der Nachkommenschaften des Zuckerrüben-Züchtungsmaterials bei der Samen- und Wurzelgeneration

I. Teil: Die Samengeneration

Inž. Zdeněk PETRÁK

Výzkumný ústav řepářský, ředitel inž. S. Zavadil, Semčice

Při hodnocení šlechtitelského materiálu semenné generace je stejně důležitý vysoký výnos semene i jeho biologická hodnota. Potomstva jsou v následující kořenové generaci zkoušena nejen na výkonnost, ale je posuzován i jejich zdravotní stav. Proto z hlediska správného vyzkoušení hodnoty potomstev v několika ročnících a v různých podmínkách je rozhodující výnos semene a jeho hodnota.

V první části studie je pojednáno o výsledcích sledování napadení virovou mozaikou v semenné generaci. V druhé části je hlavním předmětem zjištění výkonnosti zdravých a napadených potomstev ve zkouškách a výběrech v kořenové generaci a sledování tolerance uvnitř rodů.

Literární přehled

Vliv napadení mozaikou (*Beta virus 2* Smith) na výnos semene sazeček cukrovky v široké množitelské praxi byl předmětem různých studií. I v naší šlechtitelské práci sledujeme vliv stupně napadení mozaikou v semenné generaci na výnos semene a jeho biologickou hodnotu, poněvadž značný výskyt virových chorob (virové mozaiky a virové žloutenky) v posledních letech na šlechtitelských materiálech v semenné a kořenové generaci nutí nás hledat všechny cesty a způsoby ochrany proti těmto chorobám.

Pro omezený rozsah jsou z literatury uvedeny jen nejdůležitější práce. V našich podmínkách Kvíčala (1957) zjistil snížení výnosu semene u sazeček cukrovky napadených virovou mozaikou o 56,4 % a více, absolutní váha klubiček napadených semeníků byla snížena o 42,5 % a klíčivost byla nižší o 24,8 % až 35,0 %. Podle

Wiesnera (1959) infekce virové mozaiky a žloutenky brzdí vývoj semenic. Výnos semene se snižuje o 45 % až 65 %. Kvalita semene je však méně snížena než výnos semene. Napadené semenice dávají semeno s malými klubičky. Stehlík, Havránek, Benc (1956) a Benc, Lapár (1960) udávají snížení výnosu semene o 5 až 50 %. Vliv napadení virovou mozaikou na biologickou hodnotu semene v pokusech však nebyl zjištěn. Rovněž tak nebyl zjištěn přenos virové mozaiky semenem. Jako prostředky ochrany jsou uváděny: izolační vzdálenost porostů semenné a kořenné generace, hubení přenašečů, odstraňování zbytků rostlin po sklizni semene. Podle výsledků v pokusech byl zjištěn pokles ve výnosech kořene a snížení cukrnatosti jen v případech včasné infekce mozaikou.

Ivančenko (1956) sledoval vliv doby infekce virovou mozaikou na výnos a technologickou jakost cukrovky. Květnová infekce snižuje výnos kořene a zhoršuje technologickou jakost cukrovky nejsilněji. Blattný ml. (1955, cit. v literatuře ad 3, 5, 6) sledoval rozšíření virových chorob v souvislosti s přirozenými ohnisky viróz a nejdůležitějších rezervoárových plevelů. Autor dále navrhuje způsoby boje proti těmto chorobám, zvláště proti mšicím množením řep v drsných polohách a provedením negativních výběrů. Drachovská (1955, 1959, 1953, 1958) posuzuje vliv různých podmínek na virová onemocnění s návrhem na prognózu výskytu viróz a způsobů účinného boje proti nim. Uvádí výsledky vlastních výzkumů a jiných o symptomatické viróz, jejich fyziologickém působení na rostliny, škodlivosti a způsobech přenášení a šíření. Mozaika a žloutenka jsou přenášeny především mšicí broskvoňovou a černou mšicí makovou. Jako ochrana jsou navrhována tato opatření: izolační vzdálenost sazeček a semenic, negativní výběry v sazečkách, odstraňování zbytků rostlin po sklizni, hubení plevelů a ochranné postřiky kultur semenic a řep.

Rovněž Smrž (1961, 1962) navrhuje řadu opatření k zabránění šíření virových chorob, zvláště boj proti přenašečům viróz, dodržení prostorové izolace sazeček a semenic a odstranění zdrojů infekce. Za nejdůležitější opatření je doporučována ochrana sazeček v průběhu letní migrace mšice makové. Marx (1958) sledoval přenášení řepného mozaikového viru mšicí makovou (*Aphis fabae* Scop.) a mšicí broskvoňovou (*Myzus persicae* Sulzr.) a nezjistil rozdíl v intenzitě napadení.

Pracovní postup a metodika

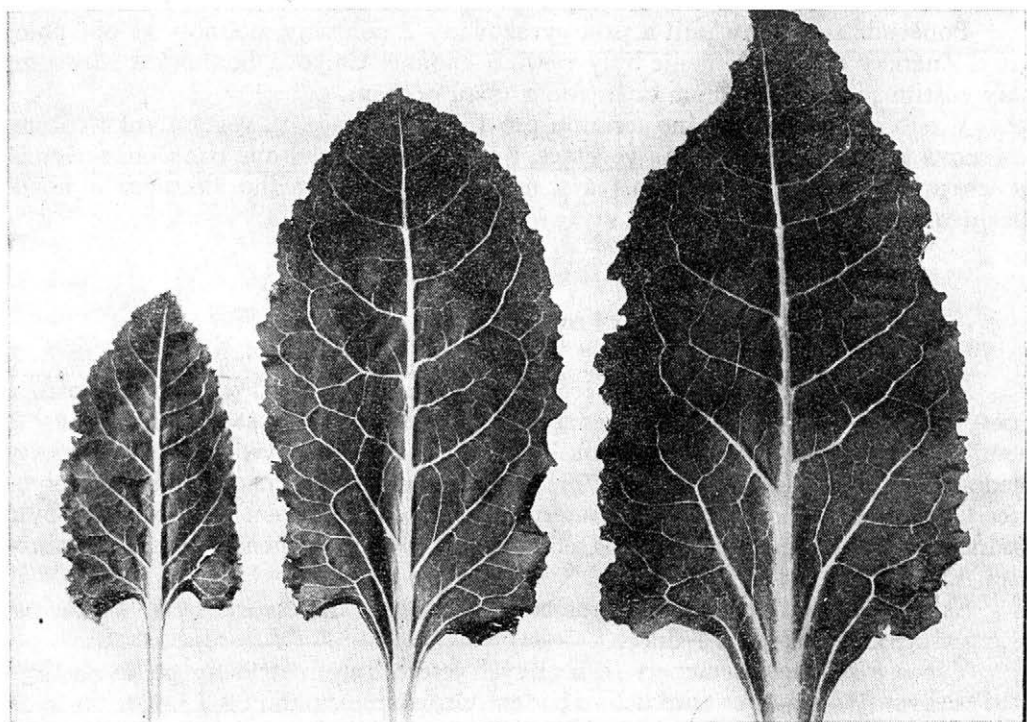
K zjištění vlivu napadení virovou mozaikou na biologickou hodnotu šlechtitelského materiálu cukrovek v semenné generaci byly sledovány v době vegetace semenice odrůdy cukernatého a výnosného směru. Vybrané kořeny z výkonnostně dobrých potomstev obou odrůd cukrovek jsou po podzimních výběrech na základě jarního zkoušení tříděny do několika tříd. Samostatně byla sledována jen jedna třída. Před výsadbou byly tyto řepy klonovány a označeny. Výsadba se prováděla ručně do pravidelného sponu. Výběr pozemku, příprava půdy před výsadbou, hnojení, výsadba kořenů, ošetřování kultur během vegetace a sklizeň je prováděna podle normální agrotechniky.

V období, kdy dosáhnou semenačky výšky 10–15 cm, začínáme s hodnocením podle ranosti vývoje a zdravotního stavu. Při hodnocení zdravotního stavu semenic je jedním z nejdůležitějších zjištění stanovení stupně napadení rostlin virovou mozaikou a žloutenkou.

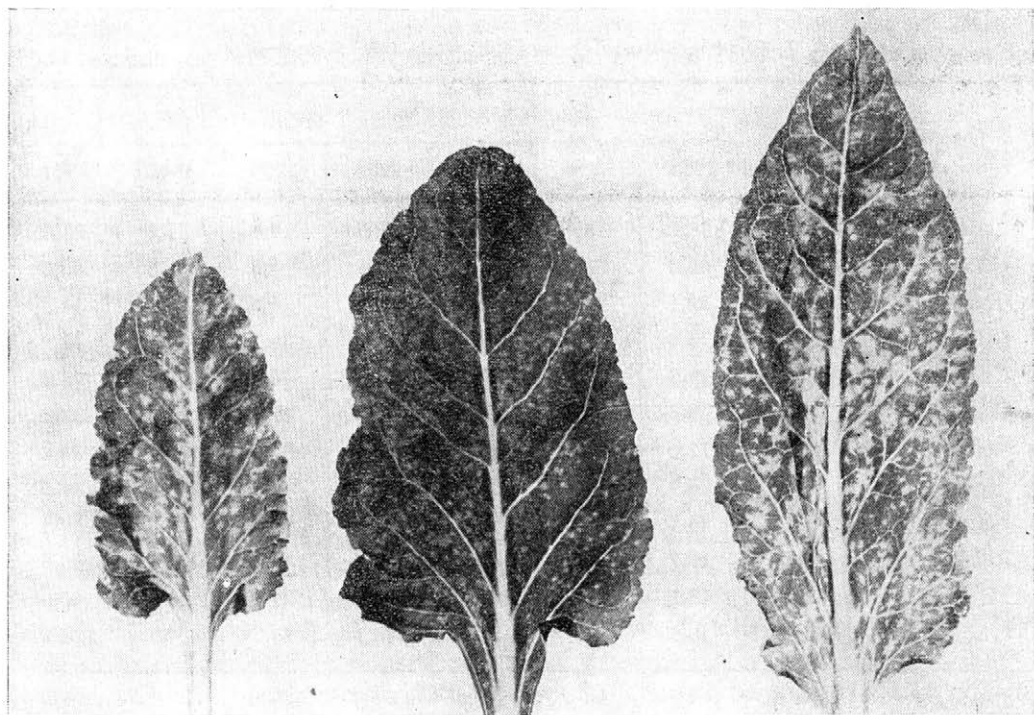
Napadení řepných rostlin (semenic) mozaikou zásadně rozlišujeme ve 4 stupních:

1. stupeň = rostliny zdravé, tj. bez příznaků (obr. č. 1),
2. stupeň = rostliny s velmi slabými příznaky virové mozaiky,
3. stupeň = rostliny se zjevnými příznaky virové mozaiky,
4. stupeň = rostliny úplně (totálně) napadené (obr. č. 2).

Rozlišení v uvedených čtyřech stupních je pro naši šlechtitelskou praxi zcela postačující.



Obr. 1. Listy zdravých semenic (nenapadených virovou mozaikou), 1. stupeň



Obr. 2. Listy semenic úplně (totálně) napadených virovou mozaikou. 4. stupeň

Poněvadž se kořeny půlí a jsou vysazovány 2 poloviny, hodnotí se obě poloviny. Známky ocenění semeníc byly v 97 % shodné. Celková hodnota a zdravotní stav rostlin je pak výslednou známkou z obou ocenění.

V této práci je používáno termínu pro 1. rok vegetace, tj. vegetativní stadium, kořenová generace, a pro 2. rok vegetace, tj. generativní stadium, označení semenná generace. Toto označení se používá v metodikách udržovacího šlechtění a novošlechtění semenných okopanin. !

Experimentální část

Počet sledovaných semeníc v jednotlivých ročnících se dosti různil. Celkové počty jsou ovlivněny jednak výběrem, jednak nejružnějším poškozením rostlin během vegetace až do sklizně. V tabulkách III a IV jsou uvedeny celkové počty sledovaných semeníc v r. 1954—1961 jak u odrůdy cukernatého směru Dobrovice C, tak i u odrůdy výnosného směru Dobrovice A. Celkem v 8 ročnících bylo hodnoceno 7861 semeníc odrůdy Dobrovice C a 8233 semeníc odrůdy Dobrovice A.

Sklizeň semeníc byla provedena samostatně. Klíčivost byla stanovena z 2 X 100 klubíček po 14 dnech.

Výnos a klíčivost semene v jednotlivých letech byly rozříděny podle ohodnocení zdravotního stavu ve stupních napadení virovou mozaikou na 1. až 4. skupinu. Výsledky jednotlivých ročníků pro výnos semene a klíčivost u obou odrůd cukrovky byly přepočteny z absolutních hodnot na relativní hodnoty. Jednotlivé ročníky můžeme považovat za opakování.

I. Přehled vodních srážek ve VÚŘ Semčice

Měsíc	Množství srážek v mm v letech							
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
Leden	35,4	36,2	18,1	25,6	48,7	19,3	51,8	21,0
Únor	6,8	46,0	28,0	45,0	46,1	3,8	36,5	40,7
Březen	19,2	32,1	36,9	62,0	38,7	6,6	50,5	34,3
Duben	63,7	33,8	52,3	32,2	48,5	36,3	35,9	48,5
Květen	34,6	39,6	40,6	30,0	72,6	44,6	53,4	92,2
Červen	61,6	29,3	97,7	30,2	66,4	27,1	35,5	37,8
Červenec	162,6	172,6	40,0	141,8	111,8	82,0	58,1	74,1
Srpen	47,7	26,9	63,8	61,1	46,3	70,3	105,4	49,0
Září	52,3	44,1	14,6	69,7	58,6	231,6	35,8	19,8
Říjen	46,8	19,7	85,8	5,6	74,5	10,1	108,7	40,5
Listopad	17,0	13,2	43,3	25,5	11,6	21,0	48,4	40,6
Prosinec	61,3	59,5	24,1	18,1	41,2	47,7	33,7	28,4
Celkem	609,0	553,0	545,2	546,8	665,0	600,4	653,7	526,9

25letý průměr srážek 1936—1960 = 574,36 mm.

II. Přehled průměrných denních teplot ve VÚŘ Semčice

Měsíc	Průměrná denní teplota °C v letech							
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
Leden	- 4,67	- 2,80	- 0,80	- 1,12	- 2,00	- 0,89	- 2,14	- 1,99
Únor	- 5,20	- 2,64	- 10,90	2,52	1,69	- 1,72	- 1,70	2,68
Březen	5,20	0,54	2,10	5,64	- 0,81	6,35	4,15	6,35
Duben	6,30	6,62	6,50	8,57	5,69	9,97	7,96	12,19
Květen	13,40	11,60	12,99	11,08	15,36	14,00	13,98	11,39
Červen	18,00	15,71	14,52	18,99	15,99	17,60	17,13	17,53
Červenec	15,70	18,20	17,90	19,20	18,60	19,81	16,82	16,46
Srpen	17,70	17,85	15,85	15,95	17,78	18,53	17,54	16,72
Září	14,87	14,29	14,69	12,24	14,66	13,00	13,08	16,35
Říjen	8,97	8,17	8,40	8,49	9,61	8,57	9,45	10,66
Listopad	2,52	3,65	0,91	5,39	5,41	3,98	5,46	3,51
Prosinec	2,15	1,23	0,99	0,09	1,37	1,99	1,93	- 1,83
Průměr	7,91	7,70	6,93	8,90	8,61	9,27	8,64	9,16

25letý průměr denních teplot 1936—1960 = 8,49° C.

Pro značné kolísání počtu zdravých rostlin v jednotlivých ročnících nebylo možné vzít tento počet za měřítko. Za srovnávací hodnotu byl proto vzat průměrný výnos semene a průměrná klíčivost každého ročníku pro každou odrůdu samostatně. Zajištěnost a průkaznost rozdílů ve výnosu semene a v klíčivosti všech čtyř skupin (stupňů napadení) u každé odrůdy byla stanovena analýzou variance.

V tabulkách I a II je uveden přehled naměřených vodních srážek a zjištěných průměrných denních teplot v období let 1954—1961 ve Výzkumném ústavu řepářském v Semčicích. Charakteristikou ročníku 1954 bylo celkové nadprůměrné množství srážek. V zimních měsících bylo poměrně chladno a nedostatek srážek. Srážkové poměry se zlepšily zvláště v dubnu, červnu a červenci. Příznivé tepelné poměry v červnu a dostatek srážek měly příznivý vliv na výnos semene obou odrůd cukrovek. Klíčivost v tomto roce byla nízká. Rok 1955 byl srážkově podprůměrný. Na začátku roku bylo chladno, v dalších měsících, zvláště v dubnu až červenci, se tepelné poměry zlepšily. Vydátné srážky v červenci již podstatně neovlivnily výnos semene, který byl podprůměrný. Klíčivost semene v tomto roce byla však velmi dobrá. V r. 1956 velmi dobře rozdělené srážky na začátku vegetace, zvláště v dubnu až červnu a příznivější tepelné poměry měly vliv na vysoký průměrný výnos semene u obou odrůd. Klíčivost semene však byla podprůměrná. Malé množství srážek v době vegetace, zvláště na začátku v období dubna až června v r. 1957 při vyšších teplotách mělo nepříznivý vliv na vývoj kultur. V tomto roce byl zjištěn nejnižší výnos semene ve sledovaném období 8 let. Klíčivost semene byla však velmi dobrá. Rok 1958 je bohatý na srážky a vysoko převyšuje 25letý průměr. Příznivé srážkové poměry od začátku roku až do července při příznivých tepelných poměrech v době vegetace měly dobrý vliv na výnos semene a klíčivost. V tomto roce byl dosažen střední výnos semene u obou odrůd cukrovek, s velmi dobrou klí-

III. Napadení semenec odrůdy Dobrovice C virovou mozaikou v %

Skupina (stupeň napadení)	Počet sledovaných semenec v % (semenná generace v r.)							
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
1.	3,35	—	74,84	9,83	4,33	45,11	6,95	1,98
2.	21,16	2,79	15,37	15,61	4,80	10,04	1,93	4,61
3.	46,21	3,78	8,42	19,30	16,49	25,38	3,22	4,72
4.	29,28	93,43	1,37	55,26	74,38	19,47	87,90	88,69
1. + 2.	24,51	2,79	90,21	25,44	9,13	55,15	8,88	6,59
3. + 4.	75,49	97,21	9,79	74,56	90,87	44,85	91,12	93,41
Celkem sledo- váno semenec	1134	1111	1093	865	855	1115	777	911

Přibližné F tabulkové pro skupiny při $P 0,05 = 3,1$.

Přibližné F tabulkové pro skupiny při $P 0,01 = 4,9$.

Přibližné F tabulkové pro opakování při $P 0,05 = 2,5$.

Přibližné F tabulkové pro opakování při $P 0,01 = 3,7$.

IV. Napadení semenec odrůdy Dobrovice A virovou mozaikou v %

Skupina (stupeň napadení)	Počet sledovaných semenec v % (semenná generace v r.)							
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
1.	8,10	0,24	20,11	2,42	13,85	69,98	6,37	19,66
2.	41,78	4,15	27,62	3,02	4,50	8,42	2,10	5,79
3.	20,31	29,42	23,87	6,34	59,88	13,18	43,25	36,82
4.	29,81	66,19	28,40	88,22	21,77	8,42	48,28	37,73
1. + 2.	49,88	4,39	47,73	5,44	18,35	78,40	8,47	25,45
3. + 4.	50,12	95,61	52,27	94,56	81,65	21,60	91,53	74,55
Celkem sledo- váno semenec	852	843	905	662	845	1176	1429	1521

Přibližné F tabulkové pro skupiny při $P 0,05 = 3,1$.

Přibližné F tabulkové pro skupiny při $P 0,01 = 4,9$.

Přibližné F tabulkové pro opakování při $P 0,05 = 2,5$.

Přibližné F tabulkové pro opakování při $P 0,01 = 3,7$.

čivostí. Nedostatečné množství zimní vláhy v r. 1959 mělo nepříznivý vliv na počáteční vývoj vegetace. Poměry se zlepšily v květnu a červenci. Od začátku března až do konce srpna bylo velmi teplo. Včasná výsadba kořenů příznivě ovlivnila celkový průměrný výnos semene a klíčivost, které byly velmi dobré. V r. 1960 vydatné srážky přišly až koncem vegetace, v srpnu. Tepelné a srážkové poměry byly sice od začátku vegetace dosti příznivé, avšak výnos semene u obou odrůd byl velmi nízký. Klíčivost semene byla však vynikající a vysoko převyšuje průměrnou klíčivost semene u obou odrůd cukrovek v období 8 let. Rok 1961 byl pro vývoj

velmi příznivý. Příznivé srážkové a tepelné poměry již v březnu a pak po celou vegetační dobu měly podstatný vliv na dosažení rekordního průměrného výnosu semene. Při vysokém výnosu semene byla klíčivost rovněž velmi dobrá. Proto ročník 1961 je jedním z nejúspěšnějších.

Zhodnocení výsledků

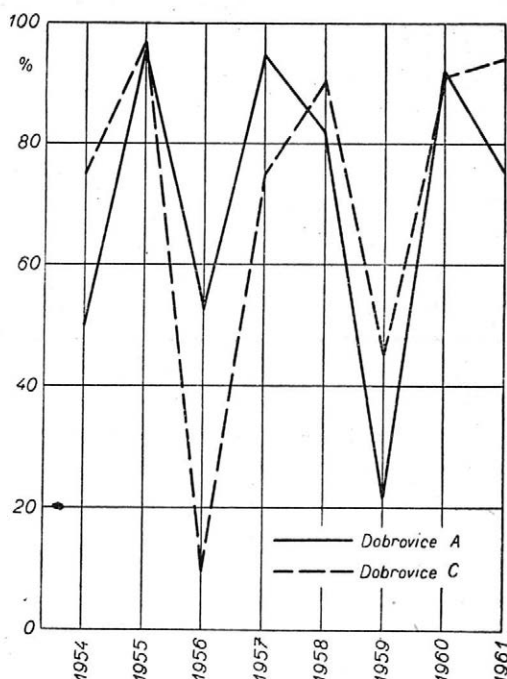
Na rozsah napadení semenné generace virovou mozaikou mělo bezprostřední vliv napadení řep v kořenové generaci v předcházejícím roce. Podle našich záznamů a podle výsledků přehlídek při uznávacím řízení kořenová generace byla v letech 1953 až 1960 mozaikou napadena následovně: rok 1953 slabě, 1954 středně, 1955 slabě, 1956 velmi silně, 1957 silně, 1958 slabě, 1959 velmi silně a 1960 silně.

Z výsledků bonitace zdravotního stavu semen v semenné generaci obou odrůd je zřejmá souvislost v napadení semen jak odrůdy cukernatého směru Dobrovice C, tak i směru výnosného Dobrovice A s napadením potomstev ve výběrech v předcházejícím roce. V tabulkách III a IV je uvedeno celkové procentické zastoupení semen skupin 1. až 4. v letech 1954—1961. Z uvedených výsledků je zřejmá značná variabilita napadení mozaikou v průběhu 8 let. V grafu 1 jsou shrnuty výsledky pozorování napadení semen virovou mozaikou. Jak je dále uvedeno, obě první skupiny, tj. stupeň 1 a 2 se mezi sebou v průkaznosti výsledků příliš nelišily. V grafu je shrnuta 3. a 4. skupina a vyjádřena v procentech v jednotlivých letech.

Z níže uvedeného rozboru dosažených výsledků byl potvrzen vliv silného napadení virovou mozaikou na výnos semene, jak je uvedena ve všech předcházejících pracích různých autorů. Pokles ve výnosu semene napadených semen základního šlechtitelského materiálu je stejný jako u semen dalších stupňů množení. Současně není rozdíl v napadení u odrůd cukrovek rozdílných směrů šlechtění, tj. cukernatého a výnosového směru. Pokles ve výnosu semene je v obou případech shodný.

Výsledky tohoto zjištění však nesouhlasí s výsledky autorů, kteří udávají vliv mozaiky i na klíčivost semene. Jak je v rozboru dále uvedeno, ani značné napadení semen nemělo vliv na klíčivost.

Slabé napadení výběrů mozaikou v kořenové generaci v r. 1953 se projevilo středním výskytem mozaiky v semenné generaci v r. 1954 u obou odrůd. Střední napadení výběrů v r. 1954 se projevilo silným napadením semenné generace v r. 1955. Kořenová generace v r. 1955 byla slabě napadena. Semenná generace



Graf 1. Napadení semen odrůd Dobrovice A a Dobrovice C virovou mozaikou v r. 1954—1961

V. Výnos semene odrůdy Dobrovice C (v % relativně)

Skupina (stupeň napadení)	Semenná generace v r.								
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	Průměr
1.	109,72	161,55	103,96	144,25	116,09	108,53	112,37	115,87	121,54
2.	103,46	174,59	84,16	132,21	124,72	104,73	115,25	123,40	120,31
3.	98,79	173,50	97,37	113,57	113,53	94,68	107,62	104,93	113,00
4.	98,45	95,09	89,73	81,44	94,60	83,17	98,49	97,97	92,37
Průměrný výnos v g	391,8	332,7	428,8	214,3	391,0	434,4	208,5	485,0	360,8

HD při P 0,05 = 14,57

HD při P 0,01 = 19,79

F skupin zjištěné = 7,42

F opakování zjištěné = 6,43

Přibližné F tabulkové pro skupiny při P 0,05 = 3,1

Přibližné F tabulkové pro skupiny při P 0,01 = 4,9

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,05 = 2,5

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,01 = 3,7

v následujícím roce (1956) byla velmi slabě napadena virovou mozaikou, přestože rok 1956 byl všeobecně jedním z nejsilnějších ve výskytu viróz.

Výběry v kořenové generaci v r. 1956 byly však velmi silně napadeny mozaikou. V následujícím roce 1957 semenná generace byla proto souhlasně velmi silně napadena mozaikou. Ale v tomto roce i potomstva v kořenové generaci byla silně napadena. Napadení semen v dalším roce 1958 bylo proto značné. Slabý výskyt mozaiky v kořenové generaci v r. 1958 ovlivnil i rozsah napadení semenné generace v r. 1959. Napadení semen mozaikou v tomto roce bylo slabé.

V dalších dvou letech, tj. v r. 1959 a 1960 potomstva v kořenové generaci byla silně až velmi silně napadena virovou mozaikou. Proto v posledních dvou ročních semenné generace, tj. v r. 1960 a 1961 byl zjištěn značný výskyt mozaiky.

Výnos semene semenic odrůdy Dobrovice C podle výsledků uvedených v ta-

VI. Klíčivost semene odrůdy Dobrovice C v % (relativně)

Skupina (stupeň napadení)	Semenná generace v r.								
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	Průměr
1.	93,40	95,99	101,67	102,50	102,90	98,53	99,98	109,37	100,54
2.	101,42	86,75	96,36	99,88	96,92	99,81	98,33	101,70	97,65
3.	101,51	94,83	93,17	97,86	98,63	100,22	101,27	102,03	98,69
4.	97,23	101,06	96,77	100,43	100,41	104,29	100,13	99,47	99,97
Průměr. klíčivost % absolut.	64,9	88,4	69,6	83,7	85,1	79,0	92,2	75,8	79,8

HD při P 0,01 = 3,66

HD při P 0,05 = 4,97

F skupin zjištěné = 1,36

F opakování zjištěné = 2,23

Přibližné F tabulkové pro skupiny při P 0,05 = 3,1

Přibližné F tabulkové pro skupiny při P 0,01 = 4,9

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,05 = 2,5

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,01 = 3,7

VII. Výnos semene odrůdy Dobrovice A (v % relativně)

Skupina (stupeň napadení)	Semenná generace v r.								
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	Průměr
1.	111,15	128,69	110,30	136,00	103,29	101,20	112,66	107,91	113,90
2.	111,68	156,87	109,78	144,52	103,01	104,04	115,28	104,54	118,72
3.	103,01	111,12	94,69	137,46	100,32	97,43	104,71	96,75	105,69
4.	78,69	92,49	88,26	95,47	96,39	90,19	93,81	98,34	91,71
Průměrný výnos v g	448,2	338,8	476,4	238,6	356,0	450,7	252,2	549,5	388,8

HD při P 0,05 = 9,80

HD při P 0,01 = 13,32

F skupin zjištěné = 11,45

F opakování zjištěné = 5,29

Přibližné F tabulkové pro skupiny P 0,05 = 3,1

Přibližné F tabulkové pro skupiny P 0,01 = 4,9

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,05 = 2,5

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,01 = 3,7

bulce V klesá od skupiny 1. směrem ke skupině 4., tj. od stupně napadení 1. až 4. Nejvyšší průměrný výnos semene v r. 1954—1961 byl zjištěn u zdravých semenic a nejnižší naproti tomu u zcela napadených virovou mozaikou. Třebaže bylo provedeno procentické srovnání na průměrný výnos semene všech semenic, tj. celé semenné školky, rozdíl ve výnosu semene skupiny 1. a 4. činí v průměru 29,17 %. Při HD (P 0,01) = 19,79 je tento rozdíl ve výnosu vysoce průkazný. Druhá skupina semenic, tj. 2. stupeň (s velmi slabými příznaky napadení) je ve výnosu semene téměř shodná s první skupinou. Mezi 1. a 2. skupinou není prokazatelného rozdílu. Rozdíl ve výnosu semene 2. a 4. skupiny je však stejně vysoce průkazný. Třetí skupina, tj. 3. stupeň napadení je výnosem semene přechodem mezi skupinami 1., 2. a 4. Rozdíl ve výnosu semene 3. a 4. skupiny činí 20,63 % a je vysoce průkazný. Velmi malý je však rozdíl ve výnosu semene skupin 1., 2. a skupiny 3. Při HD (P 0,01) = 14,57 není tento rozdíl ve výnosu semene již průkazný.

Klíčivost semene semenic odrůdy Dobrovice C byla v jednotlivých letech rozdílná, jak ukazuje tabulka VI. V r. 1954 byla zjištěna nejnižší průměrná klíčivost semene a v r. 1960 naopak nejvyšší klíčivost. Průměrné relativní hodnoty klíčivosti semene jednotlivých skupin, tj. stupňů napadení 1. až 4. v období r. 1954 až 1961 nejsou rozdílné. Při HD (P 0,05) = 3,66 není průkazný ani jeden rozdíl v klíčivosti semene mezi skupinami. Zvláště však není průkazný rozdíl v klíčivosti semene 1. skupiny, tj. zdravých semenic a 4. skupiny, tj. zcela napadených virovou mozaikou.

Z uvedených výsledků byl prokázán vliv napadení virovou mozaikou na výnos semene semenic odrůdy Dobrovice C. Klíčivost semene nebyla však ani silným napadením ovlivněna.

Shodných výsledků bylo dosaženo i u druhé odrůdy Dobrovice A. Výnos semene 1. a 2. skupiny značně převyšuje výnos 4. skupiny. Z výsledků uvedených v tabulce VII je nápadnější částečná rozdílnost mezi skupinami 1. a 2. Zatím co u semenic odrůdy Dobrovice C výnos semene zdravých byl největší, výnos 1. skupiny semenic odrůdy Dobrovice A je nižší než skupina 2. Při HD (P 0,05) = 9,80 není však tento rozdíl již průkazný. Pokles ve výnosu u 4. skupiny, tj. semenic zcela napadených virovou mozaikou, činí v průměru 22,19 %, respekt. 27,01 %. Při HD (P 0,01) = 13,32 je tento rozdíl ve výnosu opět vysoce průkazný. Diference

VIII. Klíčivost semene odrůdy Dobrovice A v % (relativně)

Skupina (stupeň napadení)	Semenná generace v r.								
	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	Průměr
1.	95,97	95,51	96,40	92,49	103,07	100,72	98,61	101,86	98,08
2.	97,65	90,80	100,97	96,57	98,47	100,90	102,62	98,50	98,31
3.	98,42	97,33	100,80	95,11	98,58	97,42	99,90	100,16	98,47
4.	107,94	102,06	101,64	101,06	100,13	96,84	100,28	99,05	101,12
Průměr. klíčivost % absolut.	69,0	94,8	67,7	83,6	81,5	77,8	93,6	83,5	80,2

HD při P 0,05 = 3,20

HD při P 0,01 = 4,35

F skupin zjištěné = 2,28

F opakování zjištěné = 1,42

Přibližné F tabulkové pro skupiny při P 0,05 = 3,1

Přibližné F tabulkové pro skupiny při P 0,01 = 4,9

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,05 = 2,5

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,01 = 3,7

ve výnosu semene prvních dvou skupin a třetí skupiny je buď slabě průkazná až průkazná. Shodně s výsledky u odrůdy Dobrovice C byla i v tomto případě shledána vysoká průkaznost rozdílu ve výnosu semene 3. a 4. skupiny.

V tabulce VIII jsou uvedeny údaje o klíčivosti semene semenic odrůdy Dobrovice A. V jednotlivých letech se průměrná klíčivost semene i u této odrůdy značně měnila. Nejnížší v r. 1954 a nejvyšší v r. 1960. Průměrné relativní hodnoty klíčivosti semene skupin 1., 2. a 3. jsou takřka shodné. Přesto však nejnížší klíčivost byla zjištěna u zdravých semenic (1. skupina). Rozdíly v klíčivosti 1. až 3. skupiny jsou nepatrné. Vyšší klíčivost je u 4. skupiny, tj. semenic zcela napadených virovou mozaikou. Rozdíl v průměrné klíčivosti semene 1. a 4. skupiny činí 3,03 % relativně a při HD (P 0,05) = 3,20 je jen slabě průkazný.

Tyto dosažené výsledky přesto potvrdily první zjištění, že vliv napadení virovou mozaikou na klíčivost semene se vůbec neprojevuje.

Poněvadž v r. 1955 u odrůdy Dobrovice C nebyly zjištěny žádné zdravé rostliny a u odrůdy Dobrovice A jen 2 zdravé, hodnoty k této prvé skupině v tabulkách V až VIII byly dosazeny interpolací.

Po zhodnocení dosažených výsledků u obou odrůd cukrovek bylo provedeno

IX. Napadení potomstev rodů odrůdy Dobrovice C virovou mozaikou v %

Skupina (stupeň napadení)	Semenná generace v r.				Průměr všech	
	1960		1961		1960	1961
	Bezbarvé + žluté	červené + karmínové	Bezbarvé + žluté	červené + karmínové	%	
1. + 2.	7,98	9,24	6,10	6,73	8,88	6,58
3.	2,35	3,55	4,23	4,82	3,22	4,68
4.	89,67	87,21	89,67	88,45	87,88	88,74

porovnání výskytu virové mozaiky v rodech uvnitř odrůdy Dobrovice C. Z výsledků posledních 2 let značného výskytu a napadení semenec virovou mozaikou (rok 1960 a 1961) stanoven poměr uvnitř rodů odrůdy Dobrovice C.

K stanovení poměru napadení uvnitř rodů jsme kromě původního použili ještě dalšího rozdělení. Šlechtitelský materiál byl takto rozdělen jak podle stupně napadení mozaikou, tak i podle zabarvení vegetačního vrcholu semenec na: bezbarvé + žluté a červené + karmínové. Stupně napadení 1. a 2., tj. semenice zdravé a s velmi slabými příznaky napadení byly sloučeny v jednu skupinu. Výsledky tohoto srovnání jsou uvedeny v tabulce IX.

Z uvedených hodnot počtů semenec vyjádřených procenticky je zřejmá slabá souvislost ve vzájemných poměrech obou barev, která je shodná jak v r. 1960, tak i v r. 1961. V rodech odrůdy Dobrovice C jsou semenice zabarvené červeně + karmínově početněji zastoupeny ve skupině 1. a 2. a skupině 3. v obou letech. Větší zastoupení bezbarvých + žlutých semenec ve 4. skupině je rovněž souhlasné jak v r. 1960, tak i v r. 1961. Napadení virovou mozaikou se proto ve větší míře projevilo u bezbarvých + žlutých semenec. Větší počty zdravých, anebo s velmi slabými příznaky napadení u skupiny červených + karmínových semenec oproti bezbarvým + žlutým doplňují předcházející zjištění. Z těchto srovnání při velmi malých rozdílech ve vzájemných poměrech nelze činit závěr. Sledováním hodnoty potomstev uvnitř rodů v dalších generacích bude možné se teprve přesvědčit o předpokladu částečné tolerance v některých rodech šlechtitelského materiálu cukrovek.

Z á v ě r

Z dosažených výsledků sledování vlivu napadení virovou mozaikou (*Beta virus 2 Smith*) na biologickou hodnotu šlechtitelského materiálu cukrovek v semenné generaci bylo zjištěno následující:

1. Intenzita virové mozaiky u semenec byla v přímém vztahu k výskytu této choroby u řep v 1. vegetačním roce. Řepy si tudíž přinášely nákazu do druhého vegetačního roku. Přenos semenem se neprojevil.

2. U semenec byl prokazatelně zjištěn silný pokles výnosu semene u rostlin silně napadených.

3. Nebyl zjištěn vliv napadení semenec na klíčivost semene.

4. Barva hypokotylu a srdéček neměla vliv na intenzitu napadení.

5. Napadení řep v 1. vegetačním roce a jeho vliv na biologickou hodnotu šlechtitelského materiálu cukrovek bude popsán v druhé části této práce.

S o u h r n

V průběhu 8 let byl sledován šlechtitelský materiál odrůd cukrovek výnosného a cukernatého směru. Nejnižší průměrný výnos semene v období r. 1954—1961 byl zjištěn u semenec obou odrůd silně napadených virovou mozaikou. Nejvyšší výnos semene dala 1. a 2. skupina, tj. zdravé semenice, anebo semenice jen s nepatrnými příznaky napadení. Střední výnos semene byl zjištěn u 3. skupiny, tj. u semenec se zjevnými příznaky napadení. Rozdíl ve výnosu semene 1., 2. skupiny a 4. skupiny (semenec silně napadených) je vysoce průkazný u obou odrůd cukrovek.

V klíčivosti semene u obou odrůd nebyl zjištěn žádný vliv napadení. Ani silné napadení semenic virovou mozaikou nemělo vliv na klíčivost semene. Jednotlivé rozdíly v klíčivosti mezi skupinami jsou velmi malé. Z dosažených výsledků bylo ověřeno, že napadení semenic virovou mozaikou se v klíčivosti neprojevuje.

Možnosti ochrany proti virové mozaice v druhém vegetačním roce je nutno nejprve hledat v ošetření šlechtitelských materiálů v prvním vegetačním roce, poněvadž rozsah napadení semenic v jednotlivých letech přímo souvisí s rozsahem napadení materiálů ve výběrech v předcházejícím roce. Na druhém místě je samozřejmě důležitá ochrana semenic proti dalšímu šíření virové mozaiky.

Došlo dne 26. 5. 1963

Literatura

1. Benc St., Lapár M.: Cukrová repa. Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatury v Bratislave, sv. 85, 1960. — 2. Berck R., Stellmach G.: Über die antigene Wirksamkeit des Rübenmosaikvirus. *Phytop. Zeitschrift*, sv. 35, 437-438, 1959. — 3. Blattný C. ml.: Šetření o přirozených ohniscích viros řepy (Beta virů). *Listy cukrovarnické* 5, 114-118 a 6, 134-141, 1955. — 4. Blattný C. st.: Možnost aplikace theoretických poznatků pro boj proti virosám. *Virové choroby*, Praha ČSAZV 4, 1955. — 5. Blattný C. ml.: Poznámky k přenosu viros řepy semenem. *Listy cukrovarnické* 10, 249, 1955. — 6. Blattný C. ml.: Naše výsledky studia reservoirových rostlin řepných viros. *Virové choroby*, Praha ČSAZV 3, 1955. — 7. Drachovská M.: Řepné virosy a jejich přenašeči. Praha, SZN 198, 1955. — 8. Drachovská M.: Zpráva o výsledcích boje proti řepným virosám v zahraničí ničením jejich přenašečů. *Listy cukrovarnické* 4-8/75, 1959. — 9. Drachovská M., Blattný C. ml.: Zpráva o pokusech s hubením mšice makové *Aphis (Doralis) fabae* Scop. *Zoologické listy* 4, 294-298, 1953. — 10. Drachovská M.: Řepné virosy. *Vesmír* 5, 157-159, 1955. — 11. Drachovská M., Kočmíd V., Novotný J.: Boj proti virovým chorobám cukrovky. *Listy cukrovarnické* 74, II., 121-126, 1958. — 12. Ivančenko D.: Vplyv doby infekcie virusovou mozaikou na výnos a na chemicko-technologickú akosť cukrovky. *Chemické zvesti*, X., 396-402, 1956. — 13. Kvíčala B.: Vliv nákazy virovou mozaikou u sazečky cukrovky na výnos a jakost semene. *Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba* 30, 1, 1957. — 14. Marx R.: Zur Übertragung des Rübenmosaikvirus durch Blattläuse. *Phytop. Zeitschrift* 31., 4., 437-438, 1958. — 15. Smrž J.: Ochranná opatření proti virosám cukrovky. *Za vysokou úrodu*, 9., 7, 162-163, 1961. — 16. Smrž J.: Die Verminderung der Viruskrankheiten der Zuckerrüben durch Vektoren bekämpfung mit Insektiziden. *Zvl. otisk Zeitschr. für den Deutschen Pflanzenschutzdienst*, Berlin 16, 6, 43-45, 1962. — 17. Stehlík, Havránek, Benc: Řepářství. ČSAZV Praha, 1956. — 18. Wiesner K.: Die Blattkrankheiten der erwachsenen Zuckerrübe. *Zuckererzeugung* 4, 9, 270-276, 1960. — 19. Wiesner K.: Der Einfluß einer Mischinfektion von Rübenmosaik und viröser Rübenvergilbung bei Zuckerrübensamenträgern auf Entwicklung, Saatgutertrag und Saatgutqualität. *Beiträge zur Rübenforschung* 2, Berlin, 1959.

Часть I: семенное поколение

В течение 8 лет исследовался селекционный материал сортов сахарной свеклы урожайного и сахарного типов. Самый низкий средний урожай семян за период 1954—1961 гг. был установлен у сильно зараженных семенников, а именно у обоих сортов. Самый высокий урожай был у 1 и 2 групп, т. е. у здоровых семенников или у семенников лишь с незначительными признаками заражения. Различия в урожае семян 1, 2 и 4 групп (сильно зараженных семенников) высоко достоверны у обоих сортов.

У обоих сортов не было установлено никакого влияния заражения на всхожесть семян. Даже сильное заражение семенников вирусной мозаикой не повлияло на всхожесть семян. Отдельные различия во всхожести семян между группами весьма незначительны. Результаты опыта подтверждают, что заражение семенников вирусной мозаикой не сказывается на всхожести.

Возможности защиты против вирусной мозаики во втором году вегетации следует искать в первую очередь в обработке селекционного материала в первом году вегетации, так как степень заражения семенников была в отдельные годы непосредственно связана со степенью заражения материала в отборах в предшествующем году. На втором месте, безусловно, важны меры по защите семенников от дальнейшего распространения вирусной мозаики.

Der Einfluß des Befalls durch die Rübenmosaik (*Beta virus 2* Smith) auf den biologischen Wert der Nachkommenschaften des Zuckerrüben-Züchtungsmaterials bei der Samen- und Wurzelgeneration

I. Teil: Die Samengeneration

Im Laufe von 8 Jahren verfolgte man das Züchtungsmaterial der Sorten von hohem Ertrag und Zuckergehalt. Der niedrigste Durchschnittsertrag an Samen in dem Zeitraum 1954—1961 wurde bei stark befallenen Samenrüben, u. zw. bei beiden Sorten, ermittelt. Den höchsten Samenertrag wies die 1. und 2. Gruppe auf, d. h. gesunde Samenrüben, oder solche mit nur geringen Merkmalen des Befalls. Ein mittelmäßiger Samenertrag wurde bei der 3. Gruppe festgestellt; dies waren Pflanzen mit sichtlichen Merkmalen des Befalls. Der Ertragsunterschied bei der 1., 2., und 4. Gruppe (der stark befallenen Samenrüben) ist bei beiden Sorten hoch nachweisbar.

Bezüglich der Keimfähigkeit beider Sorten konnte kein Einfluß des Befalls festgestellt werden. Auch ein starker Befall der Samenrüben durch die Rübenmosaik hatte keinen Einfluß auf die Keimfähigkeit des Samens. Die einzelnen Keimfähigkeitsunterschiede zwischen den Gruppen sind sehr gering. Eine höhere Keimfähigkeit der 4. Samenrübengruppe der Ertragssorte ist nur wenig nachweisbar. Die erzielten Ergebnisse bestätigen, daß der Befall der Samenrüben durch die Rübenmosaik bei der Keimfähigkeit nicht zum Vorschein kommt.

Die Möglichkeiten des Schutzes gegen die Rübenmosaik im zweiten Vegetationsjahr sind in erster Reihe in der Behandlung des Züchtungsmaterials der Wurzelgeneration im ersten Vegetationsjahr zu suchen, da der Umfang des Befalls des Samenrüben in den einzelnen Jahren mit dem Umfang des Befalls von Material in der Auslese des vorangehenden Jahres direkt zusammenhängt. An zweiter Stelle ist der Schutz der Samenrüben gegen weitere Verbreitung der Rübenmosaik von selbstverständlicher Wichtigkeit.

Příspěvek k ochraně vzcházející cukrovky proti maločlenci čárkovitému (*Atomaria linearis* Steph., Col., Cryptophagidae).

Защита всходов сахарной свеклы от свекловичной крошки
(*Atomaria linearis* Steph., Col., Cryptophagidae)

Beitrag zum Schutz der auflaufenden Rübenpflanzen gegen den Moosknopfkäfer
(*Atomaria linearis* Steph., Col., Cryptophagidae)

Prom. biolog Ivo NOVÁK
Výzkumný ústav řepářský, ředitel inž. S. Zavadil, Semčice

Maločlenec čárkovitý (*Atomaria linearis* Steph.) patří mezi nejnebezpečnější škůdce vzcházející cukrovky a v některých oblastech a v příznivých letech je dokonce nejnebezpečnějším škůdcem vůbec. Nebezpečí, které hrozí vzcházejícím kulturám je o to větší, že maločlenec žije skrytý v půdě, kde uniká pro svou nepatrnou velikost pozornosti a poněvadž ho v praxi málokdo zná a hledá, zjistí se jeho přítomnost teprve když jsou mladé rostlinky již silně poškozeny nebo zničeny. Na základě zpráv Výzkumného ústavu cukrovarnického z doby, kdy ještě nebylo zavedeno moření osiva (Drachovská, Píchalová, 1951, Drachovská, 1953, aj.) pohybovala se plocha zoraná a znovu osetá k vůli maločlenci každoročně mezi 1000 až 10 000 ha. I když jsou tyto údaje pouze přibližné a jsou zkráceny větší či menší přesností odhadů, je jisté, že škody způsobené maločlencem na našem řepářství jdou do milionů.

Význam maločlence pro naše řepářství stoupl v poslední době v souvislosti se zaváděním velkovýrobní technologie. Snaha po odstranění ruční práce při jednocení vede k osévání stále větších ploch obrušovaným jednoklíčkovým semenem a při použití přesných secích strojů se znatelně snižuje iniciální hustota porostu. To znamená, že na jedné straně stejný počet brouků připadne na mnohem menší počet rostlin, na druhé straně pak záleží daleko více na tom, aby všechny vzešlé rostliny zůstaly zachovány, neboť jakékoliv porušení porostu škůdcem by mohlo mít za následek, že by nebylo možno uskutečnit mechanizované jednocení.

Literární přehled

Pro ochranu před maločlencem se doporučují hlavně metody agrotechnické nebo chemické. Již Stift (1898) mluví o střídání plodin v osevním postupu na ochranu proti maločlenci a podobný názor, podložený již experimentálně, uvádí později Edwards a Thompson (1934). Rambousek (1928) se domnívá, že hlavní příčinou kalamit maločlence je setí cukrovky několikrát po sobě. Bom-bosch (1958) naproti tomu ukázal, na základě studia populační dynamiky malo-

člence v řepné biocenóze, že největší nebezpečí hrozí druhým rokem, kdežto v dalších letech se populace škůdce na poli přirozenou cestou snižuje a nehrozí již takové nebezpečí.

Rada autorů (Rambousek, 1928, Zverozomb - Zubovskij, 1956, Savčenko, 1959, aj.) považuje za účinné odklizení řepných zbytků z pole po sklizni. Domníváme se, že tento způsob boje, stejně jako kladení otrávených návnad, by byl ve velkovýrobních podmínkách těžko proveditelný, zvláště při mechanizované sklizni a nedostatku pracovních sil.

Agrotechnické metody mohou podstatně snížit nebezpečí maločlence, neboť mohou zamezit koncentraci brouků na novém řepništi, nemohou však škodám úplně zabránit. Musí být proto kombinovány s chemickou ochranou.

Chemický boj na základě signalizace výskytu škůdce nebo ohrožení porostu může sice zastavit průběh kalamity (viz např. Benc a Lapár, 1960, kteří prováděli postřik olejovou emulzí HCH, nebo Wagner, 1961), nemůže však nahradit již vzniklé škody. Proto je třeba dát přednost metodám preventivním.

Z preventivních metod se zkoušelo plošné ošetření půdy (dezinfekce). Pokusy dělal např. Christmann a Durgeat (1961) s heptachlórem, Schmutterer (1958) s aldrinem a Blahutiak - Havránsková (1962) s gamacidem. Schmutterer (1958) upozorňuje, že plošné ošetření, zvláště při použití moderních insekticidů typu aldrinu, heptachlóru apod. je příliš nákladné. Domníváme se však, že širokému použití plošného ošetření brání daleko závažnější důvody, než je náklad na přípravek. Do půdy se zanáší zbytečně velká množství insekticidů, jejichž nebezpečné důsledky dosud neumíme ani odhadnout. Není to jen riziko otravy teplokrevných živočichů nebo možnosti přímého fytotoxického působení reziduí akumulujících se v půdě, nýbrž též nebezpečí vážného ovlivnění půdní fauny (Karg, 1961, Vasiljev a kol., 1959, Giljarov, 1960, Blattný, 1962, aj.), jejíž význam pro udržování úrodnosti půdy, pro rozklad rostlinných zbytků a vytváření humusu není podle našeho názoru dosud dostatečně doceněn.

Domníváme se, že poměrně vhodnou metodou, která by vyhovovala jak požadavku preventivní ochrany, tak požadavku na chemickou ochranu při použití pouze nezbytného množství účinné látky, je moření osiva.

Myšlenka mořit řepné osivo se objevuje již u Stifta (1898). Ten doporučuje již v r. 1906 (podle Rambouska, 1928) moření řepného osiva naftalínem. Naftalín pro ochranu cukrovky propagoval u nás hlavně Rambousek (1928 aj.). Je zajímavé, že naftalín se doporučoval ještě nedávno (Drachovská - Šimanová, 1951, Smolák, 1954), přestože Stehlík již v roce 1929 naprosto přesvědčivě dokázal, že je proti maločlenci neúčinný. Rovněž Langenbuch (1934) a Greis (1942) zastávají o účinku naftalínu názor Stehlíkův, kdežto jiní zase přebírají mechanicky názor Rambouskův. Moření se provádělo i řadou jiných preparátů, např. kyselinou karbolovou, síranem hořečnatým, ovšem většinou s nevelkým úspěchem.

Teprve použitím moderních insekticidů se podařilo vyřešit poměrně účinné moření proti maločlenci. O pokusech s kontaktními insekticidy nalezneme v literatuře mnoho údajů. Ernould (1948, 1949, 1950), se již od r. 1948 zabýval použitím HCH proti drátovcům a zmiňuje se přitom i o moření proti maločlenci. Hierholzer (1953) srovnává moření s plošným ošetřením a Kožuško (1958) namáčel semena do suspenze 12%ního HCH a mluví o týdenním účinku. Všichni autoři, kteří sledovali účinek HCH ve formě moření na maločlence, se shodují v tom, že dávka používaná s úspěchem proti drátovcům je na maločlence slabá a docházejí k závěru, že běžné přípravky s nízkým obsahem HCH jsou proti maločlenci nevhodné. Schmutterer (1958) konstatuje slabý účinek Hortexu a Feucht (1962) pochybuje o moření Dratexem. Rovněž Hierholzer (1953) konstatuje slabý účinek HCH proti maločlenci. Podle těchto i jiných zpráv je zřejmé, že zlepšení může přinést nějaká metoda použití vyššího množství účinné látky, gamma-izomeru HCH, i když Kütke a Gessner (1961) píší, že ani dávka 2000 g Lindanu na 1 q osiva neměla valný účinek.

Když se zjistilo, že TMTD působí dobře na některé složky řepné mykoflóry a současně tlumí fytotoxické účinky některých insekticidů (Howe a Schroeder, 1951), rozšířily se značně kombinované přípravky fungicidně-insekticidní. O pokusech s přípravky gamma + TMTD referuje mnoho pracovníků. Žukova (1958) sledovala vliv přípravku na nemoci rostlin a dochází k závěru, že účinnost závisí na vlhkosti. Novák a Gahér (1960) sledovali jak insekticidní, tak i fungicidní vlastnosti Hermalu L na cukrovce a Blahutiak a Havránsková (1962) hodnotili insekticidní vlastnosti téhož přípravku. Pomocí kombinovaných přípravků je

řešena ochrana kukuřice (Blahutiak, 1961), slunečnice (Pitěrskaia, 1962), lnu (Rataj, 1960) a jiných plodin především před drátovci a dřepčíky.

Na našem pracovišti jsme provedli v letech 1958—1962 řadu pokusů jak chránit cukrovku před maločlencem čárkovitým. Na rozdíl od většiny pracovníků, kteří usilovali o úplné vyhubení brouka na poli a tím o zabránění jakémukoliv poškození, řešili jsme problém spíše z hlediska rostliny, kterou jsme se snažili ochránit v nejcitlivějším období, kdy má pouze děložní lístky, bez ohledu na to, zůstane-li brouk naživu nebo ne. S přihlédnutím k ekonomickým, biologickým nebo technickým výhodám či nevýhodám různých metod ochrany jsme se soustředili na preventivní ochranu pomocí moření osiva.

Tematem této práce je účinnost kombinovaného insekticidně fungicidního přípravku Hermalu L na maločlence čárkovitého (*Atomaria linearis* Steph.). Je třeba ještě dodat, že některé dílčí výsledky jsme dali k dispozici MZLVH a chemickému průmyslu již v minulých letech, aby se zbytečně nezdržovalo zavedení přípravku do výroby.

Metodika

V letech 1959 a 1960 jsme pracovali podle metodiky VÚAgT v Bratislavě, od r. 1961 podle metodiky vlastní.

Zaměření a charakter pokusů v jednotlivých letech:

- 1958: Orientační pokusy s 8% HCH (moření dávkou 3000 g na 1 q osiva, zapravení dávky 27,75 kg na 1 ha do řádků).
- 1959: Pokusy s vysokými dávkami Hermalu L (2000, 2660 a 4000 g na 1 q).
- 1960: Pokusy s nižšími dávkami Hermalu L (2000 g a 1300 g na 1 q).
- 1961: a) Stanovení nejvhodnější dávky Hermalu L. Zkoušené dávky: 0 g (= kontrola), 400 g, 800 g, 1200 g, 1600 g a 2000 g/q.
- b) Účinnost přípravku po jednoletém skladování namořeného osiva. Dávky jako v r. 1960.
- 1962: a) Ověření výsledků z minulých let.
- b) Účinnost přípravku po dvouletém skladování namořeného osiva. Dávky jako v r. 1960.

Údaje společné pro všechny pokusy:

Osivo: 1958 — Dobrovická N, v ostatních letech Dobrovická A.

Přípravek: Hermal L. Složení přípravku: 40 % gamma-izomeru HCH, 50 % TMTD, 10 % talku.

Suché moření v mořicím bubnu nebo ve skleněném válci 10 minut. Parcelky jednořádkové, řádově několik set metrů dlouhé. Pokusy byly provedeny vždy na více (3—11) pokusných místech v Čechách a na Slovensku.

Hodnocení pokusů

Pokusy byly hodnoceny v době, kdy se vyvinul první pár pravých listů, tj. v době, kdy rostliny překonaly nejcitlivější stadium. Napadení pokusných míst bylo odhadnuto podle počtu, resp. procenta poškozených rostlin ze všech hodnocených rostlin u nemořené varianty (v dalším textu ji budeme označovat krátce jako „kontrola“). Pokusy, kde nebylo poškozeno u kontroly alespoň 20 % rostlin, jsme považovali pouze za orientační a závěry jsme z nich nedělali (např. všechny pokusy v r. 1959). Pro hodnocení jsme odebírali z každé parcely každého pokusu náhodně 1000 nebo 500 rostlin (v jednom případě výjimečně jen 200 rostlin), vždy však stejné množství u téhož pokusu. Každá rostlina byla hodnocena samostatně podle

pětistupňové stupnice intenzity požerku (v r. 1958 jsme intenzitu požerků ještě nerozlišovali): stupeň 1 — rostlina bez požerku; stupeň 2 — rostlina s povrchovými požerky; stupeň 3 — rostlina s jedním požerkem, obvykle zčernalým, hlubokým asi jako polovina průměru hypokotylu; stupeň 4 — rostlina se 2 nebo více požerky typu 3 nebo s jedním požerkem velmi hlubokým, schopná však ještě dalšího růstu (stupeň semiletální); stupeň 5 — zničená rostlina (stupeň letální). V průběhu pěti let bylo takto vyhodnoceno přes 65 000 rostlin.

Získané hodnoty byly zpracovávány statistickými metodami. Především jsme používali testu χ^2 , dále metody Spearmanovy pořadové korelace a konečně jsme počítali korelační a regresní koeficienty. Korelační koeficienty i ostatní průměrné hodnoty z pokusů jsme hodnotili analýzou rozptylu, když jsme touto metodou vypočítali hodnoty Snedecorova F a minimální průkazné rozdíly pro 90%, 95% a 99% pravděpodobnost. Zatímco při porovnávání mořených variant s kontrolou byly rozdíly již na první pohled zcela jasné, zvýšenou pozornost jsme museli věnovat vyhodnocení pokusů s dávkami v r. 1961.

Výsledky pokusů a diskuse

A. Účinnost přípravku při moření krátce před setím

Pokusy, které jsme provedli v r. 1958, byly pouze orientační a měly rozhodnout, máme-li se v dalších letech zaměřit na kontaktní či jiné insekticidy. Zkoušeli jsme například mořit osivo mokrou cestou některými systemickými insekticidy (Ekatin, Isolan, Systox), kterých se v té době používalo proti mšici makové. Pokusy však ukázaly, že tyto látky jsou proti maločlenci nevhodné, neboť v dávkách, které ještě nepoškozovaly klíčivost, proti škůdci nepůsobily. Disyston nebo Tetrasyston, s nimiž jsme pracovali později, neměli jsme v té době ještě k dispozici.

Naproti tomu 8% HCH, který jsme vyzkoušeli v dávce 3000 g/q, měl účinek, i když ne nijak velký a rovněž varianta se zapravením HCH do půdy při setí (27,75 kg/ha) byla úspěšná. Orientovali jsme se tedy v dalších letech na kontaktní insekticidy s vyšším obsahem účinné složky, gamma-izomeru HCH, a ve spolupráci s VÚAgT v Bratislavě jsme začali od r. 1959 zkoušet vývojový přípravek gamma + TMTD, pozdější Hermal L.

V r. 1959 jsme sice založili pokusy na třech různých místech, ale výskyt škůdce byl na všech tak malý, že je možno považovat výsledky těchto pokusů pouze za orientační. Došli jsme k jedinému závěru, že totiž mezi dávkami nad 2000 g/q není prakticky žádný rozdíl, takže bude možno se zaměřit na dávky do 2000 g/q osiva.

V r. 1960 jsme měli pokusy na 11 místech. Kromě varianty 2000 g/q, kterou jsme vyseli na všech místech, zařadili jsme na třech místech i variantu 1300 g/q.

Dávka 2000 g/q snížila počet vážněji poškozených rostlin (součet stupňů 3, 4 a 5) oproti kontrole průměrně o 79% (přesně: $\bar{d} \pm 3 \cdot \bar{s.d.} = 79,83 \pm 3 \cdot 4,32\%$). Stupeň 2 byl z hodnocení vynechán, což je zdůvodněno propočtem výsledků z r. 1961 a zde pouze ověřeno (viz níže).

Průměrné poškození rostlin kleslo z 3,1 na 1,5 bonitačního stupně, tj. o 1,6 stupně (přesně: $\bar{d} \pm 3 \cdot \bar{s.d.} = 1,595 \pm 3 \cdot 0,101$ stupně). Výpočet průměrného poškození:
$$\frac{x_1 \cdot 1 + x_2 \cdot 2 + x_3 \cdot 3 + x_4 \cdot 4 + x_5 \cdot 5}{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}$$
, kde x_1 je počet rostlin ve stupni 1 a obdobně dále.

Podstatně se snižuje procento požerků ve stupni 5 (stupeň letální), kterých je méně než 1 % a ve stupni 4 (stupeň semiletální), kterých je méně než 3 %.

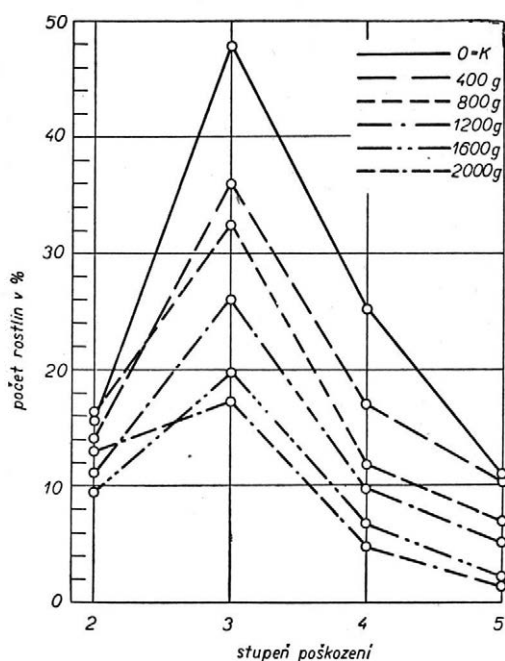
Dávka 1300 g/q snížila počet poškozených a zvýšila počet nepoškozených rostlin oproti kontrole asi o 50 %, difference mezi variantami 1300 g/q a 2000 g/q byla přibližně 12 %. Malý počet dvou opakování (jeden pokus vyřazen pro nedostatečný výskyt škůdce) však nedovoluje při značném kolísání přesnější závěr.

V r. 1961 jsme se zaměřili na stanovení nejvhodnější dávky Hermalu L. Dávky jsme odstupňovali po 400 g od 0 g (kontrola), do 2000 g/q. Pokusy byly provedeny na 6 místech, výsledky zpracovány ze 4 míst. Zbývající dvě místa byla z hodnocení vyřazena a sloužila pouze pro ověření výsledků. Vyhodnoceno bylo 1000 rostlin z každé parcely. Při statistickém zpracování jsme však nepracovali se všemi hodnocenými rostlinami, nýbrž jsme vycházeli z počtu poškozených rostlin u kontroly. Podle jejího poškození jsme zároveň usuzovali na intenzitu napadení pokusu maločlencem. Ukázalo se, že na každém pokusném místě byl výskyt maločlence jiný, neboť počet poškozených rostlin u kontrol jednotlivých pokusů se pohyboval od 24,2 do 58,1 %. Tuto okolnost nelze uměle ovlivnit a bylo nutno z ní při hodnocení vycházet. Abychom tedy mohli srovnávat soubory údajů z míst o různém napadení maločlencem, bylo nezbytné provést nějaký druh standardizace výsledků.

Položili jsme otázku, zda charakter rozložení četnosti jednotlivých stupňů poškození není ovlivněn různým výskytem škůdce na jednotlivých pokusných místech. Zvláště jsme uvažovali, zda se při vyšším napadení nepřesunuje maximum četnosti, které je normálně ve stupni 3, na stupeň 4 nebo dokonce 5. Propočtem bylo zjištěno, že stoupne-li napadení porostu z 24 % na 58 %, zůstává relativní snížení počtu poškozených rostlin zhruba konstantní a rovněž rozdělení požerků do jednotlivých

stupňů si zachovává stále charakter normálního rozdělení s největší četností ve stupni 3 a s klesajícími četnostmi extrémních stupňů (viz grafické znázornění). Z tohoto propočtu tedy vyplývá, že můžeme provést standardizaci tak, že počet poškozených rostlin u kontroly každého pokusu budeme považovat za 100 % a na tuto hodnotu přepočítáme procentuálně výsledky příslušných jednotlivých variant.

Další problém při vyhodnocení spočíval v tom, že nebylo jisté, zda se v závislosti na dávce nechovají různě jednotlivé stupně poškození, tj. zda přípravek neovlivňuje silněji některý ze stupňů proti ostatním. Provedli jsme proto testování všech dvojic jednotlivých pokusů i průměry testem χ^2 (test dobré shody). Výsledek testu χ^2 je třeba posuzovat tak, že v případě neprůkaznosti testu existuje statisticky významná shoda v průběhu jednotlivých dvojic a že přípravek snižuje vše-



Graf 1. Rozložení požerků podle četnosti v jednotlivých stupních poškození (průměrné hodnoty ze 4 pokusů)

chny stupně rovnoměrně. Propoččet ukázal, že tato shoda existuje pro všechny dávky a stupně 3, 4 a 5, ale neexistuje pro všechny dávky a stupně 1 a 2. To znamená, že zatím co se zvyšováním dávky přípravku zůstává zachován relativní pokles počtu poškozených rostlin ve stupních 3, 4 a 5, u stupňů 2 a 1 se pokles zastavuje nebo rostlin relativně dokonce přibývá.

Test χ^2 byl ještě zpřesněn propočtem korelačních koeficientů mezi dávkami a jednotlivými bonitačními stupni, mezi souborem všech poškozených rostlin S_1 ($S_1 = x_2 + x_3 + x_4 + x_5$) a jednotlivými stupni a mezi souborem vážněji poškozených rostlin S_2 ($S_2 = x_3 + x_4 + x_5$) a jednotlivými stupni. Výsledek ukazuje, že mezi dávkou přípravku a počtem rostlin ve stupni 2 není statisticky významná korelace. Rovněž mezi souborem S_1 a stupněm 2 a mezi souborem S_2 a stupněm 2 není významná korelace. Naproti tomu mezi dávkou, souborem S_1 a souborem S_2 na jedné straně a jednotlivými stupni 3, 4 a 5 na straně druhé je statisticky významná korelace, většinou na úrovni 99 % pravděpodobnosti.

Z uvedených propočtů vyplynuly tyto důležité dílčí závěry:

1. Pro hodnocení účinnosti přípravku není rozhodující stupeň 2, tj. lehce poškozené rostliny, nýbrž pouze stupeň 1 a stupeň 3, 4 a 5. Počtu zdravých rostlin přibývá, kdežto počtu vážněji poškozených rostlin ubývá se stoupající dávkou přípravku.

2. Můžeme soudit, že pro zničení škůdce je rozhodující styk s rostlinou, prostoupenou insekticidem. Žádná ze zkoušených dávek přípravku není s to zabránit malochlenci v poškození rostliny do stupně 2. Při použití uvedených dávek je možno přičítat fumigačnímu působení přípravku v polních podmínkách jen menší význam.

I. Souhrnné údaje o pokusech s dávkováním Hermalu L v letech 1960 až 1962

Rok	Variety Hermalu L (dávky na 1 q osiva)	Počet pokusných míst	Počet hodnocených rostlin	Přírůstek zdravých rostlin v % *	Zničené rostliny (stupeň 5) v % *	Silněji poškozené rostliny (stup. 3, 4, 5) v % *	Relativní srovnání sum (S_2) s kontrolou	Průměrné poškození ve stupních použité stupnice
1960	0 g = K	9	5200	0,00	7,95	82,21	100,00	3,189
	2000 g	9	5200	69,18	0,39	19,00	20,17	1,592
1961	0 g = K	4	4000	0,00	11,01	84,22	100,00	3,303
	400 g	4	4000	22,37	10,50	63,29	65,07	2,653
	800 g	4	4000	32,11	7,03	51,26	52,76	2,310
	1200 g	4	4000	47,78	5,21	41,02	41,70	2,044
	1600 g	4	4000	61,69	2,16	28,84	28,64	1,667
	2000 g	4	4000	63,42	1,39	23,44	23,15	1,567
1962	0 g = K	1	500	0,00	81,44	96,94	100,00	4,751
	2000 g	1	500	62,44	5,89	35,15	36,25	2,081

*) 100 % = počet všech poškozených rostlin u kontroly (nemořená varianta).

II. Průměry diferencí mezi variantami pokusů a jejich průkaznost

Rok	Porovnávané varianty	Diference sum (S_2) poškozených rostlin v procentech kontroly (= 100 %)			Diference průměrného poškození ve stupních použité stupnice		
		$\bar{d}$	$s_{\bar{d}}$	Průkaznost $\bar{d}$	$\bar{d}$	$s_{\bar{d}}$	Průkaznost $\bar{d}$
1960	K/ 2000 g	79,83	4,32	+++	1,597	0,101	+++
1961	K/ 400 g	34,93	4,01	+++	0,650	0,094	+++
	K/ 800 g	47,24	4,78	+++	0,993	0,161	+++
	K/ 1200 g	50,30	4,10	+++	1,259	0,052	+++
	K/ 1600 g	71,36	2,12	+++	1,636	0,121	+++
	K/ 2000 g	76,85	1,00	+++	1,736	0,107	+++
	400 g/ 800 g	12,31	3,62	++	0,343	0,070	++
	400 g/ 1200 g	23,37	4,34	+++	0,609	0,137	+++
	400 g/ 1600 g	36,43	5,01	+++	0,986	0,083	+++
	400 g/ 2000 g	41,92	4,63	+++	1,086	0,020	+++
	800 g/ 1200 g	11,06	7,37	++	0,266	0,204	+
	800 g/ 1600 g	24,12	6,67	+++	0,643	0,113	+++
	800 g/ 2000 g	29,61	5,40	+++	0,743	0,059	+++
	1200 g/ 1600 g	13,06	3,14	++	0,377	0,136	++
	1200 g/ 2000 g	18,55	4,14	+++	0,477	0,146	+++
	1600 g/ 2000 g	5,49	2,37	—	0,100	0,068	—

— neprůkazné pro $P = 0,1$
 ++ průkazné pro $P = 0,05$

+ průkazné pro $P = 0,1$
 +++ průkazné pro $P = 0,01$

Průměry regresních koeficientů jednotlivých stupňů poškození ukazovaly při srovnání jistou tendenci k menší účinnosti přípravku ve stupni semiletálním (4) a letálním (5). Tyto koeficienty, vypočítané z jednotlivých pokusů, jsme proto ještě dále posuzovali analýzou rozptylu. Po porovnání vypočítaného testu F s tabulkovými hodnotami Snedecorova F pro $P = 0,1$, $P = 0,05$ a $P = 0,01$ jsme se však přesvědčili, že rozdíly mezi průměry regresních koeficientů mezi dvojicemi stupňů 3, 4 a 5 nejsou statisticky významné. Tato nevýznamnost ovšem platí pro podmínky našich pokusů, kdy napadení nepřesahovalo 60 % poškozených rostlin v porostu. Je třeba připustit, že při velmi silném kalamitním napadení pozemku, blížícím se 100 %, by tato tendence mohla být průkazná, nikoli však asi rozhodující, jak je vidět z výsledků v r. 1962.

S přihlédnutím k uvedeným výpočtům bylo provedeno souhrnné vyhodnocení souborů S_2 všech pokusů v procentech kontroly. Významnost rozdílů průměrů byla posuzována analýzou rozptylu. Hodnoty průměrů, jejich difference a průkaznost jsou uvedeny v tabulkách I a II. Kromě toho bylo podobně jako u pokusů z r. 1960 vyhodnoceno průměrné poškození u jednotlivých variant. Zde se přihlíží nejen ke všem poškozeným rostlinám, nýbrž i k přírůstku rostlin zdravých oproti kontrole.

Výsledky pokusů v r. 1961 jsou uvedeny v závěrečném souhrnu.

Výsledky moření Hermalu L byly ještě jednou ověřeny v r. 1962 za velmi příznivých pokusných podmínek, kdy bylo u kontroly poškozeno kolem 90 % rostlin, z toho 81 % úplně zničeno (tab. I).

B. Účinnost Hermalu L po dlouhodobém skladování mořeného osiva

Osivo mořené Hermalu L, kterého bylo použito pro pokusy v r. 1960, bylo uskladněno a vyseto opět za rok (1961) a za dva roky (1962). Účinnost byla srovnávána s kontrolou a s variantou nově namořeného osiva v tom kterém roce. Pokusy jsme prováděli na starém řepništi, aby napadení maločlencem bylo co možná nejsilnější. Výskyt brouka jsme sledovali pomocí misek o průměru 20 cm, zapuštěných až po okraj do země a naplněných do poloviny 4% formalinem. Pro

III. Účinnost Hermalu L (2000 g na 1 q osiva) po jednoletém a dvouletém skladování namořeného osiva

Varianta	Relativní srovnání sumy (S_2) poškozených rostlin			Přírůstek zdravých rostlin v %. (Počet všech poškozených u kontroly = 100 %)			Průměrné poškození variant ve stupních použité stupnice		
	*) 1960	1961	1962	*) 1960	1961	1962	*) 1960	1961	1962
Kontrola	100,00	100,00	**) 100,00	0,00	0,00	**) 0,00	3,189	3,448	**) 4,817
Hermal L, mořeno v r. 1960	20,17	4,19	47,34	66,72	92,52	49,68	1,592	1,126	2,721
Hermal L, nově namořeno 1961 a 1962	—	0,70	34,18	—	94,25	60,72	—	1,063	2,023

*) průměry z 9 pokusů.

**) průměr kontrol ze dvou parcel.

IV. Účinnost Hermalu L (2000 g na 1 q osiva) po dvouletém skladování namořeného osiva

Varianta a rok namoření osiva	Počet vegetujících rostlin z 2000 vysetých klubiček	Vyjádřeno v %
Hermal L — 1962	2584	100,00
Hermal L — 1960	2144	82,97
Kontrola (nemořené osivo)*)	525	20,31

*) průměr ze dvou parcel.

ilustraci uvádíme, že počet brouků se v r. 1962 pohyboval v době vzcházení pokusu od 2000 do 6000 kusů na misku a den. Pro hodnocení jsme odebírali po 500 rostlinách z jedné parcelky. Propočet testu χ^2 ukazuje, že rozdíl necelých 4 % mezi variantou nově namořenou v r. 1961 a skladovanou od r. 1960 není statisticky významný ani pro hladinu $P = 0,1$. Rozdíly v r. 1962, tj. po dvou letech skladování, se pohybují kolem 13 % a jsou statisticky významné pro $P = 0,05$. I přesto tu však zůstává výrazný rozdíl ve srovnání s nemořeným osivem (tab. III).

V r. 1962 jsme na tomtéž pozemku provedli ještě jiný způsob vyhodnocení, který je ovšem třeba považovat pouze za orientační. Zaseli jsme přesně 2000 klubiček a počítali jsme počet vegetujících rostlin, tj. stupně 1 až 4 v období, kdy byl vyvinut 1. pár pravých listů. Největší počet rostlin a nejprůzračnější výsledek jsme zjistili u varianty, namořené v r. 1962, kdežto u vzorku z r. 1960 byl počet rostlin přibližně o 17 % nižší. U kontroly bylo 80 % rostlin úplně zničeno a většina ostatních poškozena na stupeň 4. Výsledky ukazuje tabulka IV.

Souhrn výsledků

1. Mezi stoupající dávkou Hermalu L a počtem zdravých rostlin je kladná korelace s pravděpodobností větší než 99 %. Zdravých rostlin tedy se stoupající dávkou přibývá.

Mezi stoupající dávkou přípravku a počtem rostlin, poškozených na stupně 3, 4 a 5 je záporná korelace s pravděpodobností přesahující 99 %. Poškozených rostlin tedy se stoupající dávkou ubývá.

Mezi dávkou přípravku a počtem rostlin ve stupni 2 není průkazná korelace. Z toho vyplývá, že stupeň 2 je pro kvantitativní hodnocení přípravku bezvýznamný. Dále z toho můžeme usuzovat, že žádná ze zkoušených dávek nemůže zabránit, aby brouk rostlinu nenakousnul, neboť účinek přípravku na brouka se projeví zřejmě teprve po snědění určité letální dávky rostlinné masy, otrávené insekticidem. Přípravek zabrání teprve střednímu a hlavně silnému poškození rostlin (stupně 3, 4 a 5). To je však rozhodující pro úspěšnou ochranu, neboť lehká poškození (stupeň 2) snadno regenerují a jsou z hlediska ovlivnění výnosu bezvýznamná.

2. Při suchém moření se účinek přípravku zvyšuje až do dávky 1600 g na 1 q osiva, prahová dávka je však ještě pod 400 g/q. Rozdíl v účinnosti dávek 1600 g/q a 2000 g/q není statisticky významný. Platí to jak pro rozdíl v počtu poškozených rostlin (S_2), tak i pro průměrné poškození porostu.

3. Počet středně a silně poškozených rostlin (suma S_2) poklesl v r. 1960 ze 100 % u kontroly na 21 % u varianty 2000 g/q. Přesná difference: $\bar{d} \pm 3 \cdot \bar{s.d} = 79,83 \pm 3 \cdot 4,32$ %. V r. 1961 poklesl u stejných variant ze 100 % na 23 %. Přesná difference: $\bar{d} \pm 3 \cdot \bar{s.d} = 76,85 \pm 3 \cdot 1,00$ %.

4. Průměrné poškození rostlin, vyjádřené v bonitačních stupních, se snížilo v r. 1960 z 3,1 stupně u kontroly na 1,5 stupně u varianty 2000 g/q. Přesná difference: $\bar{d} \pm 3 \cdot \bar{s.d} = 1,597 \pm 3 \cdot 0,101$ stupně. V r. 1961 se snížilo u stejných variant z 3,3 stupně na 1,5 stupně. Přesná difference: $\bar{d} \pm 3 \cdot \bar{s.d} = 1,736 \pm 3 \cdot 0,107$ stupně.

5. Počet rostlin, poškozených na stupeň letální (5) byl u varianty 2000 g/q v r. 1960 menší než 1 %, v r. 1961 menší než 2 %. Počet rostlin, poškozených na stupeň semiletální (4) byl u téže varianty v r. 1960 menší než 3 %, v r. 1961 menší než 4 % ze všech poškozených rostlin. Je možné, že těžce poškozené rostliny u mořeného osiva lze přičíst tomu, že přípravek neulpěl při moření rovnoměrně na všech klubičkách.

6. Dlouhodobým skladováním namořeného osiva se poněkud snížila účinnost přípravku. Po jednom roce byl zjištěn pokles o 4 % oproti nově namořenému osivu. Tento rozdíl však není statisticky významný. Po dvouletém skladování byl zjištěn pokles o 13 %, ale přesto tu stále zůstává velký odstup od nemořené kontroly.

Z á v ě r

Kombinovaný insekticidně fungicidní přípravek Hermal L snižuje podstatně nebezpečí zničení vzcházející cukrovky maločlencem čárkovitým a ve spojení se správnou agrotechnikou, především se střídáním plodin v osevním postupu a vyloučením setí cukrovky po cukrovce může zamezit zaorávkám a druhým osevům.

Pro ochranu před maločlencem je možno pro praxi doporučit dávku 1600 g Hermalu L na 1 q osiva.

Namořené osivo je možno skladovat jeden rok, výjimečně a za dobrých skladovacích podmínek i dva roky bez nebezpečí podstatného snížení účinku.

Došlo dne 15. 5. 1963

L i t e r a t u r a

1. Benc S., Lapár M.: Cukrová repa. Bratislava, 1-487, 1960. — 2. Blahutiak A.: Skúsenosti s použitím Hermalu L proti pôdnym škodcom na kukurici. Za vys. úrodu 9, 8, 190-191, 1961. — 3. Blahutiak A., Havráňková K.: Co získáme preparací osiva cukrovky Hemalem L. Za vys. úrodu 10, 3, 86-87, 1962. — 4. Blatný C.: Poznámky k chemizaci zemědělství. Agrochemikálie 2, 3, 49-51, 1962. — 5. Bombosch S.: Beiträge zur Kenntnis des Moosknopfkäfers *Atomaria linearis* Steph. (*Cryptophagidae*). IV. Der Einfluß der Fruchtfolgen auf die Populationsdynamik. Zucker 11, 12, 279-283, 1958. — 6. Drachovská - Šimanová M., Píchalová - Batíková L.: Přehled ztrát způsobených škodlivými činiteli na cukrovce v r. 1949. Listy cukrovarnické 67, 2, 27-32, 1951. — 7. Drachovská - Šimanová M.: Přehled ztrát, způsobených škodlivými činiteli na cukrovce v roce 1950. Listy cukrovarnické 69, 10, 212-218, 1953. — 8. Drachovská - Šimanová M.: Ochrana cukrovky v přehledu. Praha 1951. — 9. Edwards E. E., Thompson J. K.: On the Pigmy Mangold Beetle (*Atomaria linearis* Steph.) and Methods for its Control. Ann. appl. Biol. 21, 2, 300-318, 1934. — 10. Ernould L.: L'atomaire linéaire: ses dégâts en Belgique en 1947 et nouvelles perspectives de lutte. Publ. de l'Inst. Belge pour l'Amél. de la Betterave 16, 2, 33-46, 1948. — 11. Ernould L.: La lutte contre les taupins. Publ. de l'Inst. Belge pour l'Amél. de la

Betterave 16, 6, 299-312, 1948. — 12. Ernould L.: Le traitement de la graine de betterave à l'hexachlorocyclohexane, en vue de lutter contre les taupins. Publ. de l'Inst. Belge pour l'Amél. de la Betterave 17, 3, 45-58, 1949. — 13. Feucht W.: Der Moosknopfkäfer (*Atomaria linearis* Steph.), ein Rübenschädling. Die Zuckererzeugung 6, 4, 100-101, 1962. — 14. Giljarov M. S.: Počvěnnye bezpozvonočnyje kak faktor plodorodija počvy. Žurn. obšč. biol. 21, 2, 81-88, 1960. — 15. Hierholzer O.: Zur Kenntnis des Moosknopfkäfers *Atomaria linearis* Steph. (*Cryptophagidae*). Nachrbl. des D. Pflschd. 5, 5, 76-79, 1953. — 16. Howe W. L., Schroeder W. T.: A new method of seed corn maggot control. Farm research 17, 10-11, 1951. — 17. Christmann J., Durgeat L. A.: Compte rendu des essais de lutte contre l'atomaire lineaire. Publ. de l'Inst. technique français de la betterave industrielle, 193-200, 1961. — 18. Karg W.: Über die Wirkung von Hexachlorocyclohexan auf die Bodenbiozönose unter besonderer Berücksichtigung der Acarina. Nachrbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. N. F., 15, 2, 23-33, 1961. — 19. Kožuško M. A.: Sposob borby so svěklovičnoj kroškoj. Sbor. inostr. selsk. informacii, 2, 57-58, 1958. — 20. Kütke K., Gessner R.: Zur Frage der Bekämpfung des Moosknopfkäfers (*Atomaria linearis* Steph.). Gesunde Pflanzen 13, 2, 37-43, 4, 96-98, 1961. — 21. Langenbuch R.: Der Moosknopfkäfer (*Atomaria linearis* Steph.), ein wenig bekannter Rübenschädling. Die D. Zuckerindustrie 59, 16, 321-322, 1934. — 22. Novák I., Gahér S.: Ochrana vzházející cukrovky před květilkou řepnou (*Pegomya hyoscyami* Panz.) použitím osiva mořeného insekticidním fungicidním přípravkem. Poľnohospodárstvo 7, 11, 853-868, 1960. — 23. Pitěrskaia A. M.: Preparat dla obrabotki semjan podsolněčnika. Zašč. rast. ot vred. i boleznej 7, 2, 27, 1962. — 24. Rambousek F.: Škůdcové a ochránci řepní. Praha 1928, 1-415. — 25. Rataj K.: Využití Hermalu L proti dřepčíkům na lnu. Za vys. úrodu, 8, 21, 501-502, 1960. — 26. Savčenko E. N.: Svěklododstvo. Kijev, 1959, 187-189. — 27. Smolák J.: Ochrana rostlin. Praha 1954, 193-194. — 28. Stehlík V.: Pokusy s naftalinováním řepového semene za účelem odpuzení škůdců. Listy cukrovar. 47, 27, 309-314, 1929. — 29. Stift A.: Drobní nepřátelé cukrovky. Praha, 1898, 18-21. — 30. Vasiljev V. P., Zraževskij A. P., Rudněv D. F. a další: Novyje sposoby borby so svěklovičnym dolgonosikom. Věst. selskochoz. nauki 4, 34-46, 1959. — 31. Wagner F.: Zur Frage der Schädlichkeit und Bekämpfung des Moosknopfkäfers (*Atomaria linearis* Steph.). Bayrisches Landwirtschaft. Jahrbuch 38, 4, 489-495, 1961. — 32. Zverozomb - Zubovskij E. V.: Vrediteli sacharnoj svjokly, Kijev 1956, 68-71. — 33. Žukova K. P.: TMTD protiv boleznej kukuruzy. Zašč. rast. ot vred. i boleznej 3, 3, 57-58, 1958.

Защита всходов сахарной свеклы от свекловичной крошки (*Atomaria linearis* Steph., Col., Cryptophagidae)

1. С возрастающей дозой препарата возрастает и процент неповрежденных растений (корреляция значима для $P = 0,01$). С возрастающей дозой также снижается процент растений, поврежденных до 3,4 и 5 степеней (значимо также для $P = 0,01$). Между дозой препарата Гермал Л и количеством растений, поврежденных до 2 степени, нет статистически значимой корреляции. Из этого следует, что ни одна из испытанных доз не может воспрепятствовать, чтобы жук хотя бы надкусил растение, так как действие Гермала Л, очевидно, проявится лишь после съедения некоторой смертельной для него дозы растительной массы, отравленной инсектицидом. Препарат предотвратит лишь среднее и сильное повреждение растений (степени 3, 4 и 5). Это, однако, является решающим для успешной защиты, так как небольшие повреждения легко регенерируют и с точки зрения влияния на урожай практического значения не имеют.

2. Количество растений, поврежденных в средней степени и растений, сильно поврежденных (сумма S_2), понизилось в 1960 г. со 100 % у непротравленного контрольного варианта до 21 % у варианта 2000 г/ц.

Точная разность: $\bar{d} \pm 3$. $S\bar{d} = 79,83 \pm 3$. 4,32 %. В 1961 г. число поврежденных растений понизилось у тех же вариантов со 100 % до 23 %. Точная разность: $\bar{d} \pm 3$. $S\bar{d} = 76,85 \pm 3$. 1,00 %. Разность средних значений между вариантами 1600 г/ц и 2000 г/ц статистически не значима.

3. Среднее повреждение растений, выраженное степенями бонитировки в 1960 г., понизилось с 3,1 степени у контрольного варианта до 1,5 степени у варианта 2000 г/ц. Точная разность: $\bar{d} \pm 3$. $S\bar{d} = 1,736 \pm 3$. 0,107 степени. Разности между средними

значениями у всех доз имеют статистическое значение, кроме разности средних значений между вариантами 1600 г/ц и 2000 г/ц, которая не значима.

4. При сухом протравливании действие препарата от дозы 1600 г/ц и выше практически не увеличивается. Дозу 1600 г/ц посевного материала можно рекомендовать как самую пригодную для использования на практике.

5. Количество растений, поврежденных в летальной степени (5), было у варианта 2000 г/ц в 1960 г. ниже 1 %, в 1961 г. — ниже 2 %. Количество растений, поврежденных в полублетальной степени (4), было у того же варианта в 1960 г. ниже 3 %, в 1961 г. — ниже 4 % от числа всех поврежденных растений.

6. При длительном хранении протравленного посевного материала в хороших условиях действие препарата Гермал Л уменьшилось лишь очень незначительно. После одного года было определено статистически незначимое понижение на 4 % по сравнению со свежепротравленным посевным материалом. После двухлетнего хранения действие препарата уменьшилось на 13 %, однако и здесь остается большая разница повреждения по сравнению с непротравленным контролем.

Beitrag zum Schutz der auflaufenden Rübenpflanzen gegen den Moosknopfkäfer (*Atomaria linearis* Steph., Col., Cryptophagidae)

1. Mit steigender Dosis des Präparates erhöht sich die Prozentzahl der unbeschädigten Pflanzen (die Korrelation ist für $P = 0,01$ signifikant). Mit steigender Dosis wird die Prozentzahl der bis zum Grad 3, 4 und 5 beschädigten Pflanzen herabgesetzt (für $P = 0,01$ ebenfalls signifikant). Zwischen der Dosis des Präparates Hermal L und der Anzahl der Pflanzen des 2 Grades besteht keine statistisch signifikante Korrelation. Daraus geht hervor, daß keine der geprüften Gaben verhindern kann, daß der Käfer die Pflanze zumindest angreift, denn die Wirkung von Hermal L zeigt sich offensichtlich erst nach dem Verzehren einer bestimmten letalen Dosis der durch das Insektizid vergifteten Pflanzenmasse. Das Präparat schützt erst vor mittelmäßiger und starker Beschädigung der Pflanzen (Grad 3, 4 und 5). Dies ist jedoch für einen erfolgreichen Schutz entscheidend, denn schwache Beschädigungen regenerieren leicht und sind vom Gesichtspunkt des Ertrages praktisch ohne Bedeutung.

2. Die Anzahl der mittelmäßig und stark beschädigten Pflanzen (Summe S₂) senkte sich im Jahre 1960 von 100 % bei ungebeizter Kontrolle auf 21 % bei der Variante 2000 g/dt.

Genaue Differenz: $\bar{d} \pm 3 \cdot \bar{s.d.} = 79,83 \pm 3.4,32 \%$. Im Jahre 1961 betrug die Herabsetzung bei denselben Varianten von 100 % auf 23 %. Genaue Differenz: $\bar{d} \pm 3 \cdot \bar{s.d.} = 76,85 \pm 3.1,00 \%$. Der Unterschied der Durchschnitte zwischen den Varianten 1600 g/dt und 2000 g/dt ist statistisch nicht signifikant.

3. Die durchschnittliche, in Bonitationsgraden ausgedrückte Pflanzenbeschädigung senkte sich im Jahre 1960 vom 3,1 Grad bei der Kontrolle auf 1,5 Grad bei der Variante 2000 g/dt. Genaue Differenz: $\bar{d} \pm 3 \cdot \bar{s.d.} = 1,736 \pm 3.0,107$ Grad. Die Differenzen zwischen den Durchschnitten sämtlicher Gaben sind statistisch signifikant, ausgenommen der Unterschied der Durchschnitte zwischen den Varianten 1600 g/dt und 2000 g/dt, der nicht signifikant ist.

4. Bei Trockenbeizung erhöht sich die Wirkung des Präparates von der Dosis 1600 g/dt aufwärts, praktisch nicht. Die Dosis 1600 g/dt Saatgut kann für die Praxis als die zweckmäßigste anempfohlen werden.

5. Die Anzahl der beschädigten Pflanzen in letalem Grade (5) war bei der Variante 2000 g/dt im Jahre 1960 niedriger als 1 %, im Jahre 1961 niedriger als 2 %. Die Anzahl der beschädigten Pflanzen in semiletalem Grade (4) war bei derselben Variante im Jahre 1960 niedriger als 3 %; im Jahre 1961 niedriger als 4 % von sämtlichen beschädigten Pflanzen.

6. Bei langfristiger Lagerung von gebeiztem Saatgut bei günstigen Bedingungen war die Herabsetzung der Wirksamkeit von Hermal L nur geringfügig. Nach einem Jahre stellte man eine statistisch nicht signifikante Herabsetzung um 4 % gegenüber dem frisch gebeizten Saatgut fest. Nach einer zweijährigen Lagerung wurde eine 13%ige Herabsetzung der Wirksamkeit verzeichnet; nichtsdestoweniger besteht ein wesentlicher Unterschied der Beschädigung im Vergleich zur Kontrolle.

Chemická ochrana řepných sazeček proti mšici makové (*Aphis fabae* Scop.) a její vliv na snížení výskytu virových chorob

Химическая защита посадков сахарной свеклы от маковой тли (*Aphis fabae* Scop.)
и ее влияние на понижение распространения вирусных заболеваний

Chemischer Schutz der Rübenstecklinge gegen die schwarze Rübenblattlaus (*Aphis fabae* Scop.) und sein Einfluß auf die Herabsetzung des Vorkommens von Viruskrankheiten

Inž. Jan SMRŽ

Výzkumný ústav řepářský, ředitel inž. S. Zavadil, Semčice

Všeobecně rozšířenými virovými chorobami řepy jsou žloutenka (*Beta virus 4* [Roland et Quanjer] Smith) a mozaika (*Beta virus 2* [Lind] Smith), jejichž škodlivost se mnohostranně projevuje u technické cukrovky i semenačky. Vlivem infekce dochází u ochořelých rostlin k nepříznivým změnám výnosových ukazatelů, což má za následek značné hospodářské ztráty. Ochrana řepy před těmito chorobami spočívá v současné době především v chemickém hubení přenašečů, kteří mohou rozšiřovat obě virózy ze zdrojů infekce na zdravé rostliny. Hlavním zdrojem infekce jsou řepné semenačky, vyrostlé ze sazeček infikovaných v prvním roce pěstování virovou chorobou. Chemická ochrana sazeček a semenaček proti přenašečům snižuje možnosti infekce a přispívá k soustavnému omezování obou virových chorob. Z přenašečů přichází v našich podmínkách v úvahu především mšice maková (*Aphis fabae* Scop.), která je na řepných porostech nejhojnější a jejíž význam byl prokázán zejména v souvislosti s výskytem virové žloutenky (S z i r m a i, 1957, S m r ž, 1963). Mšice broskvoňová (*Myzodes persicae* Sulzer) má pro rozšiřování řepných viróz větší význam v západní a severozápadní Evropě (S c h m i d t, 1958).

Značného úspěchu v boji proti mšicím bylo dosaženo zavedením systémových insekticidů do rostlinolékařské praxe. Tyto přípravky umožňují svým dlouhodobým reziduálním působením dokonalou ochranu ošetřených rostlin proti savému hmyzu po dobu několika dní, takže mohou být aplikovány i preventivně, což u kontaktních přípravků nebylo možné. Aktivní účinnost současných systémových přípravků je 10–20 dnů po aplikaci, přičemž vyšší teploty zvyšují insekticidní účinek (M e i e r, 1962). Vliv chemického ošetření řepy proti přenašečům se projevuje především u virové žloutenky, kde bývá dosahováno u ošetřených parcel značného snížení napadených rostlin. E r n o l d (1955) zjistil po dvojím ošetření cukrovky systémovými přípravky dokonalé ochránění před mšicemi a dvakrát menší výskyt žloutenky ke konci vegetace, než u neošetřované kontroly. Zřetelnou

účinnost a hospodářský význam těchto opatření dokazují ve svých pokusech mimo jiné i van Steyvoort (1960) a Steudel (1962). O úspěchu rozhoduje vedle použitého přípravku včasné provedení aplikace a několikeré opakování zásahu. Kemper (1960) dosáhl opakovaným postřikem systémovými insekticidy proti mšicím snížení virové žloutenky z 56 % nemocných rostlin v kontrole na 5–8 % na ošetřovaných parcelách. Kvíčala (1963) snížil dvojím postřikem řepných sazeček přípravky na bázi thiometonu výskyt viróz o 59,5–70,5 %.

Získané výsledky se shodují v tom směru, že účinným bojem proti mšicím je možno dosáhnout značného snížení virových chorob, avšak není možno úplně infekci zabránit. Úspěch závisí především od použitého přípravku a vhodně voleného termínu pro jeho aplikaci. Ve svých pokusech v letech 1960–1961 jsme se snažili vyřešit otázku termínování ochranných postřiků proti mšicím s ohledem na maximální snížení výskytu virové žloutenky a mozaiky u řepných sazeček. Ochranné postřiky byly usměrňovány podle vývoje mšice makové a jejich výsledky potvrdily náš původní předpoklad, že nejnebezpečnějším obdobím pro šíření viróz na řepě v našich podmínkách je období letní migrace mšice makové. Postřiky provedené systémovými přípravky v tomto období vykazaly oproti neošetřované kontrole relativní snížení virové žloutenky o 80–90 % (Smrž, 1962). Abychom si výsledky těchto pokusů pečlivěji prověřili, založili jsme v roce 1962 další sérii pokusů s několika variantami opakovaných postřiků systémovým přípravkem proti mšici makové, provedenými v různých fázích gradačního cyklu tohoto přenašeče.

Materiál a metodika

Úkol byl řešen s ohledem na vyloučení provozních vlivů metodou parcelkových pokusů. Aplikace ochranných postřiků byla usměrňována podle vývoje hlavního přenašeče v našich podmínkách, tj. podle vývoje mšice makové. Veškeré další agrotechnické zásahy byly u všech zastoupených variant prováděny jednotně.

Technické údaje o založeném pokusu

Zastoupená odrůda cukrovky: Dobrovická A

Výsev: 17. dubna 1962.

Způsob výsevu: ručně pod motyčku do sponu 45×28 cm.

Předsetová příprava osiva: moření Hermalem L v dávce 1,5 kg/q osiva.

Velikost pokusných parcellek: 5,85×7,5 m = 43,87 m².

Opakování u jednotlivých variant: 4.

Počet hodnocených rostlin v každém opakování: 5×20 = 100.

Ochranný přípravek: Intration, obsah úč. látky 50 % thiometonu (0,0-dimetyl-S-/2-etylmerkaptotetyl-ditiofosfát) v koncentraci 0,04 %.

Pokusné varianty

1. Kontinuální intoxikace řepných rostlin systémovým přípravkem, prováděná v desetidenních intervalech od začátku přeletu mšice makové ze zimních hostitelů (brslen) na cukrovku, až do konce přirozeného opadu mšic na řepě.

2. Intoxikace řepných rostlin prováděná pouze v průběhu jarní migrace mšice makové ze zimních hostitelů na cukrovku.

3. Intoxikace řepných rostlin prováděná pouze v průběhu letní migrace mšice makové, od začátku vývoje okřídlených mšic na řepě, až do konce přirozeného opadu mšic na řepných porostech.

4. První postřik provedený v době ukončení přeletu mšic ze zimních hostitelů na cukrovku a další postřiky jako u varianty 3.

5. Neošetřovaná kontrola u každé varianty.

Uspořádání pokusu šachovnicového typu s pravidelným střídáním ošetřovaných a kontrolních parcel umožňovalo jednotné podmínky stran zamořování mšicemi a virovými chorobami pro všechny zastoupené varianty. Rostliny, na kterých byla během pokusu zjišťována gradační dynamika mšice makové a výskyt virových chorob, byly rozmístěny na pokusných parcelách ob řádek a vyznačeny kolíky. Výskyt mšic byl hodnocen 1X týdně, výskyt virových chorob od projevu prvních příznaků čtrnáctidenně. U mšice makové bylo zjišťováno % napadených rostlin, počet okřídlených mšic a intenzita výskytu mšic. Intenzita byla určována pouze orientačně odhadem podle stupnice:

1. stupeň — jednotlivé mšice, nebo malé kolonie nepřesahující větší počet než 50 mšic na rostlině.
2. stupeň — malé i větší kolonie s přibližným počtem do 250 mšic na rostlině.
3. stupeň — osazení s větším počtem než 250 mšic na rostlině.

U virových chorob jsme zjišťovali % napadených rostlin a koncem vegetace také intenzitu napadení stupnicí 1—5 podle Drachovské (1955). Termínování jarních postřiků bylo stanoveno na základě pozorování generačního a gradačního cyklu *Aphis fabae* na dvou lokalitách brslenů, nacházejících se v blízkosti pokusného pole. Kromě toho byl přelet mšic kontrolován pomocí Mörickeho žlutých misek, rozmístěných v řepném porostu na pokusném pozemku. Postřiky Intrationem byly aplikovány zádovou stříkačkou.

Experimentální část

Nepříznivé počasí na jaře 1962 silně ovlivnilo počáteční vývoj vzházející řepy, takže v polovině května, tj. v době začátku přeletů mšic ze zimních hostitelů na cukrovku, byly řepné rostliny ve stadiu děložních lístků. Z toho důvodu byl první postřik proti mšicím posunut do doby, kdy většina řepných rostlin již vytvořila první pár pravých lístků a některé silnější rostliny nasazovaly druhý pár. Porost však byl v době provedení prvního postřiku ještě nevyjednocený. Druhý postřik varianty 1 a 2 byl proveden s týdenním odstupem již na vyjednoceném porostu. Třetí postřik byl aplikován v době ukončování přeletu a byl pro variantu 2 postřikem posledním, pro variantu 4 postřikem prvním. U varianty 1 pokračovaly postřiky v desetidenních intervalech až do 4. srpna. Další postřiky u varianty 4 a současně první postřik varianty 3 byly uskutečněny koncem června, v době vývoje okřídlených forem mšice makové na řepě a pokračovaly v desetidenních intervalech do konce července. Mezi 20. až 30. červencem došlo k rychlé retrogradaci mšic na řepě, takže v postřicích u varianty 3 jsme již dále nepokračovali. Přehled o provedených postřicích podává tabulka I.

Postřiky u varianty 1 bylo téměř úplně zabráněno osazení a rozmnožování mšic na ošetřených rostlinách. Varianta 2 byla chráněna reziduálním působením

I. Přehled ochranných postřiků u varianty 1—4

Varianta	Pořadí a data provedení ochranných postřiků								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	23. 5.	30. 5.	8. 6.	17. 6.	27. 6.	7. 7.	16. 7.	26. 7.	4. 8.
2	23. 5.	30. 5.	8. 6.						
3	23. 6.	3. 7.	16. 7.	26. 7.					
4	8. 6.	23. 6.	3. 7.	16. 7.	26. 7.				

II. Přehled o výskytu mšice makové (*Aphis fabae* Scop.) na ošetřovaných parcelkách

Datum hodnocení	Varianta 1			2			3			4		
	% napade- ných rostlin	síla výskytu	počet okřídł. na 100 rostlin	% napade- ných rostlin	síla výskytu	počet okřídł. na 100 rostlin	% napade- ných rostlin	síla výskytu	počet okřídł. na 100 rostlin	% napade- ných rostlin	síla výskytu	počet okřídł. na 100 rostlin
28. 5.	9,0	1	9	16,5	1	20	27,0	1	35	23,0	1	24
6. 6.	0,2	1	0,2	0,5	1	0,5	34,5	1	19	32,2	1	19
14. 6.	2,5	1	2	1,7	1	1	46,7	1,1	5	4,2	1	2
22. 6.	1,7	1	2	6,5	1	4	80	1,2	19	8,5	1,1	8
29. 6.	0,0	—	—	75,0	1	15	14,2	1	14	18,0	1,1	8
6. 7.	47,2	1	95	99,7	1,1	×	22,0	1	31	23,0	1	34
17. 7.	2,2	1	2	100	1	×	3,5	1	2	8,0	1	8
30. 7.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

X = masový výskyt okřídlených mšic.

III. Přehled o výskytu mšice makové (*Aphis fabae* Scop.) na kontrolních parcelkách

Datum hodnocení	Kontrola 1			2			3			4		
	% napade- ných rostlin	síla výskytu	počet okřídł. na 100 rostlin	% napade- ných rostlin	síla výskytu	počet okřídł. na 100 rostlin	% napade- ných rostlin	síla výskytu	počet okřídł. na 100 rostlin	% napade- ných rostlin	síla výskytu	počet okřídł. na 100 rostlin
28. 5.	25,6	1	28	28,8	1	32	28,2	1	29	25,0	1	26
6. 6.	32,2	1	16	33,6	1	16	39,7	1	21	30,1	1	17
14. 6.	45,2	1,2	5	46,7	1,1	5	45,1	1,1	4	45,1	1,1	4
22. 6.	73,7	1,2	7	75,8	1,2	12	79,1	1,3	20	73,6	1,1	8
29. 6.	99,2	1,5	641	99,5	1,5	747	99,7	1,6	1211	99,2	1,4	1114
6. 7.	99,8	1,8	×	100	1,7	×	99,8	1,9	×	99,7	1,7	×
17. 7.	100	2,1	×	100	1,9	×	100	2,1	×	100	1,9	×
30. 7.	—	—	—	7,4	1	—	6,1	1	—	10,6	1	—

X = masový výskyt okřídlených mšic.

přípravku do 20. června, to jest ještě 10 dnů po úplném vysídlení mšic ze zimních hostitelů. Po 20. červnu došlo v důsledku přechodného oteplení k rychlému vzestupu napadení na řepných porostech, takže v první dekádě července dosáhlo % napadených rostlin u této varianty 99,7 %. U varianty 3 byl postup zamořování opačný. Rostliny v jarním období postřiky nechráněné byly mšicemi napadeny až na 80 %, avšak zásahy aplikované v průběhu letní migrace zničily sající mšice a ochránily ošetřené rostliny před dalším napadením. U varianty 4 se projevil vliv ochranných postřiků nejvýrazněji. Primární napadení dosáhlo 32 %, avšak bylo postřikem aplikovaným v době ukončení jarních přeletů likvidováno. Za 15 dnů po prvním postřiku byla provedena na začátku jarní migrace mšic série dalších postřiků, které ochránily ošetřené rostliny až do konce přirozeného opadu mšic na řepných porostech. V tabulkách II a III je dobře patrný vliv postřiků na populaci mšic u jednotlivých variant, i rozdíl mezi ošetřovanými parcelkami a neošetřovanou kontrolou.

Populační hustota mšice makové byla ochrannými postřiky pronikavě ovlivněna a po dobu toxického působení přípravku bylo vyvíjení mšic na ošetřovaných rostlinách úplně znemožněno. Postřiky však nebylo možno zabránit náletům okřídlených mšic z neošetřovaných parcel a vzdálenějších řepných porostů. K usmrcení nalétnutých mšic na rostliny ošetřené systémovým přípravkem mohlo dojít až po určité době sání na těchto rostlinách. Délka kritické doby sání je různá a závisí nejen na použitém přípravku, ale také na podmínkách růstu ošetřené rostliny a časového úseku mezi ošetřením a začátkem sání nalétnuté mšice na ošetřenou rostlinu. Podle toho může být tato doba také dostačující k přenesení viru mozaiky nebo i žloutenky. R o l a n d (1953) zjistil, že viruliferní mšice *Myzodes persicae* Sulz. mohly předat virus mozaiky rostlinám ošetřeným demetonem (Systox), třebaže některé z nich zahynuly během půl hodiny. V našich pokusech hynuly okřídlené *Aphis fabae* nejdříve za 2,5 hodiny po nasazení na rostliny ošetřené Intrationem. Tím je možno vysvětlit určité neúspěchy zejména při omezování neperzistentních virů, mezi které patří i virová mozaika řepy. Projevilo se to také v našem pokuse, kde devět postřiků systémovým přípravkem v desetidenních intervalech nedokázalo podstatně snížit výskyt virové mozaiky. U žloutenky bylo dosaženo statisticky významného snížení oproti neošetřované kontrole u varianty 1, 4 i 3. Nevýznamné snížení žloutenky bylo zjištěno u varianty 2, která byla chráněna postřiky během jarního přeletu mšic, avšak plně vystavena náletům v době migrace letní (tabulka IV).

Projev prvních příznaků onemocnění mozaikou byl u ošetřovaných variant pozdržen oproti kontrole o 7—14 dnů, u žloutenky v průměru o tři týdny. Mezi intenzitou zevních příznaků onemocnění u ošetřovaných a kontrolních parcel nebylo ke konci vegetace průkazných rozdílů. Porovnáním konečných výsledků výskytu virových chorob na ošetřovaných parcelách s neošetřovanou kontrolou vychází při relativním hodnocení nejvyšší % snížení výskytu obou chorob u varianty 4 (pět postřiků). Další v pořadí je varianta 1 (devět postřiků), varianta 3 (čtyři postřiky) a konečně varianta 2 (tři postřiky) s nejmenším snížením virové žloutenky a vyšším výskytem mozaiky na ošetřovaných parcelách než u neošetřované kontroly. Čtyři až pět postřiků v době letní snížilo výskyt mozaiky o 6,8—18 % a žloutenky o 75,2—91,1 %. Devět postřiků během gradačního cyklu mšice makové snížilo výskyt mozaiky o 13,8 % a žloutenky o 84,3 %. Snížení u varianty 1 se velmi blíží průměrům mezi výsledky variant 3 a 4, orientovaných na období letní migrace mšic. Z toho můžeme usuzovat, že v účinnosti na snížení virových chorob není mezi těmito třemi variantami praktického rozdílu. Výrazně se však odlišuje varianta

IV. Přehled o výskytu virové žloutenky a mozaiky řepy na ošetřovaných a kontrolních parcelkách

Datum hodnocení	Varianta 1				2				3				4			
	VM		VŽ		VM		VŽ		VM		VŽ		VM		VŽ	
	%	int.	%	int.	%	int.	%	int.	%	int.	%	int.	%	int.	%	int.
29. 6.					1,2				0,5				0,2			
6. 7.	0,2				1,5				1,0				0,7			
17. 7.	1,5				2,0		0,5		1,5		0,2		1,0			
30. 7.	5,5				5,5		1,0		5,0		0,2		2,5			
20. 8.	9,5		0,5		16,5		7,2		8,0		2,0		7,0			
30. 8.	22,7	2,1	3,7	1,5	23,7	2,0	16,7	2,2	24,0	2,0	6,5	1,9	14,7	2,0	1,2	1,8
15. 9.	30,2	1,9	5,2	1,4	29,5	1,6	22,0	2,1	31,7	1,9	9,2	2,2	20,5	1,7	2,5	1,5
	Kontrola 1				2				3				4			
22. 6.									0,1				0,1			
29. 6.									0,3		0,1		0,1		0,1	
6. 7.	0,5				0,2				0,8		0,1		0,5		0,1	
17. 7.	0,7				0,6		0,3		1,1		0,5		1,1		0,2	
30. 7.	5,7		1,2		5,1		0,8		7,8		2,1		4,4		1,1	
20. 8.	18,2		13,6		12,8		6,7		18,4		14,7		11,2		5,7	
30. 8.	29,6	2,3	27,3	2,4	20,8	2,0	17,7	2,2	27,5	2,3	30,5	2,5	21,8	2,0	20,3	1,9
15. 9.	35,1	2,1	33,3	1,4	24,3	1,9	25,1	2,2	34,8	2,1	36,9	2,6	25,6	1,9	28,7	2,2

VM = virová mozaika (*Beta virus 2*)

VŽ = virová žloutenka (*Beta virus 4*)

V. Snížení (zvýšení) virové žloutenky a mozaiky u parcel ošetřovaných proti mšici makové ve srovnání s neošetřovanou kontrolou

Varianta	Počet postřiků	VŽ %		VM %	
		abs.	rel.	abs.	rel.
1	9	28,1	84,3	4,9	13,8
2	3	3,1	12,—	+ 5,2	+ 22,9
3	4	27,7	75,2	3,1	6,8
4	5	26,2	91,1	5,1	18,—

VŽ = virová žloutenka řepy (*Beta virus 4*)

VM = virová mozaika řepy (*Beta virus 2*)

Variant	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{d}$	t vypočítané	Pravděpodobnost
VM - 1 K - 1	30,2 ± 12,41 35,1 ± 6,29	4,9	0,35	P > 0,05
VŽ - 1 K - 1	5,2 ± 2,66 33,3 ± 7,84	28,1	3,39	P < 0,05
VM - 2 K - 2	29,5 ± 9,81 24,3 ± 4,76	5,2	0,48	P > 0,05
VŽ - 2 K - 2	22,0 ± 11,67 25,1 ± 3,67	3,1	0,25	P > 0,05
VM - 3 K - 3	31,7 ± 12,05 34,8 ± 12,20	3,1	0,18	P > 0,05
VŽ - 3 K - 3	9,2 ± 5,62 37,0 ± 9,45	27,8	2,53	P < 0,05
VM - 4 K - 4	20,5 ± 6,33 25,6 ± 9,43	5,1	0,45	P > 0,05
VŽ - 4 K - 4	2,5 ± 0,50 28,7 ± 4,94	26,2	5,34	P < 0,01

VM = virová mozaika (*Beta virus 2*)

VŽ = virová žloutenka (*Beta virus 4*)

K = kontrolní hodnoty na neošetřované parcele.

2 se třemi postřiky v době jarní, která zaznamenala snížení žloutenky pouze o 12 % a u mozaiky dokonce vyšší výskyt oproti kontrole o 22,9 % (tabulka V).

Prověřením průkaznosti rozdílů mezi ošetřovanými variantami a kontrolou pomocí t testu byla zjištěna u mozaiky ve všech případech větší pravděpodobnost výskytu náhodného jevu než pětiprocentní ($P \geq 0,05$). U žloutenky byla zjištěna větší pravděpodobnost než pětiprocentní pouze u varianty 2. Z toho vyplývá, že výsledky ve snížení výskytu mozaiky u všech variant a žloutenky u varianty 2 nejsou statisticky významné a zjištěná rozdílnost mezi pokusnou variantou a kontrolou je neprůkazná. U variant 1 a 3 je P u žloutenky menší než 0,05, takže rozdíl mezi hodnotami pokusu a kontrolou je statisticky průkazný. U varianty 4 byla zjištěna pro žloutenku hodnota t pohybující se nad mezí vysoké průkaznosti ($P \leq 0,01$). (Tabulka VI.)

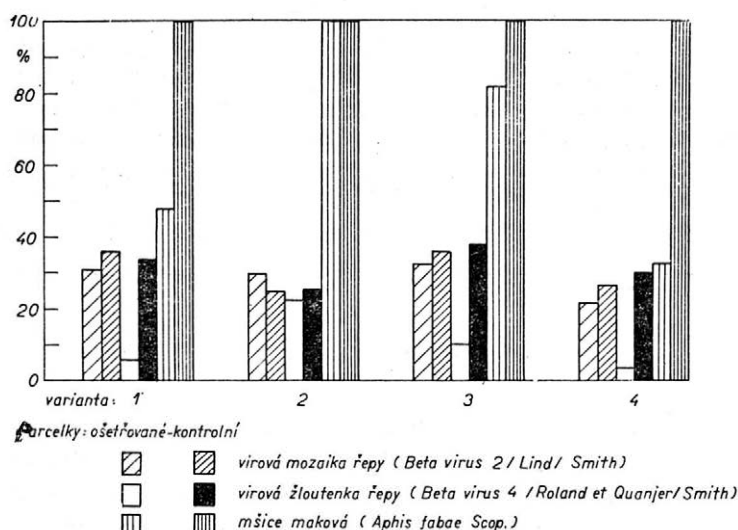
Diskuse

Odstraňování zdrojů infekce a boj proti vektorům virových chorob patří z hlediska současných možností k nejdůležitějším nepřímým opatřením proti virózám cukrovky. Význam chemického boje proti přenašečům je zdůrazněn ještě tím, že je jím cukrovka chráněna i proti přímému působení svého nejrozšířenějšího škůdce —

mšici makové, která přichází ve střední Evropě v úvahu také jako hlavní přenašeč řepných viróz.

Chemický boj proti mšici makové jako vektoru virových chorob je nutno organizovat v našich podmínkách převážně jen u řepných semenáčků a sazeček. U technické cukrovky by takto zaměřené postřiky byly odůvodněny jen v případech pravidelného, středního až silného výskytu žloutenky a mozaiky (Ernould, 1955). Ošetřování řepných semenáčků jako hlavních zdrojů infekce je nutno provádět systémovými přípravky proti mšicím preventivně, tak jak to doporučují metodiky MZLVH. U sazeček je ochrana před virovými chorobami nutná nejen pro získání kvalitního semene, ale také proto, že infikované sazečky se stávají v dalším roce pěstování samy hlavním zdrojem infekce pro zdravou řepu. Z toho důvodu stanoví ČSN 46 2041 požadavek nejméně tři ochranných postřiků řepných sazeček systémovými přípravky proti mšicím. Důležité však je termínování těchto postřiků v průběhu vegetační doby s ohledem na maximální účinnost biologickou i ekonomickou. Weismann, Hrnčiar, (1962), Weismann (1962a, 1962b) doporučují v souvislosti s ochranou technické cukrovky proti mšicím zahájení hromadných akcí u kořenové generace cukrovky v době dokončení hlavního přeletu mšice makové ze zimních hostitelů na řepu a u sazeček postřik s ohledem na virózy 3–4krát opakovat v desetidenních intervalech. Vliv takto aplikovaných postřiků na snižování virových chorob však uvedenými autory sledován nebyl. Kvíča (1963) doporučuje na ochranu řepných sazeček proti mšicím a virózám tři preventivní postřiky. Hlavní důraz klade na první dva postřiky provedené po skončení jarní migrace mšice makové ze zimních hostitelů na semenáčky, nebo po zahájení postřiků semenic. Třetí doplňkový postřik doporučuje koncem léta, 7–14 dní před zahájením sklizně průmyslové cukrovky. V pokusech jsme dospěli k určitým závěrům, které dovolují upřesnění doporučovaných termínů pro signalizaci ochranných opatření proti vektorům virových chorob u řepných sazeček.

Výsledky uvedené v tabulkách a grafické znázornění výskytu virových chorob a mšice makové na ošetřovaných a kontrolních parcelkách ukazují zřetelně, že konečný efekt tří postřiků provedených v době jarní migrace mšice makové byl ve srovnání s kontrolou zanedbatelný a zjištěné výsledky byly statisticky neprůkazné (graf 1). Naopak postřiky provedené v době letní migrace se svou účinností téměř shodují s výsledky postřiků prováděných v desetidenních intervalech v průběhu



Graf 1. Maxima zjištěných hodnot výskytu virových chorob a mšice makové na pokusných a kontrolních parcelkách

celého gradačního cyklu mšice makové na řepě. Průkaznost rozdílů u varianty 1, 3 a 4 a příslušnými kontrolami byla u virové žloutenky statisticky potvrzena, přičemž rozdílnost v absolutním snížení žloutenky je mezi těmito variantami zanedbatelná. U mozaiky statisticky průkazný rozdíl zjištěn nebyl, avšak určitého snížení výskytu choroby bylo u těchto tří variant také dosaženo. Z toho vyplývá důležitý poznatek, že ani u varianty 1 se prvé 3–4 postřiky nepodílely nikterak podstatně na snížení výskytu virových chorob a naopak, hlavní podíl na snížení měly postřiky prováděné v době letní migrace mšice makové. Tento závěr je v souladu s výsledky z let 1960–1961, takže období letní migrace mšice makové můžeme v našich podmínkách prokazatelně považovat za nejnebezpečnější období pro rozšiřování řepných viróz.

Získaný poznatek je pro usměrnění ochrany řepných sazeček proti přenosům virových chorob velmi důležitý. Doposud prováděný způsob ochrany sazeček při aplikaci 2–3 postřiků po ukončení jarních přeletů mšic je účinný hlavně na omezení přímých škod způsobovaných mšicemi, avšak nemůže se výrazně podílet na snížení výskytu virových chorob. Tyto postřiky pronikavě redukuje populační hustotu mšic na ošetřených porostech, avšak v hlavním ochranném údobí (období letní migrace mšice makové) zůstávají sazečky proti mšicím většinou nechráněny a vystaveny infekci. Výskyt virových chorob bývá pak v mnoha případech vyšší než je přípustné % povolené ministerstvem zemědělství, třebaže byly provedeny tři postřiky podle ČSN. Z toho důvodu je nutno rozlišovat u řepných sazeček zásah na zabránění přímých škod způsobených mšicemi a boj proti mšicím jako přenašečům virových chorob.

Pro přímou ochranu sazeček před mšicemi bude nadále platit doporučení vztahující se i na technickou cukrovku. Postačí k tomu podle Weismana (1962b) jeden postřik, provedený po ukončení hlavního přeletu mšic ze zimních hostitelů na řepu, dosáhne-li primární napadení mšicemi více jak 5 % napadených rostlin. V boji proti mšicím jako přenašečům virových chorob je však nutno uskutečnit další postřiky v období letní migrace mšice makové, a to bez ohledu na stupeň napadení sazečkových porostů mšicemi. Hlavním oporným bodem pro signalizaci zahájení ochranných postřiků v tomto období je zjištění vývoje nymf mšice makové na řepných rostlinách. V ochranných postřicích je třeba pokračovat v intervalech odpovídajících reziduálnímu působení použitého přípravku (přibližně desetidenní interval) až do konce přirozeného opadu mšic na řepných porostech.

V některých letech může postřik na zabránění přímých škod mšicemi navazovat téměř plynule na postřiky uskutečňované proti přenosu viróz. Tak tomu bylo i v roce 1962, kdy následkem nepříznivého jara byl přelet mšic ze zimních hostitelů na řepu značně rozvleklý a časový úsek mezi ukončením jarních přeletů a vývojem letních migrantů na řepě činil jen kolem čtrnácti dnů. Jiná situace byla například v roce 1961, kdy jarní přelety mšic byly ve středočeské řepářské oblasti ukončeny v prvé dekádě května a vývoj letních migrantů nastal až začátkem června. Tím bylo časové údobí mezi ukončením jarních přeletů a začátkem letní migrace mšic prodlouženo na plně čtyři týdny, po nichž bylo nutno uskutečnit ještě čtyři postřiky v desetidenních intervalech, aby byla řepná sazečka plně chráněna v období kritickém pro rozšiřování řepných viróz.

Postřik na zabránění přímých škod může být při slabém výskytu mšic vypuštěn, avšak postřiky proti mšicím jako vektorům virových chorob je nutno uskutečňovat v hlavním ochranném údobí (letní migrace mšice makové) bez ohledu na stupeň napadení sazečkových porostů mšicemi.

V roce 1962 byla provedena ve Výzkumném ústavu řepářském v Semčicích další série pokusů s různými variantami opakovaných postřiků cukrovky systémovým přípravkem (Intration) proti mšicím jako přenašečům virových chorob. Ochranné postřiky byly usměrňovány podle vývoje mšice makové (*Aphis fabae* Scop.), která je u nás na řepných porostech nejhojnější a jejíž význam byl prokázán zejména v souvislosti s rozšiřováním virové žloutenky řepy (*Beta virus 4* Smith).

Zásahy aplikované v průběhu jarní migrace mšice makové (varianta 2) se ukázaly jako statisticky neprůkazné a neměly na snížení výskytu virové žloutenky téměř žádný vliv. U mozaiky (*Beta virus 2* Smith) vykázaly takto ošetřované parcely dokonce vyšší výskyt choroby než u neošetřované kontroly.

Postřiky prováděné výhradně v období letní migrace mšice makové (varianta 3) snížily výskyt žloutenky oproti kontrole o 75,2 %, mozaiky o 6,8 %. Nemohly však zabránit zamoření řepy mšicemi v době před provedením postřiků, a tím i částečnému oslabení některých silněji napadených rostlin.

Varianta 1, ošetřovaná průběžně v desetidenních intervalech od začátku jarních přeletů mšice makové na řepu do konce přirozeného opadu mšic na cukrovce, vykázala oproti neošetřované kontrole snížení virové žloutenky o 84,3 % a mozaiky o 13,8 %. Tím se zařadila svojí účinností mezi variantu 3 a 4, které byly ošetřované systémovým přípravkem téměř výhradně v období letní migrace mšice makové.

Nejllepší výsledek vykázala varianta 4 s jedním postřikem provedeným v době ukončení jarního přeletu mšic ze zimních hostitelů na řepu (zásah na zabránění přímých škod sáním mšic) a sérií dalších postřiků v období letní migrace, provedených za účelem snížení infekce virovými chorobami. Tato varianta vykázala také nejvyšší relativní snížení výskytu obou virových chorob, a to u žloutenky o 91,1 % a u mozaiky o 18 %.

Statistická významnost rozdílů mezi kontrolami a ošetřovanými variantami byla zjištěna pouze v případě virové žloutenky u varianty 1, 3 a 4. U mozaiky statistická významnost rozdílů zjištěna nebyla. Nejvyšší účinnost na snížení výskytu virové žloutenky i mozaiky prokázaly postřiky aplikované v období letní migrace mšice makové. Tento závěr je v souladu s výsledky z let 1960—1961, takže období letní migrace mšice makové můžeme v našich podmínkách prokazatelně považovat za nejnebezpečnější pro rozšiřování virové žloutenky a mozaiky na řepných porostech. Z toho vyplývá, že v našich podmínkách je hlavním oporným bodem pro signalizaci ochranných postřiků proti mšicím jako přenašečům virové žloutenky a mozaiky řepy zjištění vývoje nymf budoucích alátních forem mšice makové na řepných rostlinách.

Abyste bylo dosaženo maximální účinnosti ve snížení výskytu obou virových chorob, je nutno u řepných sazeček v postřicích pokračovat v intervalech odpovídajících reziduálnímu působení použitého přípravku, a to až do konce přirozeného opadu mšic na řepných porostech. Při silnějším napadení sazeček mšicemi v době ukončení jarních přeletů je třeba uskutečnit před hlavním ochranným údobím (letní migrace mšic) jeden postřik na zabránění přímých škod mšicemi.

Při uplatňování doporučených opatření nesmí být opomenuto dodržování izolační vzdálenosti mezi řepnými sazečkami a semenačkami (nejméně 500 metrů) a preventivní ochrana semenáčků proti mšicím na omezení přenosu obou virových chorob z hlavního zdroje infekce.

Došlo dne 26. 5. 1963

1. Drachovská - Šimanová M.: Řepné virosy a jejich přenašeči. Praha, 1955. — 2. Ernould L.: Résultats obtenus dans la lutte contre la jaunisse de la betterave en Belgique par traitements aux insecticides systémiques. Publ. Techn. de l'I. T. A. B., 23, 147-223, 1955. — 3. Kemper A.: Zur Bekämpfung der Vergilbungs-krankheit an Rüben mit innertherapeutischen Mitteln im Jahre 1959. Gesunde Pflanzen, 12, 6, 122-125, 1960. — 4. Kvíčala B. A.: Možnost snížení viróz u sazeček cukrovky systemickými insekticidy. Rostlinná výroba, 9, 1, 39-50, 1963. — 5. Meier W.: Vergleichende Prüfung von Blattlausbekämpfungsmitteln mit systemischer Wirkung im Zuckerrübenbau. Zucker, 15, 4, 84-90, 1962. — 6. Roland G.: Parasitica. 9, 125-131, 1953. (Podle sborníku: Sovremennye problemy entomologii, tom II, 1961, Moskva.) — 7. Schmidt H.: Der Massenwechsel der Vektoren der virösen Rübenvergilbung in den Jahren 1954 bis 1957 in Aschersleben. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. PflSchDienst, 12, 11, 209-217, 1958. — 8. Smrž J.: Die Verminderung der Viruskrankheiten der Zuckerrüben durch Vektorenbekämpfung mit Insektenziden. Nachrbl. f. d. Deutsch. PflSchDienst, 16, 3, 43-45, 1962. — 9. Smrž J.: Contribution to the question of the relation between the incidence of *Aphis fabae* Scop. and virus diseases of sugar beet. Sborník V. konf. čs. rostlinných virologů v Praze 1962 (1963 v tisku). — 10. Steudel W.: Die Bilanz eines Jahrzehnts. Pflanzenschutz-Kurier, 7, 4, 55, 1962. — 11. Steywoort L. v.: La jaunisse de la betterave, Résultats des essais sur insecticide systémiques effectués en Belgique de 1956 a 1959. Publ. techn. Inst. Belge pour l'amél., 28, 2, 65-114, 1960. — 12. Szirmai J.: Hazai tapasztalatok a cukorrépa vírusos sárgaságának elterjedéséről és leküzdésének módjairól. Ann. Instituti Prot. Plant. Hungarici, 7, 393-407, 1957. — 13. Weismann L., Hrnčiar J.: Populačná dynamika *Aphis (Doralis) fabae* Scop. a jej význam pre stanovenia vhodného systému ochrany repných porastov. Biológia, XVII, 3, 178-200, 1962. — 14. Weismann L.: Metódy prognózy výskytu a signalizácie termínov ochrany proti voške makovej (*Aphis fabae* Scop.). Poľnohospodárstvo, IX, 9, 691-702, 1962a. — 15. Weismann L.: Škodnosť vošky makovej (*Aphis [Doralis] fabae* Scop.) ako podklad pre určenie správneho termínu ochrany cukrovej repy. Sborník prác Laboratória ochrany rastlín, 203-220, 1962b.

Химическая защита посадков сахарной свеклы от маковой тли (*Aphis fabae* Scop.) и ее влияние на понижение распространения вирусных заболеваний

В 1962 г. в Научно-исследовательском институте свекловодства в Семчицах была проведена дальнейшая серия опытов с разными вариантами повторных опрыскиваний сахарной свеклы системным препаратом (Интратион) против тли, как переносчику вирусных заболеваний. Защитные опрыскивания производились соответственно развитию маковой тли (*Aphis fabae* Scop.), которая у нас в культурах сахарной свеклы наиболее распространена, и значение которой было подтверждено прежде всего в связи с распространением вирусной желтухи свеклы (*Beta virus 4* Smith).

Обработка препаратом, примененная в период весенней миграции маковой тли

(вариант № 2), оказалась статистически недостоверной и не имела на снижение распространения вирусной желтухи почти никакого влияния. У мозаики (*Beta virus 2 Smith*) было заболевание на таким образом обработанных делянках даже еще более распространено, чем на контрольных необработанных делянках.

Опрыскивания, производившиеся исключительно в период летней миграции маковой тли (вариант № 3), снизили распространение желтухи по сравнению с контрольным вариантом на 75,2 %, у мозаики — на 6,8 %. Однако, они не могли помешать заражению свеклы тлей в период перед опрыскиванием, а тем самым частичному ослаблению некоторых более сильно зараженных растений.

Вариант № 1, обрабатываемый систематически в десятидневных интервалах от начала весенних перелетов маковой тли на свеклу до конца естественного отпадения тли со сахарной свеклы, показал, по сравнению с необрабатываемым контрольным вариантом, понижение заболеваемости вирусной желтухой на 84,3 % и мозаикой — на 13,8 %. Таким образом он по своей эффективности занял место между вариантами №№ 3 и 4, которые обрабатывались системным препаратом почти исключительно в период летней миграции маковой тли.

Самый лучший результат показал вариант № 4 с одним опрыскиванием при окончании весеннего перелета тли с зимних растений-хозяев на свеклу (вмешательство для предотвращения непосредственного вреда при сосании тли) и дальнейшей серией опрыскиваний в период летней миграции для снижения заражения вирусными заболеваниями. У этого варианта было установлено наибольшее относительное понижение заболеваемости обеими вирусными болезнями, а именно на 91,1 % у желтухи и на 18 % у мозаики.

Статистическая значимость разности между контрольными и опытными вариантами была установлена только в случаях вирусной желтухи в вариантах 1, 3 и 4. У мозаики статистическая значимость разностей не установлена. Наибольшее действие на заболеваемость вирусной желтухой и мозаикой имели опрыскивания во время летней миграции маковой тли. Это заключение находится в соответствии с результатами опытов 1960—1961 гг., так что период летней миграции маковой тли можно в наших условиях с достоверностью считать самым опасным периодом распространения вирусной желтухи и мозаики в культурах свеклы. Из этого следует, что в наших условиях главным сигналом к применению защитных опрыскиваний против тлей как переносчиков вирусной желтухи и мозаики свеклы является появление нимф будущих алатных форм маковой тли на растениях свеклы.

Для достижения максимального действия в понижении распространенности обоих вирусных заболеваний необходимо продолжать опрыскивание посадок свеклы в интервалах, соответствующих достаточному действию применяемого препарата, до конца естественного отпадения тли со сахарной свеклы. При более массивном заражении посадок тлей в период окончания весенних перелетов необходимо перед главным защитным периодом (летняя миграция тли) провести одно опрыскивание для предотвращения прямого повреждения тлей.

При всех рекомендуемых мерах необходимо соблюдать изоляционное расстояние между посадками и семенниками свеклы (минимально 500 м) и проводить предварительную защиту семенников против тли, ограничивать перенос обоих вирусных заболеваний из главного источника инфекции.

Chemischer Schutz der Rübenstecklinge gegen die schwarze Rübenblattlaus (*Aphis fabae* Scop.) und sein Einfluß auf die Herabsetzung des Vorkommens von Viruskrankheiten

Im Jahre 1962 wurde im Forschungsinstitut für Rübenbau in Semčice eine weitere Serie von Versuchen mit verschiedenen Varianten der wiederholten Spritzungen der Zuckerrüben mit einem systemischen Präparat (Intration) gegen Blattlaus als Überträger von Viruskrankheiten vorgenommen. Die Schutzspritzungen richteten sich nach der Entwicklung der schwarzen Rübenblattlaus (*Aphis fabae* Scop.), die in den Rübenbeständen am häufigsten vorkommt und deren Bedeutung besonders im Zusammenhang mit der Verbreitung der Vergilbungskrankheit der Rüben (*Beta virus 4* Smith) nachgewiesen wurde.

Die während der Frühjahrs-Migration der schwarzen Rübenblattlaus (Variante 2) applizierten Eingriffe erwiesen sich als statistisch unnachweisbar und hatten auf die Herabsetzung des Vorkommens von Vergilbungskrankheit fast keinen Einfluß. Bei der Rübenmosaik (*Beta virus 2* Smith) wiesen die auf diese Weise behandelten Parzellen ein sogar häufigeres Vorkommen von dieser Krankheit als bei unbehandelter Parzelle auf.

Die ausschließlich in dem Zeitraum der Sommer-Migration der schwarzen Rübenblattlaus (Variante 3) durchgeführten Spritzungen setzten das Vorkommen der Vergilbungskrankheit gegenüber der Kontrolle um 75,2 %, der Rübenmosaik um 6,8 % herab. Diese Spritzungen konnten dem Befall der Rüben durch Blattläuse in der Zeit vor der Durchführung der Spritzung und dadurch einer teilweisen Abschwächung einiger stärker befallenen Pflanzen nicht Einhalt bieten.

Die Variante 1, die regelmäßig in 10tägigen Intervallen vom Beginn des Frühjahrs-Wirtswechsels der schwarzen Rübenblattlaus auf Rüben bis zur Beendigung der natürlichen Abnahme der Blattläuse auf Rübenpflanzen, wies gegenüber der unbehandelten Kontrolle eine Herabsetzung der Vergilbungskrankheit um 84,3 % und der Rübenmosaik um 13,8 % auf. Diese Variante steht bezüglich ihrer Wirksamkeit zwischen der Variante 3 und 4, die mit einem systemischen Präparat fast ausschließlich während der Sommer-Migration der schwarzen Rübenblattlaus behandelt wurden.

Das günstigste Ergebnis wies die Variante 4 auf, mit einer in der Zeit der Beendigung des Frühjahrs-Wirtswechsels der Blattläuse von Winter-Wirtspflanzen auf Rüben (Eingriff zwecks Verhütung von direkten Saugschäden) durchgeführten Spritzung und einer Serie weiterer Spritzungen zwecks Herabsetzung der Infektion durch Viruskrankheiten. Bei dieser Variante zeigte sich die stärkste relative Herabsetzung des Vorkommens von beiden Viruskrankheiten, u. zw. bei der Vergilbungskrankheit um 91,1 % und bei der Mosaik um 18 %.

Eine statistische Signifikanz der Unterschiede zwischen den Kontrollpflanzen und den behandelten Varianten wurde bei der Vergilbungskrankheit bei der Variante 1, 3 und 4 ermittelt. Bei der Mosaik wurde eine statistische Signifikanz der Unterschiede nicht festgestellt. Die während der Sommer-Migration der schwarzen Rübenblattlaus applizierten Spritzungen bewirkten die stärkste Herabsetzung des Vorkommens der Vergilbungskrankheit sowie der Mosaik. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit den Ergebnissen der Jahre 1960—1961, so daß die Periode der Sommer-Migration der schwarzen Rübenblattlaus bei unseren Bedingungen für die gefähr-

lichste für die Verbreitung der Vergilbungskrankheit und der Mosaik in Rübenbeständen gehalten werden kann. Daraus geht hervor, daß in unseren Bedingungen die Feststellung der Larvenentwicklung der zukünftigen flügellosen Formen der schwarzen Rübenblattlaus an Rübenpflanzen den hauptsächlichsten Stützpunkt für die Signalisierung der Schutzspritzungen gegen Blattläuse als Überträger der Vergilbungskrankheit und Rübenmosaik darstellt.

Um eine maximale Wirksamkeit bei der Herabsetzung des Vorkommens von beiden Viruskrankheiten zu erreichen, muß die Spritzung der Stecklinge fortgesetzt werden, u. zw. in Intervallen, die der residualen Wirkung des angewendeten Präparates entsprechen bis zur Beendigung der natürlichen Abnahme der Blattläuse auf Rübenpflanzen. Bei einem stärkeren Befall der Stecklinge im Zeitraum der Beendigung des Frühjahrs-Wirtswechsels ist dies notwendig, vor der wichtigsten Schutzperiode (Sommer-Migration der Blattläuse) eine Spritzung, zwecks Verhütung von direkten Schäden durch die Blattläuse, vorzunehmen.

Bei der Realisierung der anempfohlenen Maßnahmen müssen die Isolationsentfernungen zwischen den Stecklingen und Samenrüben (mindestens 500 m) und der präventive Schutz der Samenrüben gegen Blattläuse zwecks Beschränkung der Übertragung beider Viruskrankheiten aus der Infektionsherde eingehalten werden.

Příspěvek ke korekci prázdných míst s ohledem na faktorové pokusy

Поправка на пустые места в опытах по действию факторов

**Beitrag zum rechnerischen Ausgleich von Fehlstellen mit Rücksicht auf die
faktoriellen Versuche**

CSc. dr. inž. Jan ROD

*Výzkumná stanice základní agrotechniky a hnojení, vedoucí CSc. inž. A. Straňák,
Pohořelice*

Hodnocení a interpretace některých polních pokusů bývá ztížena výskytem předem neplánovaného zdroje proměnlivosti, který může vlastní vyšetřovanou charakteristiku ovlivnit. Je-li důvodné podezření, že takový případ nastal, je na místě si tuto skutečnost ověřit a v kladném případě výsledná data vhodným způsobem korigovat.

Nejběžnějšími případy tohoto druhu, s nimiž se v polně-pokusnické praxi setkáváme, je nestejný počet jedinců (rostlin) na dílcích, který může podstatně ovlivnit výnosové výsledky, které jsou předmětem vlastního šetření. Tyto okolnosti nastávají nejčastěji u okopanin, kde je zhusta používáno zobecněných korekčních faktorů (Roemer, 1930, v. Sengbusch, 1928 aj.), na jejichž základě jsou pak výnosy nivelovány na určitý zvolený počet jedinců.

Tento postup je za jistých okolností vhodný, avšak nese s sebou nebezpečí značné schematizace, která mnohdy nerespektuje v dostatečné míře specifické podmínky stanoviště, ročníku a především pak vlastního pokusného ošetření. Cílem předložené studie je upozornit na tuto problematiku, která nabývá na aktuálnosti především u složitějších faktorových agrotechnických pokusů.

Literární přehled

Literatura, zabývající se problematikou prázdných míst, zejména u okopanin, je poměrně rozsáhlá. Z naší odborné literatury je nutno připomenout práce, zabývající se především problematikou cukrové řepy. Tak již v letech po první světové válce doporučuje Chmelař (1923) u odrůdových pokusů vypouštění jedinců sousedících s prázdnými místy a jejich náhradu jedinci z rezervního pásu. K tomuto návrhu má pak kritické připomínky Souček (1923), který poukazuje na nebezpečí stírání meziodrůdových rozdílů. Do této skupiny prací dále spadá studie Chmelaře a Šimona (1922/23) o vlivu různé řádkové vzdálenosti na výnos cukrovky a Součka (1924), který studoval závislost váhy bulev na jejich počtu a tuto matematicky vyjádřil. Dále jsou to práce Stehlíkovy (1928), v nichž ověřoval vhod-

nost korekčních metod podle Sengbusche, Heinricha a Römera, jakož i práce téhož autora a kolektivu z let 1936—42, v nichž byl studován vliv různého stavu jedinců v odrůdových pokusech.

Novější práce, týkající se této problematiky u cukrové řepy, jsou shrnuty v nedávné práci Lüdeckeho a Müllera (1962), obdobné otázky jsou řešeny u kukuřice (Bryan, 1933), tabáku (Popov, 1956), zeleniny (Bielka, 1953, Velička, 1962) aj. V některých z velké řady prací tohoto zaměření se objevují kritické připomínky k obecné platnosti korekčních vzorců. Autoři upozorňují na to, že reakce jedinců na prázdná místa závisí do značné míry na prostředí, daném podmínkami pokusu (Schlösser a j., 1962, Velička, 1962). Shodně docházejí k závěru, že v zájmu upřesnění práce bude nutno v budoucnu přecházet od empirických koeficientů k vyrovnávacím metodám, opírajícím se o faktické závislosti, vyplývající z konkrétních podmínek příslušného pokusu. Přímo u cukrové řepy se touto otázkou zabývají již zmínění autoři Lüdecke, Müller (1962), když vypočítávají okolnosti, na nichž využití prázdných míst rostlinami závisí. Porovnávají pak účinnost jednotlivých metod, beroucích ohled na tyto skutečnosti. Docházejí k závěru, že nejúčinnější metody se opírají o regrese, při čemž upozorňují na to, že ve využití prázdných míst mohou existovat mezi pokusnými členy značné rozdíly a bylo by tudíž vhodné počítat pro ně i samostatné regrese. Tím by bylo vyloučeno nebezpečí schematizace, vyplývající z nerespektování podmínek pokusu i různé reakce jednotlivých pokusných členů. Autoři se dále domnívají, že analýza kovariance je sice metoda dokonalejší než výpočet jednotlivých regresí, že však značně vyšší potřeba početní práce nepřináší úměrně uspokojivější výsledky.

Výše uvedená problematika, vyplývající z citovaných prací, se týkala v převážné míře jednofaktorových, především odrůdových pokusů. Následující studie má přispět k jejímu prohloubení na složitější pokusy faktorové.

Metodika a přehled výsledků

Ve dvou souběžně položených pokusech, z nichž jeden probíhal v suchých podmínkách, druhý pod závlahou, byl vyšetřován vliv orby a hnojení na výnos cukrové řepy. Faktor orby byl zastoupen čtyřmi stupni (orba normální a rotační do různé hloubky), faktor hnojení osmi stupni (různé množství, doba a zapravení hnojiv). Aby bylo možno zvládnout technicky poměrně náročné práce, byl pokus založen metodou dělených dílců, modifikovanou tak, že stupně obou faktorů probíhaly v rámci bloků při náhodném uspořádání vzájemně kolmo. (M u d r a, 1958,

I. Analýza variance pro počet a váhu bulev ve dvou pokusech

Zdroj proměnlivosti	Stupně volnosti	Průměrný čtverec pro pokus a charakteristiku			
		bez závlahy		se závlahou	
		počet bulev	váha bulev	počet bulev	váha bulev
Opakování	3	1606,6536**	973,8108**	1946,8828**	3054,0937**
Orba	3	53,9769	50,9940	415,8204	185,9166
Techn. chyba	9	88,1536	120,9029	167,3828	112,3035
Hnojení	7	162,7310	701,8928**	184,4274	997,5669*
Techn. chyba	21	134,5643	20,1594	129,4661	309,2544
Interakce	21	56,3381	24,1698	76,9512	44,1875
Techn. chyba	63	70,1754	15,0458	83,2995	33,0744

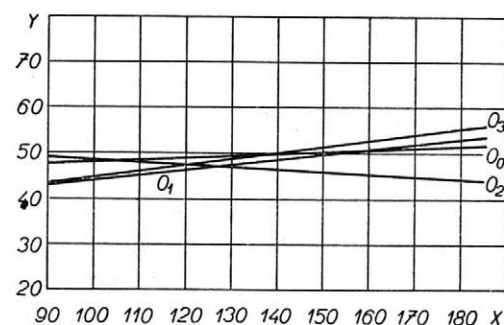
* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

Müller, 1959). Tomuto uspořádání odpovídala pak matematicko-statistická analýza experimentálních dat, opírající se o rozklad součtu čtverců na složky obou faktorů, jejich interakce, bloků (opakování) a samostatných experimentálních chyb pro každý z faktorů a jejich interakci (tabulka I). Vzhledem ke značnému kolísání počtu jedinců na dílcích bylo možno předpokládat jisté zkreslení výnosových výsledků, takže bylo nutno i tuto charakteristiku podrobit početní analýze (viz uvedená tabulka).

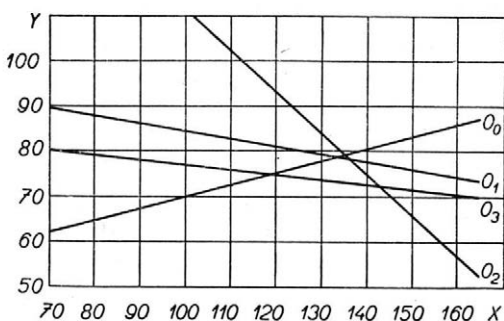
Z tohoto přehledu výsledků je především zřejmé, že značným zdrojem proměnlivosti byla ve všech případech opakování (bloky). Vzhledem k tomu, že oba po-

$$\begin{aligned} O_0: \hat{Y} &= 45,91 + 0,03 X & O_2: \hat{Y} &= 54,96 - 0,06 X \\ O_1: \hat{Y} &= 33,17 + 0,11 X & O_3: \hat{Y} &= 31,86 + 0,13 X \end{aligned}$$



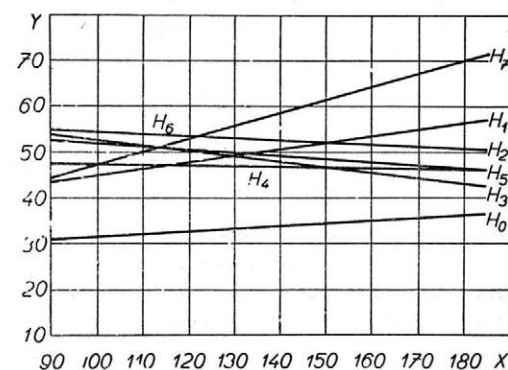
Graf 1. Znárodnění závislosti váhové sklizně na počtu buev pro jednotlivé úrovně oreb v rámci nezavlažovaného pokusu

$$\begin{aligned} O_0: \hat{Y} &= 43,75 + 0,26 X & O_2: \hat{Y} &= 202,59 - 0,91 X \\ O_1: \hat{Y} &= 101,24 - 0,17 X & O_3: \hat{Y} &= 87,87 - 0,11 X \end{aligned}$$



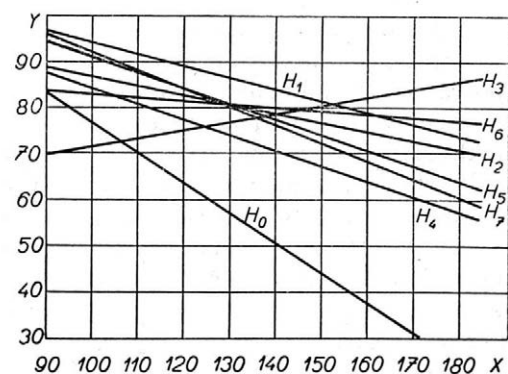
Graf 3. Znárodnění závislosti váhové sklizně na počtu buev pro jednotlivé úrovně oreb v rámci zavlažovaného pokusu

$$\begin{aligned} H_0: \hat{Y} &= 26,86 + 0,05 X & H_4: \hat{Y} &= 49,40 - 0,02 X \\ H_1: \hat{Y} &= 30,99 + 0,14 X & H_5: \hat{Y} &= 58,87 - 0,07 X \\ H_2: \hat{Y} &= 50,24 - 0,004 X & H_6: \hat{Y} &= 58,35 - 0,04 X \\ H_3: \hat{Y} &= 64,58 - 0,12 X & H_7: \hat{Y} &= 19,21 + 0,28 X \end{aligned}$$



Graf 2. Znárodnění závislosti váhové sklizně na počtu buev pro jednotlivé úrovně hnojení v rámci nezavlažovaného pokusu

$$\begin{aligned} H_0: \hat{Y} &= 142,98 - 0,66 X & H_4: \hat{Y} &= 119,64 - 0,35 X \\ H_1: \hat{Y} &= 114,20 - 0,22 X & H_5: \hat{Y} &= 125,23 - 0,34 X \\ H_2: \hat{Y} &= 108,01 - 0,21 X & H_6: \hat{Y} &= 105,10 - 0,17 X \\ H_3: \hat{Y} &= 54,75 + 0,17 X & H_7: \hat{Y} &= 132,31 - 0,47 X \end{aligned}$$



Graf 4. Znárodnění závislosti váhové sklizně na počtu buev pro jednotlivé úrovně hnojení v rámci zavlažovaného pokusu

kusy byly umístěny na mírně svažitém pozemku tak, aby sled bloků podchytil předpokládané lineární změny půdní homogenity, lze mít za to, že účele bylo dosaženo a došlo tak ke značné eliminaci tohoto systematického zdroje proměnlivosti.

Pokud jde o vlastní pokusná ošetření, byl prokázán pouze vliv odstupňovacího a různým způsobem aplikovaného hnojení, a to přímo na váhovou sklizeň bulev.

Vzhledem k tomu, že počet bulev na dílci nebyl v žádném z obou pokusů vlastním pokusným ošetřením ovlivněn (tj. tato „nezávislá“ charakteristika nebyla funkcí oreb nebo hnojení), je na místě vyšetření statistické spolehlivosti předpokládaného vztahu a případná nivelace váhové sklizně z dílců na jednotný počet bulev. Pro tento účel byly přímo stanoveny regresní koeficienty, a to především z důvodu jednoduššího výpočtu a větší instruktivnosti dílčích výsledků. Výsledky jsou uvedeny v tabulce II, zahrnující příslušné charakteristiky, a to jednak souborně za každý z obou pokusů (bez ohledu na vlastní pokusná ošetření), jednak za obě pokusná ošetření a jejich stupně (za stupeň jednoho faktoru bez ohledu na druhý faktor). Grafické znázornění lineární závislosti je zachyceno v grafech 1, 2, 3 a 4.

Rozbor výsledků a diskuse

Z výsledků, shrnutých v tabulce II vyplývají tyto závěry: je-li hodnocena závislost váhové sklizně na počtu bulev vždy za celý pokus souhrnně, tedy bez ohledu na jednotlivá pokusná ošetření a jejich úrovně, nebyla nalezena statisticky zajištěná charakteristika u žádného z obou pokusů. Typické je však, že bez závlahy převládá kladná tendence, při závlaze záporná. Tato skutečnost naznačuje, že v případě průkaznosti příslušných koeficientů by bylo v prvním případě dosaženo podmínek s limitujícím vláhovým faktorem. Další zvyšování výnosu by tudíž bylo možné především jako důsledek zvyšujícího počtu bulev na plošné jednotce za předpokladu, že stávající jedinci plochu plně nevyužívají, zatím co v druhém případě jako důsledek lepšího využívání úživné plochy snižujícím se počtem jedinců. Tyto závěry též dosavadní pěstitelské praxi odpovídají. Vzhledem k tomu, že v žádném z obou případů (pokusů jako celků) nejde o závislost statisticky zajištěnou zdálo by se, že tato skutečnost nemusí být nadále respektována a je možno přímo aplikovat běžné testy kontrastů, výpočty nejmenších průkazných rozdílů apod.

Jestliže však pokusná data v rámci každého z obou pokusů roztrídíme podle vyšetřovaných faktorů a jejich stupňů, vyniknou tyto skutečnosti: v rámci suchých podmínek dostáváme řadu koeficientů — odpovídajících úrovním pokusných ošetření s kladnou i zápornou tendencí, vesměs však bez zajištění statistické spolehlivosti (viz horní část tab. I a diagr. 1 a 2). Rozdíly v průběhu přímek jsou tedy zřejmě způsobeny náhodným kolísáním materiálu, takže výše uvedený předpoklad o vhodnosti společné charakteristiky pro celý pokus se zdá oprávněný. Tento je potvrzen i příslušnými testy homogenity korelačních koeficientů, kdy Pearsonův χ^2 — test činí pro úrovně faktorů orby $\chi^2 = 1,179$ (při 3 stupních volnosti: $0,70 < P < 0,80$), pro úroveň faktorů hnojení $\chi^2 = 2,620$ (při 7 stupních volnosti: $0,90 < P < 0,95$). V obou případech jde tedy, pokud se jedná o studovanou závislost, o materiál homogenní, který by skýtal předpoklad pro výpočet společné charakteristiky. Průměrné korelační koeficienty, vypočtené pro výše uvedené případy pomocí Fisherovy z-transformace, činí $r = +0,064$ a $r = -0,007$, což jsou ovšem hodnoty naprosto zanedbatelné. Tím je znovu potvrzen závěr o ne-

II. Přehled statistických charakteristik pro závislost váhové sklizně na počtu bulev s ohledem na oba pokusy, pokusné faktory a jejich stupně

Podmínky pokusu	Pokusné faktory	Stupně faktorů	Statistické charakteristiky			
			r	b	s _b	$\hat{Y} = a + b X$
Bez závlahy	celý pokus	—	+ 0,06	+ 0,06	0,07	$\hat{Y} = 39,12 + 0,07 X$
	orby bez ohledu na hnojení	0 ₀	+ 0,03	+ 0,03	0,16	$\hat{Y} = 45,91 + 0,03 X$
		0 ₁	+ 0,13	+ 0,11	0,15	$\hat{Y} = 33,17 + 0,11 X$
		0 ₂	— 0,08	— 0,06	0,14	$\hat{Y} = 54,96 - 0,06 X$
		0 ₃	+ 0,18	+ 0,13	0,13	$\hat{Y} = 31,86 + 0,13 X$
	hnojení bez ohledu na orby	h ₀	+ 0,07	+ 0,05	0,17	$\hat{Y} = 26,86 + 0,05 X$
		h ₁	+ 0,16	+ 0,14	0,23	$\hat{Y} = 30,99 + 0,14 X$
		h ₂	— 0,06	— 0,004	0,17	$\hat{Y} = 50,24 - 0,004 X$
		h ₃	— 0,16	— 0,12	0,20	$\hat{Y} = 64,57 - 0,12 X$
		h ₄	— 0,03	— 0,02	0,06	$\hat{Y} = 49,49 - 0,02 X$
		h ₅	— 0,20	— 0,07	0,03	$\hat{Y} = 58,87 - 0,07 X$
		h ₆	— 0,06	— 0,04	0,18	$\hat{Y} = 58,35 - 0,04 X$
		h ₇	+ 0,22	+ 0,28	0,32	$\hat{Y} = 19,21 + 0,28 X$
Se závlahou	celý pokus	—	— 0,13	— 0,15	0,12	$\hat{Y} = 76,67 - 0,15 X$
	orby bez ohledu na hnojení	0 ₀	+ 0,17	+ 0,26	0,27	$\hat{Y} = 43,75 + 0,26 X$
		0 ₁	— 0,17	— 0,17	0,17	$\hat{Y} = 101,24 - 0,17 X$
		0 ₂	— 0,56**	— 0,91**	0,29	$\hat{Y} = 202,59 - 0,91 X$
		0 ₃	— 0,33*	— 0,11	0,19	$\hat{Y} = 87,87 - 0,11 X$
	hnojení bez ohledu na orby	h ₀	— 0,48	— 0,66	0,32	$\hat{Y} = 142,98 - 0,66 X$
		h ₁	— 0,14	— 0,22	0,40	$\hat{Y} = 114,20 - 0,22 X$
		h ₂	— 0,19	— 0,21	0,28	$\hat{Y} = 108,01 - 0,21 X$
		h ₃	+ 0,12	+ 0,17	0,38	$\hat{Y} = 54,75 + 0,17 X$
		h ₄	— 0,38	— 0,35	0,22	$\hat{Y} = 119,64 - 0,35 X$
		h ₅	— 0,40	— 0,34	0,66	$\hat{Y} = 125,23 - 0,34 X$
		h ₆	— 0,21	— 0,17	0,20	$\hat{Y} = 105,10 - 0,17 X$
		h ₇	— 0,24	— 0,40*	0,18	$\hat{Y} = 132,31 - 0,40 X$

* P < 0,05

** P < 0,01

závislosti váhové sklizně na počtu bulev, ovšem pouze u pokusu bez závlahy a v rámci daného kolísání počtu bulev.

Obdobná analýza, provedená pro zavlažovaný pokus, dává však naprosto odlišné výsledky. Tak ze čtyř koeficientů, charakterizujících studovaný vztah v rámci čtyř úrovní oreb, jsou dva zajištěny, a to na pěti a jednoprocenní hladině významnosti (viz 2. část tab. II a diagr. 3 a 4), přičemž dosahují hodnot, které je nutno při hodnocení vztahu respektovat. Toto konstatování potvrzuje i záporný výsledek testu homogenity ($\chi^2 = 9,842$; při 3 stupních volnosti: $0,01 < P < 0,02$). Je tedy zřejmé, že poměry v rámci faktoru orby nelze zevšeobecňovat a že je naopak nutno respektovat specifičnost poměrů v rámci jednotlivých pokusných ošetření. Do jisté míry odlišné jsou poměry u faktoru hnojení, kde sice žádný z korelačních koeficientů není samostatně statisticky významný (i když se některé významnosti značně blíží), souborně však reprezentují homogenní materiál ($\chi^2 = 3,655$; při 7 stupních volnosti: $0,80 < P < 0,90$). Výše popsaným způsobem vypočtený průměrný korelační koeficient $r = 0,245^{**}$ tyto poměry tudíž vhodně charakterizuje a vzhledem ke svému zajištění na jednoprocenní hladině významnosti musí být respektován.

Souhrnně lze tedy konstatovat, že každý z obou souběžně probíhajících pokusů vyžaduje samostatný přístup k řešení dané problematiky. Zatím co je v prvním případě možné přímé testování kontrastů, je ve druhém případě na místě nivelace průměrných výnosů, a to v rámci pokusného faktoru oreb podle statisticky zajištěných regresních koeficientů, platných pro jednotlivé úrovně tohoto pokusného ošetření, jakož i v rámci pokusného faktoru hnojení podle průměrného regresního koeficientu, platného pro všechny stupně tohoto ošetření.

Obecně z těchto výsledků vyplývají tyto závěry: jakékoliv metody, vycházející z korekce prázdných míst na základě empiricky předem stanoveného koeficientu využití nejsou vhodné pro faktorové pokusy. Koeficienty využití musí být stanoveny na základě matematicko-statistické analýzy pokusných dat — výpočtem regresních koeficientů nebo analýzou kovariance tak, aby mohly být korigovány jednotlivé faktory a jejich stupně podle závislostí pro ně platných. Toto konstatování navazuje na závěry studie Lüdeckeho a Müllera (1962), kteří u jednofaktorových odrůdových pokusů zdůrazňují, že využití prázdných míst závisí nejen na řadě vnějších okolností, ale i na vlastní pokusné otázce. Ovšem i zde bude nutno splnit závažný předpoklad ve stejném smyslu, jak uvádějí shora citovaní autoři pro jednofaktorové pokusy, že totiž prázdná místa nevznikla jako důsledek studované problematiky, tj. že se neuplatnil vliv vyšetřovaných agrotechnických opatření na výsledný počet jedinců z plošné jednotky. Pak se tato skutečnost stává funkcí pokusného ošetření a nemůže být korigována. Předpokladem tedy je předběžná analýza rozptylu pro počet jedinců, jak o tom byla již zmínka v metodické části studie.

Ukazuje se, že moderní polně-pokusnická technika bude muset nutně přejít k exaktním metodám, opírajícím se o nivelaci výnosů na základě regresí, ať již počítaných jednotlivě, nebo v rámci komplexního zpracování pokusu analýzou kovariance. Nebezpečí výše uvedené schematizace vzrůstá se složitostí hodnoceného pokusu a otázka tudíž nabývá aktuálnosti především u faktorových pokusů agrotechnických.

Souhrn

Ve dvou souběžných agrotechnických pokusech, z nichž jeden probíhal za normálních podmínek a druhý pod závlahou, byl vyšetřován vliv různého způsobu a hloubky orby, jakož i různého množství a způsobu zapravení minerálních hnojiv

na výnos cukrové řepy. Pokusy založené metodou dělených dílců se vzájemně kolmo probíhajícími ošetřeními v rámci bloků byly početně hodnoceny analýzou variance pro počet a váhu bulev (tabulka I).

Jelikož bylo zjištěno, že počet bulev není pokusným ošetřením ovlivněn, mohly být vypočteny statistické charakteristiky pro závislost váhové sklizně na počtu bulev z dílce, a to samostatně pro všechny úrovně pokusných ošetření (tabulka II, diagr. 1, 2, 3, 4). Ukázalo se, že stupeň závislosti je dán jak podmínkami pokusu, tak úrovněmi pokusných ošetření. Z toho plyne, že korekce prázdných míst v rámci faktorových pokusů není možná na základě empirických obecně platných koeficientů využití, ale musí vycházet z jednotlivých regresních koeficientů nebo analýzy kovariance tak, aby mohly být nivelovány na stejný počet jedinců jednotlivé úrovně pokusných ošetření podle závislosti pro ně platných.

Došlo dne 25. 6. 1963

Literatura

1. Bielka R.: Über die Rand- und Nachbarwirkung, den Einfluß der Fehlstellen und die Mindestteilstückgröße bei Gemüsefeldversuchen. Archiv f. Gartenbau 1/2, 112-142, 1953. — 2. Bryan A. A.: Factors Affecting Experimental Error Field Plot Tests with Corn. Research Bulletin No. 3, 1933. — 3. Chmelař F.: Vliv vyhynulých rostlin na sousední rostliny při odrůdových pokusech s cukrovkou. Listy cukrovarnické 41, 567-570, 1922/23. — 4. Chmelař F., Šimon J.: Srovnávací pokusy s různou vzdáleností rostlin cukrovky na Moravě v roce 1922. Listy cukrovarnické 41, 353, 1922/23. — 5. Lüdecke H., Müller A. V.: Die Problematik der Fehlstellen - Ausgleichs in Zuckerrüben - Feldversuchen. Zucker 15, 61-68, 1962. — 6. Mudra A.: Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche. Berlin 1958. — 7. Müller K. H.: Vereinfachte Anlagen bei Komplexversuchen. Zeitschr. f. landw. Versuch- u. Untersuchungswesen 5, 1, 5-13, 1959. — 8. Popov M. D.: Izučvanija vrchu otažnenijeto na praznite mesta pri polski opiti i izsledvanija s tjutjun. Izvestija na Inst. po Biologija Metodij Popov pri BAN. 7, 155-168, 1956. — 9. Roemer Th.: Der Feldversuch, 3. Aufl., Berlin 1930. — 10. Schlösser L. A., Haufe W. a Geidel H.: Zum rechnerischen Ausgleich von Fehlstellen, insbesondere bei Zuckerrübenversuchen. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung 44, 348-379, 1961. — 11. Sengbusch R.: Rechnerischer Fehlstellenausgleich bei Hackfruchtversuchen. Fortschr. d. Landw. 3, 105-108, 1928. — 12. Souček J.: Vliv vyhynulých rostlin na sousední rostliny při odrůdových pokusech s cukrovkou. Listy cukrovarnické 48, 583-584, 1923. — 13. Souček J.: Vztah mezi počtem řep na jednotce plochy řepného pole a jejich vahou. Listy cukrovarnické 20, 169-175, 1924. — 14. Stehlík V.: Pokusy semenářské stanice, Semčice, 1928, 1942 (nepublik.). — 15. Velička O.: Vliv scházejících rostlin na výnos různých odrůd zelenin a způsoby eliminace tohoto vlivu. Kandid. disert. práce, Brno 1962.

Поправка на пустые места в опытах по действию факторов

В двух параллельных агротехнических опытах, один из которых производился в нормальных условиях, а другой при увлажнении, исследовалось влияние различного способа и глубины вспашки, а также различного количества минеральных удобрений и способа их заделки в почву на урожай сахарной свёклы. Опыты, заложенные по методу разделенных участков, так что обработка внутри блоков производилась во взаимно перпендикулярных направлениях, в количественном отношении оценивались дисперсионным анализом числа и веса корней (табл. I).

Так как было установлено, что опытная обработка не повлияла на количество корней, можно было высчитать статистические значения зависимости веса урожая на участке от количества корней, причем отдельно для каждого варианта опытной обработки. (Табл. II, diagr. №№ 1, 2, 3, 4). Оказалось, что степень зависимости зависит как от условий опыта, так и от уровня опытной обработки. Из этого следует, что проводить поправку на пустые места при опытах по влиянию факторов на основании эмпи-

рических общедейственных коэффициентов использования невозможно, а надо исходить из отдельных коэффициентов регрессии или из анализа смешанного момента второго порядка так, чтобы отдельные варианты опытных воздействий могли быть приведены к одному и тому же числу растений соответственно действительным для них зависимостям.

Beitrag zum rechnerischen Ausgleich von Fehlstellen mit Rücksicht auf die faktoriellen Versuche

Bei zwei parallelen agrotechnischen Versuchen, von denen ein bei normalen Bedingungen, der zweite bei Bewässerung verlief, wurde der Einfluß von verschiedener Pflugart und Tiefe sowie von verschiedener Menge und Art des Einbringens von Mineräldüngern auf den Zuckerrübenenertrag ermittelt. Die mittels der Spalt-Anlage angelegten Versuche mit der gegenseitig senkrecht verlaufenden Behandlungen im Rahmen der Blöcke wurden rechnerisch mittels der Varianzanalyse bezüglich der Rübenanzahl und des Rübengewichtes bewertet (Tab. I.).

Da es festgestellt wurde, daß die Rübenanzahl durch die Versuchsbehandlung nicht beeinflußt ist, konnten statistische Charakteristiken für die Abhängigkeit des Gewichtsertrages von der Rübenanzahl pro Parzelle errechnet werden, u. zw. selbstständig für sämtliche Niveaus der Versuchsbehandlungen (Tab. II., Diagr. 1., 2., 3., 4.). Es hat sich gezeigt, daß der Grad der Abhängigkeit durch die Versuchsbedingungen, sowie auch durch die Niveaus der Versuchsbehandlungen bestimmt wird. Daraus geht hervor, daß der Fehlstellen-Ausgleich im Rahmen der faktoriellen Versuche auf Grund der empirischen, allgemein gültigen Ausnutzungskoeffizienten nicht möglich ist, sondern daß derselbe aus den einzelnen Regressionskoeffizienten oder aus der Kovarianzanalyse auf die Weise herausgehen muß, damit die einzelnen Niveaus der Versuchsbehandlungen auf eine gleiche Anzahl von Individuen laut der für sie gültigen Abhängigkeiten nivelliert werden können.

- Maier J.: Možnosti zvýšení produktivnosti Bělocerkovské jednosemenné cukrovky křížením
Возможности повышения продуктивности Белоцерковской односемянной сахарной свеклы путем скрещивания
Möglichkeiten der Produktivitäts-Steigerung bei der Monogerm-Zucker-
rübe von Biela Cerkow durch die Kreuzung 1055
- Benc S.: Použití zkoušky hromadného křížení u cukrovky
Применение опыта массовой гибридизации у сахарной свеклы
Die Anwendung der Massenkreuzungsprüfung bei Zuckerrübe 1065
- Petrák Z.: Vliv napadení virovou mozaikou (*Beta virus 2* Smith) na biologickou hodnotu potomstev šlechtitelského materiálu cukrovek v semenné a kořenové generaci. I. část: semenná generace
Влияние заражения вирусной мозаикой (*Beta virus 2* Smith) на биологическую ценность потомства селекционного материала сахарной свеклы в семенном и корневом поколениях. — Часть I: семенное поколение
Der Einfluß des Befalls durch die Rübenmosaik (*Beta virus 2* Smith) auf den biologischen Wert der Nachkommenschaften des Zuckerrüben-Züchtungsmaterials bei der Samen- und Wurzelgeneration. I. Teil: Die Samen-generation 1079
- Novák J.: Příspěvek k ochraně vzházející cukrovky proti maločlenci čárkovitému (*Atomaria linearis* Steph., Col., Cryptophagidae).
Защита всходов сахарной свеклы от свекловичной крошки (*Atomaria linearis* Steph., Col., Cryptophagidae)
Beitrag zum Schutz der auflaufenden Rübenpflanzen gegen den Moosknopfkäfer (*Atomaria linearis* Steph., Col. Cryptophagidae) 1093
- Smrž J.: Chemická ochrana řepných sazeček proti mšici makové (*Aphis fabae* Scop.) a její vliv na snížení výskytu virových chorob
Химическая защита высадков сахарной свеклы от маковой тли (*Aphis fabae* Scop.) и ее влияние на понижение распространения вирусных заболеваний
Chemischer Schutz der Rübenstecklinge gegen die schwarze Rübenblattlaus (*Aphis fabae* Scop.) und sein Einfluß auf die Herabsetzung des Vorkommens von Viruskrankheiten 1105
- Rod J.: Příspěvek ke korekci prázdných míst s ohledem na faktorové pokusy
Поправка на пустые места в опытах по действию факторов
Beitrag zum rechnerischen Ausgleich von Fehlstellen mit Rücksicht auf die faktoriellen Versuche 1119

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 216 Kčs. Redakce: Praha 2, Máne-
sova 75, telefon 274551-8. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a před-
platné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřiš-
ská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky
do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14,
Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova
22, Praha 2. A-02*31531

Nové přírůstky
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI MZLVH
z úseku pěstování cukrovky

Uvedené publikace a separáty je možno si vypůjčit osobně i poštou v ÚZLK ÚVTI MZLVH, výpůjční odd., Praha 2 - Vinohrady, Slezská 7. U každé publikace, kterou si chcete vypůjčit poštou, uvádějte signaturu.

Rose, A. Donà dalle C 9.357/60
La sperimentazione nel settore della barbabietola da zucchero in Italia. Roma, Stazione sperimentale di bieticoltura Rovigo 1959. S. 645-658. (Cukrovka — výzkum — organizace — Itálie)

Gaakeer, J. C 12.292/77
De teelt van zaadbieten in Sleeswijk-Holstein en in Denemarken. Verslag van een studiereis van 12—20 mei 1962. Wageningen, Proefstation voor de akker-en weidebouw 1963. 21 s. Mededeling Nr. 77. (Krmná řepa — semeno — pěstování — NSR — Šlesvik — Holštýnsko a Dánsko. Cukrovka — semeno — pěstování — NSR — Šlesvik — Holštýnsko a Dánsko)

Rose, Antonio Donà dalle C 9.357/69
Sull'analisi delle marche commerciali del semebietole poliploide. Rovigo, Stazione sperimentale di bieticoltura 1960. S. 249-256. 3 obr. 1 tb. Pubbl. ne N. S. no 69. (Cukrovka — polyploidie — výzkum — Itálie)

Rose, A. Donà dalle C 9.357/68
Nessun effetto di „Prefioritura“ in F₁ di piante trattate con acido gibberellico. Rovigo, Stazione sperimentale di bieticoltura 1960. 2 s. Pubbl. n. 68. (Cukrovka — výběhlice — gibberellová kyselina — vliv — výzkum)

Rose, Antonio Donà dalle C 9.357/70
Per via chimica l'emasoulazione dei fiori di barbabietole da zucchero? Rovigo, Stazione sperimentale di bieticoltura 1960. S. 456-459. 2 obr. Pubbl. ne N. S. no 70. (Cukrovka — opylování — metody chemické — Itálie)

Rose, Antonio Donà dalle C 9.357/74
Verso il controllo biologico del nematode della bietola? Sulla possibilità di impiegare un fungo nella lotta contro l'Heterodera Schachtii, Schmidt. Rovigo, Stazione sperimentale di bieticoltura 1961. S. 286-290. 5 obr. Pubbl. ne N. 74. (Cukrovka — škůdci — hádátka řepné — biologický boj — výzkum)

Rose, Antonia Donà dalle C 9.357/67
La lotta meccanizzata contro i nematodi ulteriore contributo sperimentale. Bologna, Stazione sperimentale di bieticoltura Rovigo 1960. S. 39-44. 7 obr. 2 tb. Pubbl. ne N. S. No. 67. (Cukrovka — škůdci — hádátka řepné — ochrana — metody — mechanizační)

Jorritsma, J. C 9.353/30/4/1960
De mechanisatie van de voorjaarswerkzaamheden in de bietenteelt. VI. Zaai- en opéénzetproeven in de zomer van 1959. (Souhrn též angl. franc.) Bergen op Zoom. Inst. voor rationale suikerproductie 1960. S. 146-184. 15 tb. Mededelingen 30. No. 4. (30-143-1960) (Cukrovka — jednocení mechanické — výzkum — Holandsko / Cukrovka — semeno — předseťová příprava — výzkum — Holandsko / Cukrovka — setí — výzkum — Holandsko)

Os'makov, I. G. — Poležajev, I. A. E 27.860
Sacharnaja svekla na korm skotu v nečernozemnoj zone. Moskva, Sel'chozizdat 1962. 116 s. obr. (Cukrovka — pěstování na krmení — brožury)