



ROSTLINNÁ VÝROBA

4

ROČNÍK 25 (LII)
PRAHA
DUBEN 1979
CENA 18 Kčs
ROYAL 25 (4)
033-444
CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltaufer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, CSc.

Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1979

■

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

■

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

■

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

■

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

■

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

MIKROBIÁLNÍ PLAZMA JAKO POTENCIÁLNÍ ZDROJ VÝŽIVY ROSTLIN

M. Ambrožová

AMBROŽOVÁ, M. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Mikrobiální plazma jako potenciální zdroj výživy rostlin*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 333-342.

V 54denním inkubačním pokusu byla studována pomocí mikrobiálních a rostlinných testů mobilizace dusíku z půdní organické hmoty i z různých organických příměsí (moučka z vikvovitých plodin, mrtvá mikrobiální plazma a močovina). Ukázalo se, že mrtvá mikrobiální plazma při své přiměřené mineralizaci je vhodným zdrojem minerálního dusíku a stimulem růstu rostlin.

dusík; mineralizace; proteolýza

Množství mikroorganismů dosahuje podle jednotlivých autorů 0,03 až 0,3 % celkové hmotnosti půdy. Vzhledem k tomu, že mikroflóra v sušině své biomasy má kolem 50 % bílkovin a ty 15 až 18 % dusíku, není zásoba organicky vázaného dusíku v mikrobiální plazmě zanedbatelná. Dalším dodavatelem bílkovin jsou rostliny a živočichové. Bez účasti bílkovin se v půdě neobejde ani jeden životně důležitý proces. Bílkoviny se v půdě neustále tvoří, ale i rozkládají, čímž se ovlivňuje hladina minerálního, pro rostliny přístupného dusíku.

Předložená práce se zabývá studiem mobilizace dusíku z půdní organické hmoty i organické hmoty přidané do zeminy v rostlinné moučce z vikvovitých plodin, v mrtvé mikrobiální plazmě a močovíně. Ke srovnání sloužila zemina bez příměsí. Kromě vlivu organických přísad na zvýšení minerálního dusíku v půdě byl sledován jejich účinek na proteolytické bakterie, tvorbu kyslíčnicku uhličitého, enzymatickou aktivitu a růst pšenice, která byla použita jako testovací plodina.

MATERIÁL A METODY

Ke studiu uvedené problematiky byl založen osmitýdenní inkubační pokus. Použitá zemina byla odebrána z humusového horizontu černozemní půdy hlinité textury na pozemcích Výzkumného ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna. Jde o půdu sorpčně nasycenou s neutrální reakcí, obsahující 0,15 % veškerého dusíku.

K zemině přesáté 2mm sítí byly přidány organické přísady v takovém množství, aby ji obohatili o 40 ppm dusíku. Pokus měl šest variant: K – zemina bez přísad, M – zemina s močovinou, A – zemina s mrtvou plazmou mikroorganismů (směs mikromycet s převahou *Aspergillus niger*), a dále zeminy s rozemletým rostlinným materiálem P – peluškou, R – řepkou, V – vikví. Rostlinné přísady obsahovaly následující množství dusíku: plazma mikroorganismů – 5,042 mg⁰/₀ v sušině, peluška – 3,614 mg⁰/₀, řepka – 4,048 mg⁰/₀, vikev – 3,417 mg⁰/₀.

Zeminy jednotlivých variant byly ovlhčeny na 25 % hmotnostní vlhkosti a inkubovány v termostatu při teplotě 28 °C. Po určitých časových intervalech (5, 8, 11, 14, 19, 26, 32, 40, 47, 54 dní) byla část vzorků z termostatu vyňata a podrobena chemickému a mikrobiologickému rozboru.

Amonný dusík byl stanoven kolorimetricky s Nesslerovým činidlem, nitrátový rovněž kolorimetricky s kyselinou fenoldisulfonovou. Baktérie na MPA byly stanoveny plotnovou metodou. Produkce kyslíčnicku uhličitého byla určována pomocí absorbce do roztoku louhu sodného zpětnou titrací chlorovodíkovou kyselinou na fenolftalein a vyjádřena v mg. Proteolytická aktivita byla stanovena kolorimetricky měřením aminokyselin— štěpných produktů ze želatiny. Aktivita fosfatázy byla stanovena pomocí fenolftaleindifosfátu podle Hugginse, Talalaye (1945). Rostlinný test (sušina osmidenní pšenice) na zeminách byl proveden 25. a 56. den od založení pokusu.

VÝSLEDKY

MOBILIZACE DUSÍKU Z PŮDNÍ ORGANICKÉ HMOTY I Z PŘIDANÉ ORGANICKÉ HMOTY

Z tab. I je zřejmé, že v zeminách s příměsí dusíkatých organických látek se zvýšila zásoba minerálního dusíku v amonné i nitrátové formě. Nejvyšší hladinu v průměru za 54 dny 15,5 ppm N oproti variantě kontrolní bez příměsí vykazuje varianta hnojená močovinou. Značně se zvýšil obsah minerálního dusíku na variantě s řepkou — o 10,1 ppm, na variantě s vikví o 9,0 ppm a s peluškou o 8,4 ppm oproti variantě bez přídatku organických látek. Relativně nejnižší vzestup 6,7 ppm byl pozorován v zemině s mikrobiální plazmou, ačkoliv i toto zvýšení je pozoruhodné.

I. Zvýšení minerálního dusíku ($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- - \text{N}$ ppm) v zeminách s příměsí organických látek proti variantě bez přídatku organických látek — Increase in mineral nitrogen ($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- - \text{N}$ ppm) in soils with and admixture of organics, as compared with the variant with no admixtures of organics

Den od založení pokusu	Varianta					
	bez přídatku	s močovinou	s mikrobiální plazmou	s rozemletou		
				peluškou	řepkou	vikví
5.	9,4	+33,5	+ 8,4	+ 5,6	+10,0	+11,4
8.	8,5	+32,3	+ 8,6	+ 9,3	+13,9	+ 9,5
11.	9,3	+19,1	+ 5,7	+ 6,8	+ 7,8	+10,8
14.	10,4	+13,0	+ 8,8	+11,7	+13,7	+11,9
19.	10,8	+11,0	+ 5,6	+10,9	+10,6	+ 7,2
26.	8,1	+13,2	+11,4	+14,0	+14,0	+14,4
32.	9,5	+10,2	+ 6,4	+ 9,6	+11,4	+13,4
40.	3,2	+ 7,7	+ 7,5	+ 9,8	+12,1	+ 3,7
47.	6,4	+ 5,3	+ 3,2	+ 1,9	+ 0,9	+ 1,1
54.	8,6	+10,2	+ 1,5	+ 4,7	+ 7,0	+ 7,0
Průměr	8,4	+15,5	+ 6,7	+ 8,4	+10,1	+ 9,0

Poměr amonné a nitrátové formy dusíku v půdě inkubačního pokusu bez rostlin je určován především intenzitou amonizace, nitrifikace a imobilizace dusíku. Zatímco v zemině s mikrobiální plazmou se v průměru nachází stejné množství amonného i nitrátového dusíku, činí procentické zastoupení amonné formy dusíku v půdě kontrolní 64,2 %, u varianty s močovinou 54,8 % a s vikví 53,8 %. Na variantě s peluškou dosahuje pouze 43,0 % a s řepkou dokonce 38,4 % (tab. II).

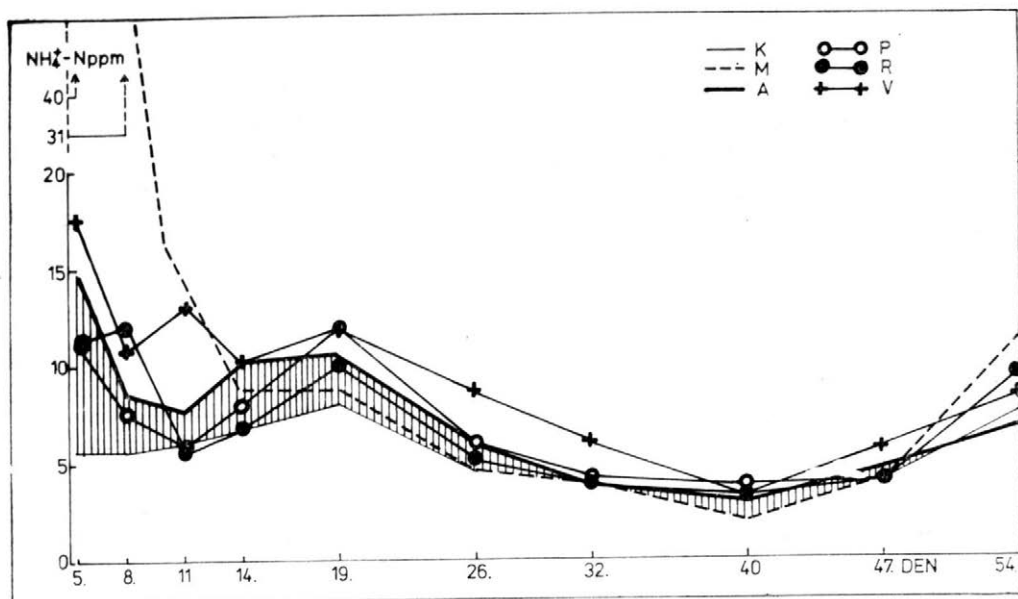
II. Hodnoty minerálního N ppm v zeminách ovlivněných příměsí organických látek (průměry za 54 dny) — Values of mineral N (ppm) in soils with an admixture of organics (mean values for 54 days)

Varianty	Minerální N						Procentické zastoupení minerálního N v zeminách s příměsí organické hmoty vzhledem ke kontrole (= 100 %)		
	$\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$		NH_4^+		NO_3^-		$\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$	NH_4^+	NO_3^-
	ppm	%	ppm	%	ppm	%			
K — bez přidavku organické hmoty	8,4	100	5,4	64,2	3,0	35,8	100 (8,4 ppm)	100 (5,4 ppm)	100 (3,0 ppm)
M — s močovinou	23,9	100	13,1	54,8	10,8	45,2	284,5	243,3	360,0
A — s mikrobiální plazmou	15,1	100	7,6	50,0	7,6	50,0	180,2	140,3	251,4
P — s peluškou	16,8	100	7,2	43,0	9,6	57,0	200,1	134,4	318,9
R — s řepkou	18,5	100	7,1	38,4	11,4	61,6	220,5	134,0	379,1
V — s vikví	17,4	100	9,4	53,8	8,1	46,2	207,4	174,0	267,4

Přeměny organické hmoty ovlivnily velmi silně i hladinu nitrátového dusíku. Průměrná hodnota za 54 dny na variantě kontrolní je 3,0 ppm, což je z celkového minerálního dusíku ($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$) 35,8 %. Považujeme-li obsah nitrátového dusíku na kontrolní variantě za 100 %, pak jeho hladina na variantě s řepkou dosahuje 379,1 %, s močovinou 360,0 %, s peluškou 318,9 %, s vikví 267,4 % a s mikrobiální plazmou 251,4 % (tab. II).

Kolísání hladiny amonného dusíku sledované v deseti časových intervalech je znázorněno na obr. 1. U všech variant s organickou hmotou lze již pátý den od založení pokusu pozorovat zvýšení zásoby amonného dusíku. Nejprudší vzestup v tomto období, který dosahuje 40 ppm, vykazuje varianta s močovinou. Čtrnáctý až devatenáctý den se hladina amonného dusíku snižuje na 8,8 ppm. V dalším období se přibližuje variantě kontrolní s relativně nejnižší hladinou amonného dusíku.

Počáteční zvýšení hladiny amonného dusíku 17,6 ppm v zemině s vikví je sice mnohem nižší než na variantě s močovinou, ale v průběhu celého pokusu zůstává zásoba amonné formy dusíku téměř stále nad hladinou dusíku ostatních variant.



1. Hladina amonného dusíku v zeminách ovlivněných příměsí organických látek — The level of ammonia nitrogen in soils influenced by an admixture of organics

K — bez přidavku organické hmoty

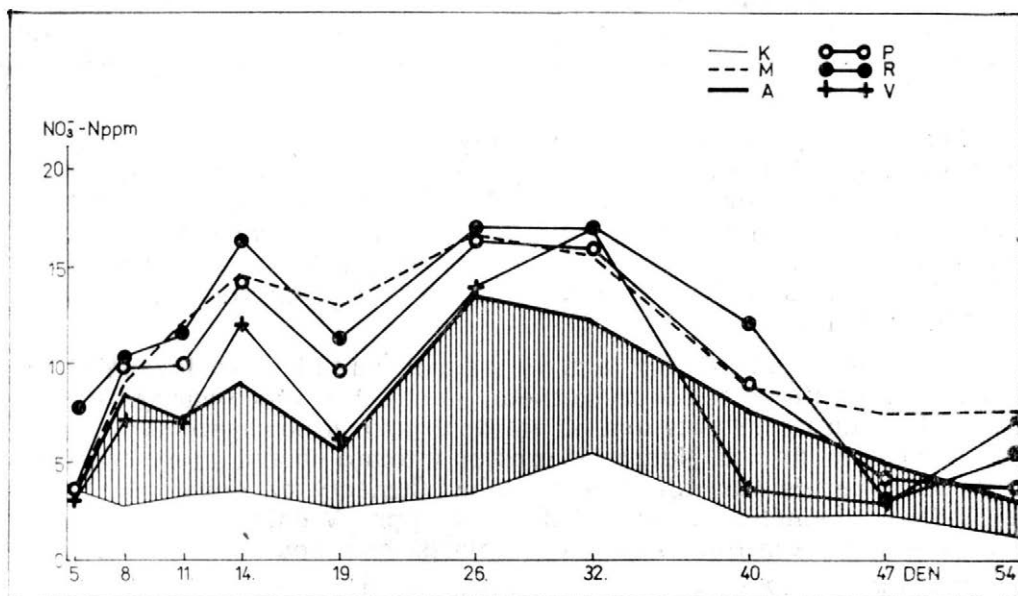
P — s peluškou

M — s močovinou

R — s řepkou

A — mikrobiální plazma

V — s vikví



2. Hladina nitrátového dusíku v zeminách ovlivněných příměsí organických látek — The level of nitrate nitrogen in soils influenced by an admixture of organics

V zemině s mikrobiální plazmou bylo pátý den nalezeno 14,6 ppm N—NH₄⁺. Zvýšená hladina ve srovnání s kontrolní variantou se udržuje 32 dny. Od tohoto období se zásoba dusíku na obou variantách od sebe neliší.

Podstatně nižší zásoba amonného dusíku vzhledem k variantě s močovinou, v květi a mikrobiální plazmou se nachází v zeminách s řepkou a peluškou. Pátý den bylo na variantě s řepkou nalezeno 11,4 ppm, s peluškou 11,2 ppm N—NH₄⁺, zatímco v kontrolní zemině pouze 5,6 ppm. V dalším období se hladiny amonného dusíku na obou variantách silně přibližují k hladině dusíku kontrolní zeminy.

Hladina nitrátového dusíku v zeminách jednotlivých variant se výrazně liší svojí výškou, jak již bylo uvedeno v tab. II. Při porovnání křivek na obr. 1 a 2 zjišťujeme, že většinou snížení hladiny amonného dusíku je doprovázeno v blízkém časovém intervalu zvýšením dusíku nitrátového (11. den obr. 1 a 14. den obr. 2; 26. až 32. den obr. 1 a 26. až 32. den obr. 2). Zásoba amonného dusíku do značné míry ovlivnila v časovém posunu dynamiku nitrátového dusíku.

MIKROBIÁLNÍ UKAZATELE

Získaný analytický materiál týkající se mikrobiálních ukazatelů je vyhodnocen analýzou rozptylu a shrnut v tab. III.

III. Výsledky analýzy rozptylu sledovaných mikrobiálních ukazatelů — The results of the variance analysis of the microbial indices studied

Zdroj proměnlivosti	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec pro			
		B. na MPA	CO ₂	aktivitu proteázy	aktivitu fosfatázy
Varianty (zásahy)	5	101,43**	4,42*	0,004188**	2,01**
Opakování	19	36,37**	15,13**	0,005343**	1,18**
Nekontrolované faktory	95	9,81	1,46	0,000589	0,22

* P 0,05

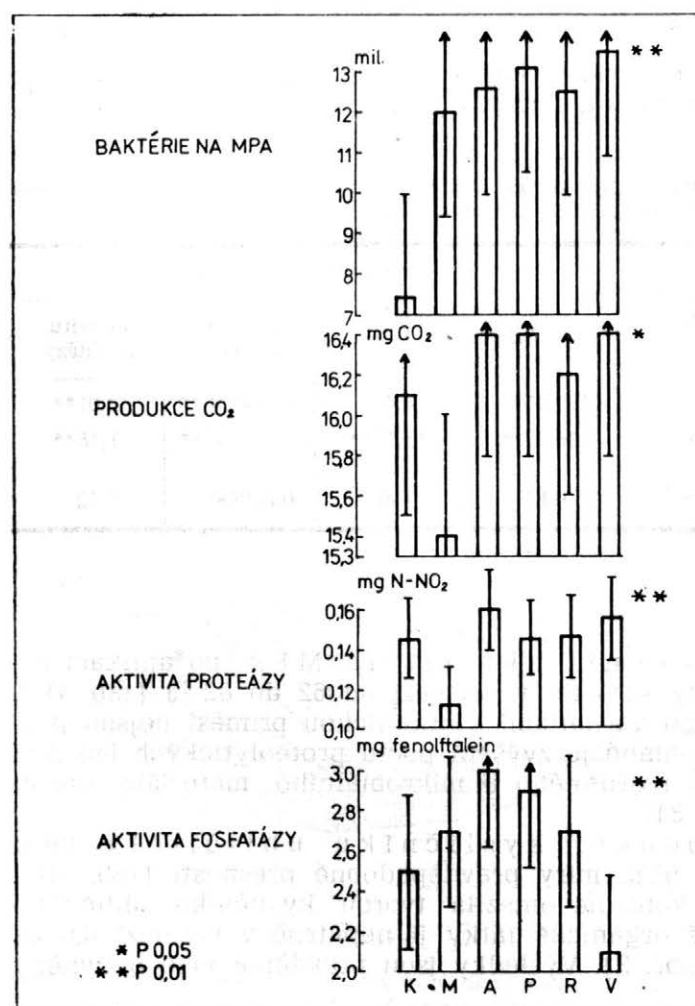
** P 0,01

Početní zastoupení bakterií na MPA po aplikaci organických látek do půdy vzrostlo v rozmezí od 62 do 82 % (tab. IV). Rozdíly mezi jednotlivými variantami s organickou příměsí nejsou průkazné. Avšak velmi významné je zvýšení počtu proteolytických bakterií na variantách s příměsí rostlinného a mikrobiálního materiálu oproti variantě kontrolní (obr. 3).

Rozdíly v produkci kysličníku uhličitého mezi variantami dosáhly jen 95% míry pravděpodobné přesnosti (tab. III). Močovina vzhledem ke kontrole omezila tvorbu kysličníku uhličitého o 4,4 %. Ostatní použité organické látky ji nepatrně v rozmezí 0,6 až 1,8 % zvýšily (tab. IV, obr. 3). Výsledky jsou pravděpodobně ovlivněny retencí CO₂ půdou.

IV. Průměrné hodnoty mikrobiálních ukazatelů (za 54 dny) ovlivněných příměsí organických látek v zemině — Mean values of microbial indices (for 54 days) influenced by an admixture of organics in the soil

Varianty	B. na MPA		CO ₂		Aktivita proteázy (N-NH ₂)		Aktivita fosfatázy (fenoltalein)	
	mil.	%	mg	%	mg	%	mg	%
K — bez přídavku organické hmoty	7,4	100	16,1	100	0,144	100	2,5	100
M — s močovinou	12,0	162,1	15,4	95,6	0,117	81,2	2,7	100,8
A — s mikrobiální plazmou	12,6	170,2	16,4	101,8	0,158	109,7	3,0	120,0
P — s peluškou	13,1	177,0	16,4	101,8	0,143	99,3	2,9	116,0
R — s řepkou	12,5	168,9	16,2	100,6	0,145	100,6	2,7	108,0
V — s vikví	13,5	182,4	16,4	101,8	0,154	106,9	2,1	84,0



3. Průměrné hodnoty a konfidenční intervaly mikrobiálních ukazatelů ovlivněných příměsí organických látek v zemině — Mean values and confidence intervals of microbial indices influenced by an admixture of organics in the soil

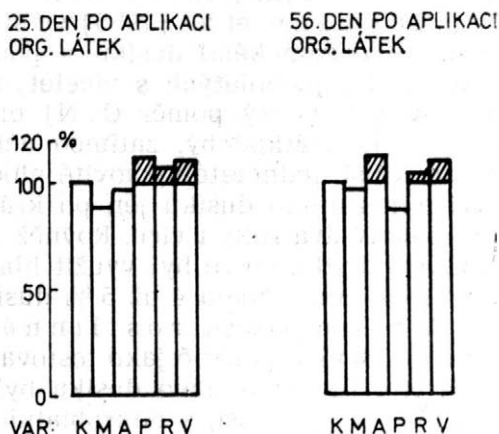
Proteolytická aktivita je v zemině s močovinou o 18,8 % nižší než v zemině bez příměsí (tab. IV). Průkazné zvýšení bylo zjištěno pouze na variantě s mikrobiální plazmou a vikví v porovnání k variantě s močovinou. Ostatní rozdíly (varianta kontrolní, s mikrobiální plazmou, s peluškou, řepkou a vikví) nejsou průkazné (obr. 3).

Aktivita fosfatázy je na variantě s vikví o 16 % nižší než v půdě kontrolní. Nejaktivnější je zemina s mikrobiální plazmou s 20% zvýšením oproti kontrole a na variantě s peluškou se 16% zvýšením. Rozdíly — varianta s vikví — mikrobiální plazma, varianta s vikví — peluška, jsou statisticky průkazné ($P 0,01$). Zeminy s močovinou a řepkou vykazují statisticky neprůkazné 8% zvýšení oproti kontrole a oproti variantě s vikví 24% zvýšení.

ROSTLINNÉ TESTY

Vliv organických příměsí na růst pšenice ozimé je znázorněn na obr. 4. Močovina ve srovnání s kontrolou působila depresivně. Naopak rostlinné organické příměsi stimulovaly růst rostlin. Především se projevilo v tomto ohledu účinek moučky z pelušky, a to velmi záhy — již po 25 dnech po její aplikaci do půdy. Po 54 dnech byla její účinnost vyčerpána. Působení řepky a vikve bylo rychlé a trvalé. Stimulace růstu rostlin mikrobiální plazmou měla pozvolný, ale pravděpodobně trvalý charakter.

4. Nárůst nebo úbytek sušiny pšenice pěstované v zeminách s příměsí organických látek oproti pšenici kontrolní v půdě bez příměsí — Increment or loss of the dry matter of wheat grown in soils with an admixture of organics, as compared with control wheat grown in admixture-free soil



DISKUSE

Dusík je jednou z nejdynamičtějších živin v půdě. Vyskytuje se v několika formách, které především v důsledku působení biologických činitelů jedna v druhou navzájem přecházejí. Převážná většina až 99 % dusíku je v půdě vázána organicky. Pro rostliny je důležitá jeho pozvolná, přiměřená mineralizace, aby se při eventuálním nadbytku z půdy neproplavoval. Na základě našich výsledků tomuto požadavku nejlépe vyhovuje intenzita průběhu mineralizace mrtvé mikrobiální plazmy, která jako trvalá součást stále se regenerující organické půdní hmoty zadržuje i uvolňuje dusík v biologickém profilu půdy. Š t a n k o v (1957) srovná-

val působení mrtvé mikrobiální plazmy s účinky kompostu a humusových frakcí na výnosy jetele a bojínku lučního. Zjistil, že účinek mikrobiální plazmy byl vyšší než humátů oproti kontrole bez příměsí. Mikrobiální plazma předčila i účinek hnojení ledkem. Autor považuje bílkoviny mikrobiální plazmy za nejdůležitější formu organické půdní hmoty pro výživu rostlin dusíkem.

Rostlinná hmota s plazmou mikroorganismů je hlavním zdrojem bílkovin v půdě. Avšak analytické oddělení bílkovin od půdy je velmi nesnadné. Ty, které se nacházejí mimo živou buňku, tvoří často komplexy sloučenin s minerálními a organickými půdními koloidy, jsou přítomné v ligninu, humusových látkách apod. Proto při výzkumu dusíkatých organických látek v půdě jsou nejčastěji stanoveny aminokyseliny, štěpné produkty bílkovin. Relativně hojná jak uvádí např. Pejve (1961) je v půdě kyselina glutamová, která dosahuje 117 až 281 mg na 100 g půdy, asparagová 146 až 190 mg na 100 g půdy, alanin 5 až 100 mg na 100 g půdy. V bílkovinách mikroorganismů z aminokyselin převládají: arginin, lyzín, kyselina glutamová, valin a leucin. Rozklad bílkovin na aminokyseliny a dále odštěpení aminoskupiny za tvorby amoniaku uskutečňují mikroorganismy. Část amonného dusíku podléhá nitrifikaci a přechází v dusík nitrátový. Pro výživu rostlin je důležitý především minerální dusík ve formě nitrátové a amonné.

Mineralizace organických dusíkatých látek závisí na mnoha faktorech. Prvním z nich je sama dusíkatá látka. Např. rostlinné zbytky s úzkým poměrem C:N jsou v půdě rozkládány mnohem rychleji než zbytky s širokým poměrem C:N.

Harmse et al. (1955) ve své kompilační studii, týkající se mineralizace organického dusíku v půdě, a četní novější autoři srovnávají vliv plodin jednoletých s víceletými. Uvádějí, že účinek jednoletých včikovitých (úzký poměr C:N) plodin na zvýšení minerálního dusíku v půdě je krátkodobý, zatímco účinek víceletých plodin (vojtěška) je trvanlivější. Jednoleté včikovité plodiny — hrách, vikev — zvýšily množství minerálního dusíku jen po krátké období, ale vliv jetelových směsí byl patrný dva roky i více. Rovněž Sukov (1975) uvádí, že dusík rostlinných zbytků vıke byl využit hlavně první plodinou (na 10 až 15 %), druhá plodina přijala 4 až 5 % dusíku rostlinných zbytků.

V našem pokusu rostlinná hmota vıke působila příznivě na růst pšenice použité jako testovací plodiny. Účinek byl rychlý a trvanlivý. Hladina amonného dusíku byla v zemině s vıkví vzhledem k variantám bez příměsí, s mikrobiální plazmou, peluškou a řepkou vysoká. Početní zastoupení bakterií proteolytických, dýchací mohutnost i aktivita proteázy byla rovněž vysoká. Aktivita fosfatázy byla však značně snížena.

Druhé místo, pokud se týká růstu pšenice, náleželo variantě s řepkou. V půdě se nacházela vysoká zásoba dusíku nitrátového. Všechny hodnoty mikrobiálních ukazatelů — bakterie na MPA, produkce CO₂, enzymatická aktivita byly vyšší než hodnoty stanovené v půdě kontrolní.

Podobnými vlastnostmi jako zemina s řepkou se vyznačovala varianta s peluškou. Růst rostlin však ke konci pokusu poněkud zaostával. Rovněž proteolytická aktivita byla poněkud snížena proti kontrolní variantě.

Mikrobiální plazma růst testovacích rostlin — pšenice ozimé podporovala až ke konci pokusu (56. den). Zemina se vyznačovala vysokou enzymatickou aktivitou. Byla nejvyšší oproti všem variantám. Hladina minerálního dusíku vzhledem ke kontrolní zemině byla v průměru vyšší o 6,8 ppm N, z toho polovina připadala na amonný dusík a druhá polovina na nitrátový dusík.

Kontrolní půda měla oproti variantám s rostlinnou hmotou i mikrobiální plazmou nejnižší hladinu minerálního dusíku. Dýchací schopnost i počet proteolytických bakterií byl rovněž nejnižší. Enzymatické činnost byla velmi slabá.

V zemině s močovinou byl stanoven vysoký obsah nitrátového dusíku a oproti všem variantám nejvyšší hladina amonného dusíku. Rozklad močoviny probíhal velmi rychle. V prvních pěti dnech hladina amonného dusíku dosáhla 40 ppm, tj. maxima vzhledem k ostatním variantám. Početní zastoupení bakterií bylo vyšší než v kontrolní půdě, a to nižší než v zeminách s přidávkou organických látek. Produkce CO₂ pravděpodobně vzhledem k jeho zadržení půdou i proteolytická aktivita byla nižší než na variantě kontrolní. Vzhledem k tomu, že uvolňování amonného dusíku z močoviny je především působeno biologickými pochody za účasti ureázy, byla proteolytická činnost slabá. Růst rostlin byl močovinou inhibován.

Literatura

- HUGGINS, C. — TALALAY, P.: J. Biol. Chemistry, 339, 1945, č. 59, cit. z Methods of Enzymatic Analysis, edited by H. U. Bergmeyer, New York, Academic Press 1965.
- PEJVE, J. V.: Biochimija počv. G. I. S. L. Ž. P. Moskva 1961.
- HARMSSEN, G. W. — van SCHREVEN, D. A.: Mineralization of organic nitrogen in soil. Advances in Agronomy, New York, VII, 1955.
- SUKOV, A. A.: Immobilizacija i ispolzovanie azota mineralnych udobrenij pri vnesenii s rastitelnymi ostatkami. Agrochimija, 1975, č. 5, s. 13-16.
- STANKOV, N. S.: Rol belkovych veščestv počvy v pitanii rastenij. Bjueten naučno-techničeskoj informacii, VIUA, 1957, č. 3, s. 34-38.

Došlo dne 24. 5. 1973

АМБРОЖОВА, М. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно): Микробиальная плазма как потенциальный источник питания растений. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 333-342.

V 54-dnevném inkubačním opytech při pomoci mikrobiálních a rostlinných testů mobilizace azota z půdní organické hmoty a z různých organických přísad (mouka z bobových kultur, mrtvá mikrobiální plazma a močovina). Okázalo se, že mrtvá mikrobiální plazma při své střední mineralizaci je optimálním zdrojem minerálního azota a stimulem růstu rostlin.

azot; mineralizace; proteoliz

AMBROŽOVÁ, M. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna). *Microbial Plasma as a Potential Source of Plant Nutrition*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 333-342. An incubation experiment, consisting of microbial and plant tests and lasting 54 days, was performed to study the mobilization of nitrogen from the soil organic

matter and from various organic admixtures (meal from vetches, dead microbial plasma and urea). It was found that dead microbial plasma, if adequately mineralized, was a suitable source of mineral nitrogen and a good growth stimulator. nitrogen; mineralization; proteolysis

AMBROŽOVÁ, M. (Forschungsinstitut für Ackerbau, Hrušovany bei Brno): *Mikro-bialplasma als potentielle Quelle für Pflanzenernährung*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 333-342.

Im 54 Tage dauernden Inkubationsversuch wurde mit Hilfe mikrobieller und Pflanzenzestests die Stickstoffmobilisierung aus organischer Bodensubstanz sowohl aus verschiedenen organischen Beimischungen (Hülsenfruchtmehl, totes Mikro-bialplasma und Harnstoff) studiert. Es kam zum Vorschein, daß totes Mikro-bialplasma bei seinen angemessenen Mineralisierung eine geeignete Mineralstickstoffquelle und ein Stimulans des Pflanzenwachstums darstellt.

Stickstoff; Mineralisierung; Proteolyse

Adresa autora:

Ing. Miroslava Ambrožová, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky,
664 62 Hrušovany u Brna

J. Lachman, V. Řeháková, M. Trojna, J. Hubáček

LACHMAN, J. — ŘEHÁKOVÁ, V. — TROJNA, M. — HUBÁČEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbátov): *Látky polyfenolického charakteru v bobu obecném (Vicia faba L.)*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 343-347.

Byl sledován celkový obsah polyfenolických látek stanovených Folin-Ciocalteuovým činidlem a obsah nízkomolekulárních a vysokomolekulárních polyfenolických látek srážením síranem cinchoninu u osmi hořkých odrůd a jedné sladké odrůdy bobu. Celkový obsah polyfenolických látek byl u sladké odrůdy 'Chlumecký bělokvetý' nejnižší. Chemotaxonomické kritérium $F = (VP : NP) \cdot 100$ mělo stejné hodnoty pro odrůdy 'Chlumecký' (21,78) a 'Chlumecký bělokvetý' (21,32). Bob 'Chlumecký bělokvetý' vykazuje nižší obsah vysokomolekulárních polyfenolů (4,22 mg%) než původní hořká odrůda 'Chlumecký' (7,74 mg%). Relativní obsah vysokomolekulárních polyfenolů a nízkomolekulárních polyfenolů zůstává u obou odrůd zachován.

obsah polyfenolických látek; nízkomolekulární a vysokomolekulární polyfenoly; chemotaxonomické kritérium $F = (VP : NP) \cdot 100$

Látky, které mají trpkou chuť a mohou i jinak nepříznivě ovlivňovat využitelnost rostlin, mohou mít nejrozličnější chemickou strukturu, jak uvádí v přehledu Herrman (1972). Jednou ze skupin látek ovlivňujících nepříznivě krmnou hodnotu bobu jsou látky polyfenolického charakteru.

Barker (1966) a Barker a Morris (1968) popsali metody extrakce leukoanthokyanidinů ze slupek semen bobu, které způsobují zabarvení během konzervování bobových zrn. Ve slupkách semen několika cizích odrůd prokázali leukokyanidin a leukodelfinidin. V barevných odrůdách Barker a Fergie (1970) prokázali kyanidin, delfinidin a tricetin. Hanefeld a Herrmann (1976) našli proanthokyanidiny (dimery a oligomery polyhydroxyflavon-3-olů) v osemeni bobu, fazole a hrachu pouze u barevně kvetoucích odrůd, zatímco leukoanthokyanidiny (polyhydroxyflavan-3,4-dioly) nebyly nalezeny u žádných odrůd těchto rostlin.

Polyfenolické látky nazývané taniny byly prokázány u některých odrůd hrachu. Obsah těchto látek např. u odrůd 'Uppsaler', 'Linkoping', 'Skara', 'Ljungbiholm' a 'Svalov' byl dvakrát vyšší u odrůd kvetoucích barevně než u odrůd kvetoucích bíle (Bingefors, 1975). Bíle kvetoucí hrachy obsahovaly 2 % polyfenolických látek a barevně kvetoucí hrachy 4 % (vztaženo na hmotu surové bílkoviny). Bob a víkev vykazovaly přibližně stejný obsah polyfenolů jako zbarveně kvetoucí odrůdy hrachu. Marek a Homola (1975) stanovili polyfenolické látky ve

slupkách semen řady odrůd bobu. Uvádějí vysoký obsah celkových polyfenolických látek pro skupinu hořkých forem bobu koňského (*Faba vulgaris equina*, var. *minor*) s nepatrnými rozdíly v této skupině (0,7 až 0,8 % — vyjádřeno jako taniny), zatímco u mutantu 'Chlumecký bělokvětý' prokázali stejně jako u jiných bělokvětých velkozrnných odrůd bobu nízký nebo nulový obsah polyfenolických látek. Vztahem stravitelnosti bílkovin semen bobu a obsahem polyfenolických látek — taninů se zabýval Bond (1976) a zjistil, že zrna bíle kvetoucích odrůd neobsahujících polyfenolické látky vykazovala průměrně o 4,7 % vyšší stravitelnost (vztaženo na sušinu) než barevně kvetoucí odrůdy podobné velikosti zrna. U odrůd, které v osemení neobsahovaly polyfenolické látky byla stravitelnost 56,4 %, zatímco u odrůd obsahujících polyfenolické látky v osemení byla stravitelnost pouze 17,2 %. Bond (1976) zjistil, že osemení odrůd s bílými květy a černými křídlatými skvrnami obsahovala polyfenolické látky na rozdíl od čistě bíle kvetoucích odrůd. Tyto rozdíly byly potvrzeny rovněž u hrachu, kde semena z barevně kvetoucích odrůd 'Minerva' obsahovala polyfenolické látky, zatímco bíle kvetoucí odrůdy 'Greenshaft' a 'Flavanda' nikoliv.

Z polyfenolických látek flavonoidního typu mají hořkou chuť pouze 7-0-flavonové glykosidy, ovšem v závislosti na druhu glykosidicky vázané cukerné složky v poloze 7, jež jsou obsaženy v citrusových plodech (Horowitz, 1964; Horowitz a Gentilli, 1969). V bobu a jiných bobovitých rostlinách nebyly tyto glykosidy prokázány.

Z flavonolových glykosidů byl v bobu identifikován kempferol-3-0-glukosid-7-0-rhamnosid, který však nemá hořkou chuť. Flavonoidními látkami v listech rostlin rodu *Vicia* z hlediska chemotaxonomických studií se zabývali Arisawa et al. (1971).

Obsah fenolických kyselin v bobu a hrachu studovali Schmidtlein a Herrmann (1975). Hrachy a boby obsahovaly poměrně malá množství fenolických kyselin a byly soustředěny ve slupkách. Slupky obsahovaly největší podíl derivátů kyselin hydroxyskořicových, z nichž je nejvíce zastoupena kyselina p-kumarová.

MATERIÁL A METODY

Semena bobu obecného odrůd 'Inovec', 'Chlumecký', 'Přerovský', 'Pluto', 'Milion', 'Nixe', 'Diana' a '6 SV-1' poskytla Státní odrůdová zkušebna Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského — Nechanice. Vzorek bělokvětého bobu (potomstvo V-2 udržovaného šlechtění) poskytl Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Temenice — Šumperk. Všechny vzorky byly ze sklizně roku 1977.

25 g jemně rozemletého vzorku bylo předextrahováno 12 hodin v Soxhletově extraktoru petroleterem. Po vysušení byl rostlinný materiál stejným způsobem extrahován 10 hod. 100 ml 50% etylalkoholu. Extrakt byl odpařen v rotačním odpařovačce na objem ca 0,5 ml, kvantitativně převeden do 50ml odměrné baňky a doplněn 50% etylalkoholem. Pro stanovení celkových polyfenolických látek byly z odměrné baňky pipetovány 2 ml a pro stanovení polyfenolických látek nízkomolekulárního charakteru bylo pipetováno 5 ml centrifugátu.

Metodický postup stanovení celkového obsahu polyfenolických látek Folin-Ciocalteuovým činidlem a stanovení nízké a vysokomolekulárních polyfenolů srážením síranem cinchoninu je popsáno v práci Hubáčka, Lachmana (1977a, b).

Stanovení sušiny bylo provedeno běžnou metodikou Janíčka et al. (1962).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Analyzovali jsme semena osmi hořkých odrůd bobu a semena odrůdy 'Chlumecký bělokvětý', která jsou považována za sladký bob.

Oproti práci Marka a Homoly (1975), kteří polyfenolické látky v odrůdách bobu stanovili fotometricky po reakci s vanadičnanem amonným, jsme aplikovali citlivější metodiku stanovení Folin-Ciocalteuovým činidlem. Dále jsme stanovili obsah vysokomolekulárních polyfenolů, které jsme od nízkomolekulárních polyfenolických látek oddělili srážením síranem cinchoninu. Získané výsledky jsou uvedeny v tab. 1.

I. Celkový obsah polyfenolů a obsah nízko- a vysokomolekulárních polyfenolů analyzovaných odrůd — Total content of polyphenols and the content of low- and high-molecular polyphenols in the cultivars studied

Odrůda	Sušina %	P mg%	NP mg%	VP mg%	VP rel. %	F
Diana	89,61	59,98	58,78	1,20	2,00	2,04
Milion	89,41	100,38	97,47	2,91	2,90	2,98
Nixe	89,63	37,93	36,00	1,93	5,09	5,36
Přerovský	89,44	45,84	41,68	4,17	9,09	9,99
6 SV-1	89,71	30,93	27,70	3,23	10,45	11,67
Chlumecký	90,16	43,26	35,52	7,74	17,89	21,78
Pluto	89,42	29,64	23,68	5,96	20,09	25,15
Inovec	88,91	34,30	25,59	8,72	25,41	34,07
Chlumecký bělokvětý	92,87	24,01	19,79	4,22	17,58	21,32

P = celkové polyfenoly

NP = nízkomolekulární polyfenoly

VP = vysokomolekulární polyfenoly

$VP_{rel} = (VP : P) \cdot 100$

Nejvyšší obsah celkových polyfenolických látek mají odrůdy 'Milion' (110,38 mg%) a 'Diana' (59,98 mg%), mnohem nižší odrůdy 'Inovec' (34,30 mg%) a 'Pluto' (29,64 mg%) a nejnižší odrůda 'Chlumecký bělokvětý' mutant (24,01 mg%). Získané poznatky souhlasí s výsledky prací Marka a Homoly (1975), Bingeforse (1975) a Bonda (1976), že bělokvěté odrůdy mají podstatně nižší obsah polyfenolických látek než odrůdy barevně kvetoucí.

Kromě absolutního obsahu vysokomolekulárních a nízkomolekulárních polyfenolů v uvedených odrůdách jsme stanovili relativní obsah vysokomolekulárních polyfenolů z obsahu celkového množství polyfenolů a zavedli faktor $F = (VP : NP) \cdot 100$. Tento faktor se nám ověřil jako chemotaxonomické kritérium odrůd ječmene (Hubáček, Lachman, 1977a, b), neboť vylučuje klimatické a ekologické faktory a je pro danou odrůdu charakteristický. Pro odrůdu 'Chlumecký' má hodnotu 21,78 a 'Chlumecký bělokvětý' 21,32, což poukazuje na jejich genetickou příbuznost. 'Chlumecký bělokvětý' bob má absolutní obsah vysokomolekulárních polyfenolických látek nižší (4,22 mg%) oproti původní hořké od-

růdě 'Chlumecký' (7,74 mg%), a to v soulase se zachovanou relací poměru VP:NP a poklesem obsahu celkových polyfenolických látek.

Analýzované odrůdy bobu podle celkového obsahu polyfenolů (od nejvyššího k nejnižšímu) lze sestavit do řady: 'Milion' > 'Diana' > 'Přerovský' > 'Chlumecký' > 'Nixe' > 'Inovec' > '6 SV-1' > 'Pluto' > 'Chlumecký bělokvětý', se kterou je téměř shodná řada podle nízkomolekulárních polyfenolů: 'Milion' > 'Diana' > 'Přerovský' > 'Nixe' > 'Chlumecký' > '6 SV-1' > 'Inovec' > 'Pluto' > 'Chlumecký bělokvětý'.

Nízkomolekulární polyfenoly jsou obsaženy v uvedených odrůdách ve větších množstvích než polymerní polyfenoly (odrůda 'Inovec' obsahuje nízkomolekulárních polyfenolů třikrát více oproti vysokomolekulárním, odrůda 'Diana' 50krát více) a mohly by tudíž kvalitativně ovlivňovat výživnou hodnotu bobu vzhledem ke své chemické reaktivnosti více než polymerní polyfenoly.

Literatura

- ARISAWA, M. — TAKAKUWA, T. — HANDA: Unutilised resources. VI. Components of flavonoids in *Vicia* genus plants. 7. Flavonoids of *Vicia faba* and *V. unijuga*. Yakagaku Zasshi, 91, 1971, č. 5, s. 587-589.
- BARKER, P. A.: The chemical taxonomy of broad bean. School. Sci. Rev., 41, 1966, č. 163, s. 668-677.
- BARKER, P. A. — FERGIE, R. S.: Research in schools. Leucoanthocyanidins in broad beans. Educ. Chem., 7, 1970, č. 2, s. 69-71.
- BARKER, P. A. — MORRIS, D. M. J.: Leucoanthocyanins in the broad bean. School. Sci. Rev., 49, 1968, č. 170, s. 79-86.
- BINGEFORS, S.: Öns antinutritionella substanser i ärtor. Sver. Utsädesför. Tidskr., 85, 1978, č. 4, s. 211-219.
- BOND, D. A.: In vitro digestibility of the testa in tannin-free field beans (*Vicia faba* L.). J. Agric. Sci., 86, 1976, č. 3, s. 561-566.
- HANEFELD, M. — HERRMANN, K.: Occurrence of proanthocyanidins, leucoanthocyanidins and catechins in vegetables. Z. Lebens.-Unters.-Forsch., 161, 1976, č. 3, s. 243-248.
- HERRMANN, K.: Über Bitterstoffe in pflanzlichen Lebensmitteln. Deutsche Lebensmittel-rundschau, 1972, č. 5, s. 105-110; s. 139-142.
- HOROVITZ, R. M.: In: HARBORNE, J. B.: Biochemistry of phenolic compounds. New York, Academic Press 1964, s. 545-571.
- HOROWITZ, R. M. — GENTILLI, J.: Taste and structure in phenolic glycosides. J. Agric. Food Chem., 17, 1969, č. 4, s. 696-700.
- HUBÁČEK, J. — LACHMAN, J.: Stanovení některých polyfenolických látek v obilkách ječmene (*Hordeum sativum* L.). Rostl. Výroba, 23, 1977a, č. 1, s. 41-48.
- HUBÁČEK, J. — LACHMAN, J.: Chemotaxonomická studie vybraných odrůd ječmene (*Hordeum sativum* L.). Rostl. Výroba, 23, 1977b, č. 2, s. 151-158.
- JANÍČEK, G. — ŠANDERA, K. — HAMPL, B.: Rukověť potravinářské analytiky. Praha, SNTL 1962.
- MAREK, V. — HOMOLA, I.: Průzkum vybraných odrůd bobu (*Faba vulgaris* Moench.) na obsah hořkých látek a jeho využitelnosti ve šlechtění. Sborník ÚVTIZ-Genet. a Šlecht., 11, 1975, č. 2, s. 131-137.
- SCHMIDTLEIN, H. — HERMANN, K.: Phenolic acids of vegetables. II. Hydroxycinnamic acids and hydroxybenzoic acids of fruit and seed vegetables. Z. Lebensm.-Unters. Forsch. 159, 1975, č. 4, s. 218.

Došlo dne 5. 5. 1978

ЛАХМАН, Я. — РЖЕГАКОВА, В. — ТРОЙНА, М. — ГУБАЧЕК, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Вещества полифенольного характера у боба (*Vicia faba* L.). Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 343-347.

В статье изучалось общее содержание полифенольных веществ, определенных Фолин-Чокальте реактивом, а также содержание низкомолекулярных и высокомолекулярных полифенольных

веществ осаждением сульфатом цинхонина у восьми горьких и у одного сладкого сорта бобов. Общее содержание полифенольных веществ у сладкого сорта 'Хлумецкий белокветы' было самым низким. Хемотаксономический критерий $F = (VP : NP) \cdot 100$ был одинаков как у сорта 'Хлумецкий' (21,78), так и у сорта 'Хлумецкий белокветы' (21,32). Боб 'Хлумецкий белокветы' содержит меньше высокомолекулярных полифенолов (4,22 мг/%) по сравнению с горьким сортом 'Хлумецкий' (7,74 мг/%). Относительное содержание высокомолекулярных полифенолов и низкомолекулярных полифенолов остается у обоих сортов сохранным.

содержание полифенольных веществ; низкомолекулярные и высокомолекулярные полифенолы; хемотаксономический критерий $F = (VP : NP) \cdot 100$

LACHMAN, J. — ŘEHÁKOVÁ, V. — TROJNA, M. — HUBÁČEK, J. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *Polyphenolic Compounds in the Horse Bean (Vicia faba L.)*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 343-347.

The total content of polyphenolic compounds was studied, which were determined by the Folin-Ciocalteu test, and the content of low-molecular and high-molecular polyphenolic compounds, determined by precipitation with cinchonine sulphate, in eight bitter and one sweet cultivar of the horse bean. In the sweet cultivar 'Chlumecký bělokvětý' the total content of polyphenolic substances was at the lowest level. The chemotaxonomic criterion $F = (VN : NP) \cdot 100$ had the same values for the cultivars 'Chlumecký' (21,78) and 'Chlumecký bělokvětý' (21,32). The bean 'Chlumecký bělokvětý' had a lower content of high-molecular polyphenols (4.22 mg/%) than the original bitter cultivar 'Chlumecký' (7.74 mg/%). The relative contents of high-molecular and low-molecular polyphenols are retained by both cultivars.

content of polyphenolic compounds; low-molecular and high-molecular polyphenols; chemotaxonomic criterion $F = (VP : NP) \cdot 100$

LACHMAN, J. — ŘEHÁKOVÁ, V. — TROJNA, M. — HUBÁČEK, J. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchdol): *Stoffe von polyphenolischem Charakter in gemeiner Bohne (Vicia faba L.)*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 343-347.

Bei acht bitteren und einer süßen Bohnensorte wurde der Gesamtgehalt an mit dem Folin-Ciocalteuschem Reagens bestimmten polyphenolhaltigen Stoffen und der Gehalt an durch Fällung mit Cinchoninsulfat gewonnen nieder- und hochmolekularer polyphenolhaltiger Stoffe untersucht. Der Gesamtgehalt an polyphenolhaltigen Stoffen lag am niedrigsten bei der süßen Sorte 'Chlumecký bělokvětý'. Das chemotaxonomische Kriterium $F = (VP : NP) \cdot 100$ verfügte über dieselben Werte für die Sorten 'Chlumecký' (21,78) und 'Chlumecký bělokvětý' (21,32). Die Bohne 'Chlumecký bělokvětý' weist einen niedrigeren Gehalt an hochmolekularen Polyphenolen (4,22 mg/%) als die ursprüngliche bittere Sorte 'Chlumecký' auf (7,74 mg/%). Der relative Gehalt hochmolekularer Polyphenole und niedermolekularer Polyphenole bleibt bei den beiden Sorten erhalten.

Gehalt an polyphenolhaltigen Stoffen; nieder- und hochmolekulare Polyphenole; chemotaxonomisches Kriterium $F = (VP : NP) \cdot 100$

Adresa autorů:

Ing. Jaromír Lachman, CSc., Věra Řeháková, doc. dr. ing. Milan Trojna, CSc., prof. ing. Jaromír Hubáček, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 Suchdol

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

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

BONNER, J. F. — VARNER, J. E. D 66.996

Plant biochemistry. 3rd edit.

New York, Academic press 1976. 925 s. obr. tab. (Biochemie rostlin — sborník mezinárodní)

ROSENFELD, H. J.

D 27.550/57/5

Askorbinsyre kjemi, biokjemi, forekomst og funksjon i planter.

As, Norges landbrukshogskole 1978. 28 s. 4 obr. Meldinger vol. 57, Nr 5. (Rostliny — askorbová kyselina — chemie a biochemie — výzkum / Rostliny — askorbová kyselina — výskyt a funkce — výzkum — Norsko)

ZELITCH, I.

E 38.984

Fotosyntéza, fotooddychanie a produktyvnosť roślin.

Warszawa, PWRiL 1977. 419 s. obr. tab. (Rostliny — fotosyntéza — produktivnost — vztahy — příručka / Dýchání rostlin — produktivnost — vztahy — příručka)

D 32.831/94

Finite difference and finite element simulation of field water uptake by plants.

Wageningen, Inst. for land and water management research 1976. S. 81-98. 15 obr. Technical bulletin 94. (Rostliny — voda — příjem — simulace — výzkum — Holandsko)

D 32.831/98

Simulation of field water uptake by plants using a soil water dependent root extraction function.

Wageningen, Inst. f. land and water management research 1976. 26 s. 10 obr. 1 tab. Technical bulletin 98. (Rostliny — voda — příjem — výzkum — Holandsko)

EMBRYOKULTURA SÓJE – TECHNIKA KULTIVACE A MOŽNOSTI VYUŽITÍ

J. Vagera, H. Hanáčková

VAGERA, J. – HANÁČKOVÁ, H. (Ústav experimentální botaniky ČSAV Praha, pracoviště Olomouc; Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský Olomouc – Šlechtitelská stanice Smržice – Čelechovice): *Embryokultura sóje – technika kultivace a možnosti využití*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 349-360.

U sóje byla vyvinuta technika embryokultury počínaje izolací embrya a konče rostlinami schopnými reprodukce. Bylo testováno osm kultivačních médií. Izolovaná embrya nejlépe rostla na půdě podle G a m b o r g a et al. (1968) (B-5), nejhůře na půdě podle Norstoga (1973). Obdobné výsledky vykázaly fazol, hrách, bob a vigna. Médium B-5 umožňovalo dopěstovat i velmi raná embrya sóje. Odběrem embryí z nezralých semen došlo ke zkrácení reprodukčního cyklu. Tekutá média byla vhodnější než zpevněná. Přesazování rostlin z embryokultury do zeminy bylo nejúspěšnější v době, kdy se u rostlin v embryokultuře rozvinuly do plochy první dva pravé listy (ontogenetické stadium 0). Po optimalizaci metody byla u embryí ze zralých semen (ontogenetické stadium 11) a embryí z nezralých semen v posledních ontogenetických stadiích (8, 9 a 10) docílena až stoprocentní výtěžnost. Doporučuje se praktické využití embryokultury sóje.

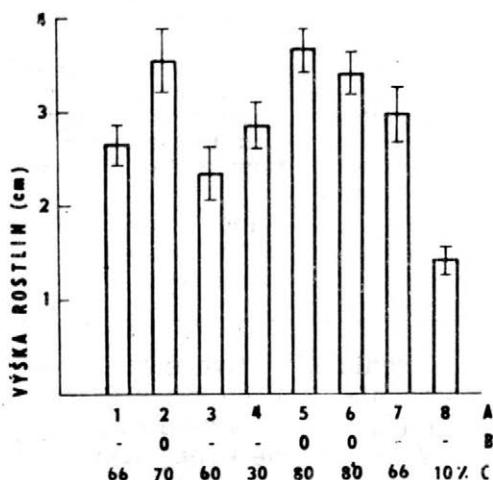
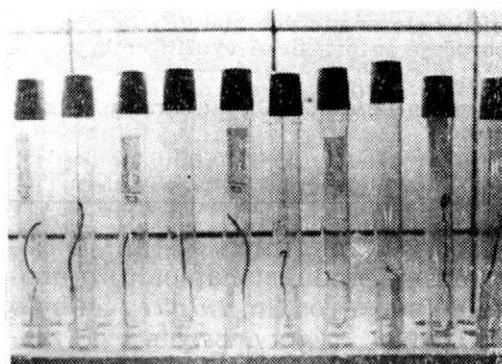
sója; embryokultury; kultivační média; zralá a nezralá embrya; zkrácení cyklu; výtěžnost; praktické využití

Axenická kultivace izolovaných embryí u kulturních rostlin již znamenala úspěchy při vzdálené hybridizaci, produkci haploidů, překonávání dormance a zlepšování zdravotního stavu rostlin. *In vitro* by bylo teoreticky možné vypěstovat rostliny z oosféry, zygoty, proembrya, zrajícího embrya a zralého embrya. Se zvětšující se raností embrya však vzrůstají kultivační obtíže a zvyšují se požadavky na specifitu kultivačních médií, která jsou proto často obohacována organickými extrakty. Genetickými, fyziologickými a biochemickými aspekty zygotické embryokultury se již zabývali četní autoři. Recentní přehledy podávají J o n s e n (1976) a R a g h a v a n (1977). V čeledi *Fabace* byly zygotické embryokultury použity s praktickými záměry jen ojediněle. V rodech *Lathyrus* (Pecket a Selim, 1965), *Lotus* (Davies, 1963), *Medicago* (Fridriksson a Bolton, 1963), *Melilotus* (Schlosser-Szigat, 1962), *Phaseolus* (Honma, 1955; Braak a Kooistra, 1975) a *Trifolium* (Evans, 1962) pro usnadnění hybridizace, v rodu *Glycine* k ozdravení materiálu (Braverman, 1975). K šlechtitelským aplikacím např. potřebujeme dostatečný počet dobře rostoucích embryí a optimálně zvládnutou techniku kultivace až k rostlině schopné reprodukce. Na vypracování techniky embryokultury sóje jsme se zaměřili i z těchto hledisek a ověřovali ji orientačně i u hrachu, fazole, vigny a bobu.

MATERIÁL A METODY

Pracovali jsme s odrůdami sóje *Glycine max.* (L.) Merrill 'Altona', 'Norman', 'Praemata' a 'American Yellow', pocházejícími z kanadsko-americké oblasti, s ranou odrůdou s černým osemenním 'Tokyo Noir' a ranou švédskou odrůdou 'Fiskeby'. Vybrali jsme je podle pozorování přesevů 300 zahraničních odrůd sóje v letech 1972-1973 na ÚEB CSAV pracoviště Olomouc, podle menších přesevů v pozdějších letech a podle zkušeností ŠS Celechovice-Smržice. U odrůd 'Altona', 'Norman' a 'Fiskeby' byl použit i viruprostý materiál (selektce a množení v izolaci na ÚEB, prac. Olomouc). Byly testovány i *Phaseolus vulgaris* (odr. 'Perlička'), *Phaseolus aureus*, *Pisum sativum* (odr. 'Raman'), *Vicia faba* (odr. 'Přerovský') a *Vigna chinensis*. Reakci v embryokultuře se jednotlivé odrůdy sóje od sebe průkazně nelišily (Vagera a Hanáčeková, 1977).

Zralé boby nebo nezralé lusky byly zbaveny kontaminace a sterilně exstirpovaná embrya kultivována ve zkumavkách (obr. 1) na papírových můstcích ponořených ze dvou třetin do tekutého média nebo na povrchu zpevněného (0,8 % agar) média. Média byla sterilizována autoklávováním, embrya jsme kultivovali při 16hod. osvětlení a teplotě 22 až 24 °C. Rostliny byly dopěstovány v zemině jak ve skleníku, tak na poli. Materiál byl hodnocen běžnými biometrickými metodami, rozsah materiálu byl limitován technickými možnostmi kultivace *in vitro* (zpravidla 60 až 80 rostlin ve variantě). Ontogenetická stadia sóje jsou uváděna podle klasifikace, kterou navrhli Hanway a Thompson (1967). Výťažností metody se rozumí procento dopěstovaných reprodukce schopných rostlin.



1. Vzhled embryokultury sóje (příklad odr. 'Fiskeby', 'Altona' a 'Norman'), hrachu (odr. 'Raman') a fazole (odr. 'Perlička') po osmi a sedmidenní kultivaci na kultivačním médiu Gamborga et al. (1968) — Appearance of the embryo culture of soybean (example of cv. 'Fiskeby', 'Altona' and 'Norman'), pea (cv. 'Raman'), and bean ('Perlička') after 8 and 7 days' cultivation on the culture medium according to Gamborg et al. (1968)

2. Růst embryí (výška rostlin v cm) izolovaných ze zralých semen sóje (odr. 'Altona') po desetidenní kultivaci na vybraných kultivačních médiích. [A-1 = Knop podle Bravermana (1975) a Fe-chelát, 2 = Nitsch (1951), 3 = Murashige a Skoog (1962), 4 = Linsmaier a Skoog (1965), 5 = Gamborg et al. (1968), 6 = Nitsch (1969) + 0,1 mg IAA/l, 7 = Schenk a Hildebrandt (1972), 8 = Norstog (1973)], vývojové stadium po desetidenní kultivaci (B) a výtěžnost metody (C) — Growth of the embryos (plant height in cm) isolated from mature soybean seeds (cv. 'Altona') after 10 days' cultivation on selected culture media [A-1 = Knop according to Braverman (1975) + Fe chelate, 2 = Nitsch (1951), 3 = Murashige and Skoog (1962), 4 = Linsmaier and Skoog (1965), 5 = Gamborg et al. (1968), 6 = Nitsch (1969) + 0.1 mg IAA/l, 7 = Schenk and Hildebrandt (1972), 8 = Norstog (1973)], developmental stage after 10 days' cultivation (B) and yield of the method (C)

VÝSLEDKY

1. STERILACE SEMEN A EXSTIRPACE EMBRYÍ

a) Aplikace chloraminu

K optimální sterilizaci zralých semen došlo po 1 hod. působení 5% roztoku (opláchnutí 7% etanolem, aplikace chloraminu a trojnásobné opláchnutí semen sterilní vodou). Kratší působení (30min.) vedlo k 20% kontaminaci embryokultury, delší (6 a 12 hod.) narušovalo její vitalitu. Při práci s nezralými semeny k optimální sterilizaci došlo již po 30 min. působení 2,5% roztoku na uzavřené lusky. Semena uvnitř lusků nebo samotná exstirpovaná embrya již nebylo třeba sterilovat.

b) Aplikace famoseptu

K optimální sterilizaci došlo po 20min. působení 0,01% roztoku (opláchnutí 70% etanolem, aplikace famoseptu a trojnásobné opláchnutí semen sterilní vodou). Aplikace po dobu 60 min. téže koncentrace snižovala vitalitu embryokultury, 60min. působení 0,1% roztoku embrya usmrcovalo.

c) Bez sterilace

Semena byla před izolací embryí nabobtnána. Kontaminaci dostatečně odstranilo trojnásobné 20min. protřepávání izolovaných embryí ve sterilní vodě. Zlepšil se i vývoj kořenového systému v prvních fázích embryokultury. Při aplikaci mutagenu na izolovaná embrya se současně odstranily zbytky mutagenu.

d) Způsob exstirpace

Technicky nejvhodnější doba k exstirpaci embryí ze zralých semen byla za 12 ± 4 hod. po jejich převrstvení sterilní vodou. Kratší nebo delší předmáčení exstirpaci znesnadňovalo, ze zralých suchých semen se dokonalá izolace embrya nedařila. Osvědčilo se odstranit osemení, část děloh mimo embryo odstranit příčným řezem a zbytek rozevřít. Ten se odlomil a embryo zůstalo neporušené. Exstirpace embryí z nezralých semen předmáčení nevyžadovala. Nejranější embrya se nejlépe izolovala a přenášela injekčními jehlami se zahnutou špičkou. Podobné postupy se osvědčily i u fazole, hrachu, bobu a viny.

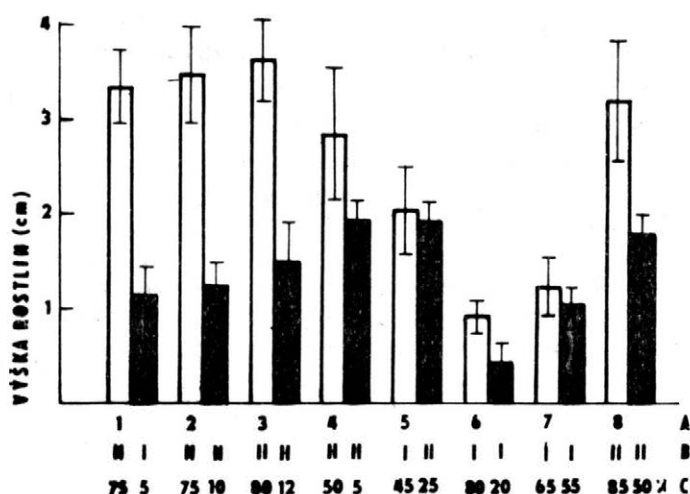
2. KULTIVAČNÍ MEDIA

a) Embrya izolovaná ze zralých semen

Z testovaných kultivačních médií Knopa (podle Bravermana (1975) + železo v chelátové formě, tj. 37,3 mg síranu železnatého a 27,8 mg dvojsodné soli kyseliny etyléndiaminotetraoctové na 1 l média) [1], Nitscheho [1951] [2], Murashigeho a Skooga [1962] [3], Linsmaiera a Skooga [1965] [4], Gamborga et al. [1968] — B-5 [5], Nitscheho [1969] + 0,1 mg kyseliny β -indolyloctové [IAA] na 1 l média [6], Schenka a Hildebrandta [1972] [7] a Norstoga [1973] [8] rostla embrya ze zralých semen nejlépe na půdách 2, 5 a 6, nejhůře na půdě 8. Tomu odpovídaly i ontogenetický vývoj rostlin a kromě média 4 i výtěžnost metody (obr. 2). Na médiu 5 (dobrý růst embryí sóje) ve srovnání s médiem

8 (špatný růst embryí sóje) rostla lépe i embrya ze zralých semen *Phaseolus vulgaris* odr. 'Perlička', *Pisum sativum* odr. 'Raman' a *Vigna chinensis*, zatímco rozdíl v růstu u *Phaseolus aureus* a *Vicia faba* odr. 'Přerovský' nebyly v prvních fázích embryokultury průkazné. Zaznamenaným rozdílům v podstatě odpovídala i výtěžnost metody (obr. 3). Vývoj kořenového systému u sóje na půdě 8 v porovnání s ostatními půdami probíhal odlišně. Primární kořen se vyvíjel špatně nebo se nevyvíjel vůbec, sekundární kořeny vyrůstaly na bázi hypokotylu. Vznikal deformovaný kořenový systém. Vývoj rostlin byl pomalý a některé z nich hybnuly. Nejrychlejší vývoj normálního kořenového systému jsme zaznamenali na půdě 5. Na tomto médiu jsme u odr. 'Altona' sledovali na semelech předmáčených 14 hodin (a) i vliv 24hod. (b) a 168hod. (c) zasýchání na růst izolovaných embryí (průměrná výška rostlin v cm po 14denní kultivaci *in vitro* a výtěžnost byly 2,67 a 76 % — a; 3,72 a 82 % — b a 3,38 a 70 % — c). Zaznamenané rozdíly ($P < 0,01$ a $P < 0,05$) se však na habitu rostlin a délce vegetačního cyklu již neprojevovaly.

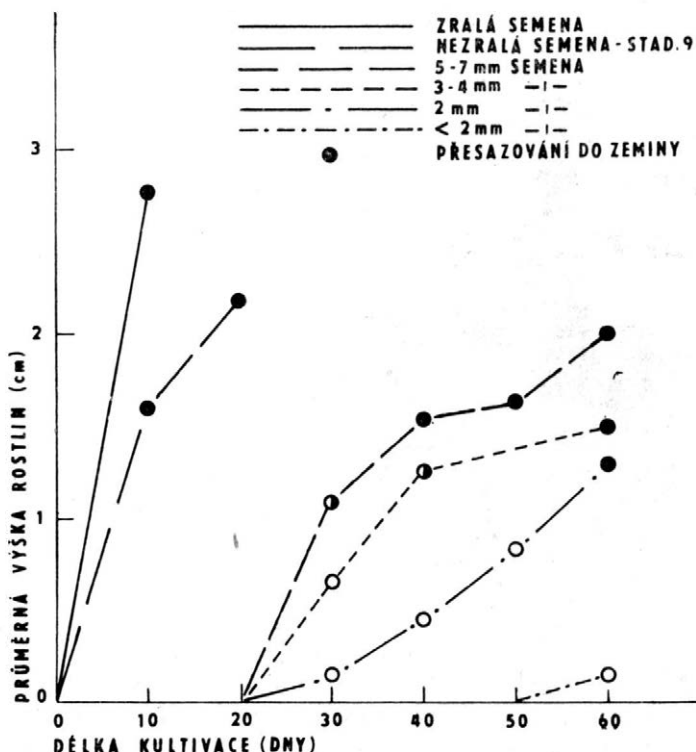
Růst a výtěžnost embryokultur izolovaných z komerčního materiálu (s výraznější nebo méně výraznou mozaikou osetí virózního původu) se nelišil od růstu a výtěžnosti embryokultur izolovaných z viruprostého materiálu.



3. Růst embryí (výška v cm), izolovaných ze zralých semen na kultivačních médiích Gamborga et al. (1968) — □ a Norstoga (1973) — ■ po desetidenní kultivaci u vybraného materiálu [A-1 = sója (odr. 'Altona'), 2 = sója (odr. 'Fiskeby'), 3 = sója (odr. 'Norman'), 4 = *Phaseolus vulgaris* (odr. 'Perlička'), 5 = *Phaseolus aureus*, 6 = *Pisum sativum* (odr. 'Raman'), 7 = *Vicia faba* (odr. 'Přerovský'), 8 = *Vigna chinensis*], kořenový systém po desetidenní kultivaci (B-I = primární, II = sekundární) a výtěžnost metody (C) — Growth of the embryos (height in cm) isolated from mature seeds on the culture media according to Gamborg et al. (1968) — □ and Norstog (1973) — ■ after 10 days' cultivation of the selected material [A-1 = soybean (cv. 'Altona'), 2 = soybean (cv. 'Fiskeby'), 3 = soybean (cv. 'Norman'), 4 = *Phaseolus vulgaris* (cv. 'Perlička'), 5 = *Phaseolus aureus*, 6 = *Pisum sativum* (cv. 'Raman'), 7 = *Vicia faba* (cv. 'Přerovský'), 8 = *Vigna chinensis*], the root system after 10 days' cultivation (B-I = primary, II = secondary) and yield of the method (C)

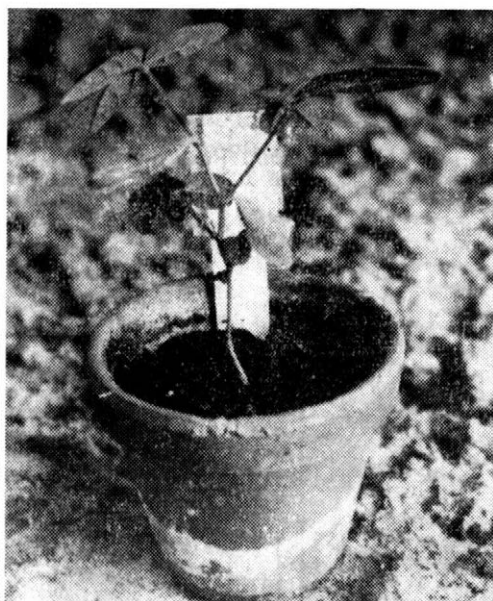
b) Embrya izolovaná z nezralých semen

Z praktických důvodů jsme nezralý materiál roztříbili podle velikosti semen. Embrya v semenech menších než 2 mm (zpravidla 1,5 mm) odpovídala přibližně stadiu srdčitého až torpedovitěho embrya, v semenech kolem 2 mm (zpravidla 2 až 2,5 mm) stadiu torpedovitěho embrya, v semenech od 3 mm morfologicky hotovému embryu. Specifické kultivační médium pro nezralá embrya sóje jsme nevyvíjeli. Další vývoj a rychlost růstu embrya pak závisely na tom, v jaké vývojové fázi bylo embryo izolováno. U embryí ze semen menších než 2 mm se v izolovaném embryu často vytvářel hnědavý povrchově znekrotizovaný útvar, ze kterého teprve později vyrůstaly kořeny a prýtl. Po 60denní kultivaci na půdě 5 rostlo jen 10 až 15 % embryí, výtěžnost byla jen 5 až 7 %. Embrya izo-



4. Růst různě vyvinutých embryí sóje (odr. 'Tokyo Noir') na kultivačním médiu Gamborga et al. (1968); na ose x délka kultivace (dny), na ose y průměrná výška rostlin (cm); nepřerušovaná čára – embrya ze zralých semen, dlouze čárkovaná – z nezralých semen v ontogenetickém stadiu 9, středně čárkovaná – 5 až 7 mm semen, krátce čárkovaná z 3 až 4 mm semen, dlouze čerchovaná – z 2 mm semen, krátce čerchovaná – ze semen < než 2 mm, ● = stadium vhodné pro přesazování do zeminy – Growth of differently developed embryos of soybean (cv. Tokyo Noir) on the culture medium according to Gamborg et al. (1968); on x -axis – length of cultivation (days), on y -axis – average height of the plants (cm); full line – embryos from mature seeds, long-dash line – embryos from immature seeds at ontogenetical stage 9, medium-dash line – embryos from 5–7 mm seeds, short-dash line – embryos from 3–4 mm seeds, long-dot-and-dash line – embryos from 2 mm seeds, short-dot-and-dash line – embryos from the seeds < 2 mm, ● = a suitable stage for transplanting into the soil

lovaná ze semen od 2 do 7 mm začínala intenzivněji růst v třetím kulti-
vačním týdnu. V kategorii 2mm semen byla výtěžnost embryokultury
26%, v kategorii 3 až 4mm 40% a v kategorii 5 až 7mm 66%. Embrya
izolovaná z rostlin ve stadiu 9 a embrya ze zralých semen rostla ihned
po exstirpaci (obr. 4). Jinak se ojediněle podařilo dopěstovat rostlinu
i z vajíčka, izolovaného ze semeníku tři dny po opylení květu (obr. 5).
Zatímco na půdě 5 rostla i velmi raná embrya, na půdě 8 nerostla ani
embrya izolovaná z dozrávajících semen. Zůstávala bělavá až hnědobílá
s výraznějšími nekrotizacemi v místech odstranění děloh nebo jiného poško-
zení. Embrya z nezralých semen se vyvíjela také na půdách 2, 3 a 7,
vzhledem k obdobnému růstu na půdě 5 a technickým možnostem jsme je
dále jednotlivě netestovali.



5. Rostlina dopěstovaná z vajíčka ode-
braného ze semeníku třetí den po opyle-
ní květu — A plant grown from an
ovum removed from the ovary on the
third day after pollination of the flower

c) Konzistence média, indukce kalogeneze

Z embryokultur pěstovaných na tekutém médiu byla výtěžnost vyšší.
U odrůd 'American Yellow' a 'Fiskeby' demonstruje výsledky tab. I. Vyšší
hodnoty v průměrné výšce rostlin na zpevněném médiu nebyly ve sro-
vnání s tekutým médiem průkazné. Obdobné tendence jsme zaznamenali
na médiu 6 (biometricky nehodnoceno). Ve zpevněném médiu byl lépe
vyvinut kořenový systém, dopěstovávání rostlin ze zpevněného média
bylo obtížnější (narušení kořenů při odstraňování agaru). Stejně ten-
dence jsme zaznamenali u embryí izolovaných z nezralých semen.

Na obměněném médiu 4 (přídavek 1000 mg hydrolyzátu kaseinu
/l, 2 mg kinetinu /l, 2 mg IAA/l a 1 mg 2,4 D/l — podle Havránek
a Nováka, 1972) na embryích exstirpovaných z nezralých semen
rychle vznikl na řezných plochách a bázi hypokotylu zelený kalus, který
již po 10denní kultivaci přerostl embrya. Byl snadno pasážovatelný, dále
jsme se jím nezabývali.

I. Růst embryokultur ze zralých a nezralých semen dvou kultivarů sóje na tekutém (papírové můstky) a zpevněném (0,8% agar) kultivačním médiu (Gamborg et al., 1968); (velikost semen v mm, výška rostlin po desetidenní a třicetidenní kultivaci v cm, výtěžnost v %) — Growth of embryo cultures from mature and immature seeds of two soybean cultivars on the liquid (paper bridges) and solidified (0,8% agar) media according to Gamborg et al. (1968); (seed size = mm, plant height after 10 and 30 days' cultivation = cm, yield = %)

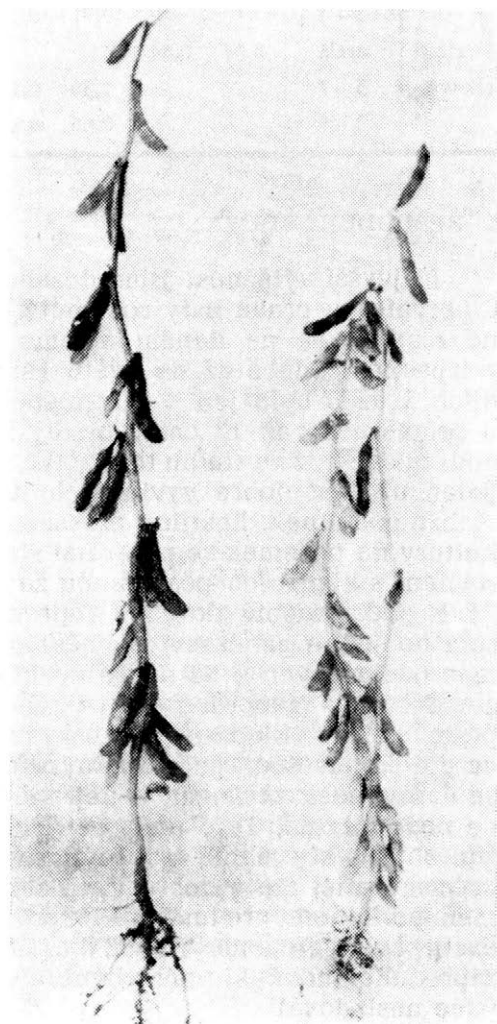
Odrůda	Velikost semen (mm)	Můstky		Výtěžnost %	Agar		Výtěžnost %
		výška rostlin (cm)			výška rostlin (cm)		
		po deseti dnech kultivace $\bar{x}$ $t \cdot s_{\bar{x}}$ pro $P < 0,05$	po třiceti dnech kultivace $\bar{x}$ $t \cdot s_{\bar{x}}$ pro $P < 0,05$		po deseti dnech kultivace $\bar{x}$ $t \cdot s_{\bar{x}}$ pro $P < 0,05$	po třiceti dnech kultivace $\bar{x}$ $t \cdot s_{\bar{x}}$ pro $P < 0,05$	
Fiskeby	zralá	3,38	0,29	82	3,62	0,16	66
	5—7		1,29 0,14	66		1,51 0,20	60
	3—4		0,71 0,13	36		0,89 0,20	30
American	zralá	3,54	0,34	88	3,74	0,24	70
Yellow	5—7		1,30 0,19	68		1,45 0,21	50
	3—4		0,86 0,16	40		0,94 0,20	42

3. REPRODUKČNÍ CYKLUS

Nejvyšší výtěžnost jsme dosahovali při přesazování rostlin ve stadiu 0 (první dva pravé listy rozvinuté do plochy). Ve zkumavkách ponechané rostliny se na daném objemu kultivačního média (5 ml) vyvíjely v trpasličí podobě až do květu (stadium 3). Přesazování rostlin ve stadiích 1 až 3 bylo jen z části úspěšné. Rostliny přesazené do květináčů o průměru 10 až 12 cm (obr. 6) kvetly v přisvětlovaném skleníku (16 hod. za den) již ve stadiu tří až čtyř trojčetných listů a dozrávalo na nich jeden až šest dobře vyvinutých lusků, tj. 25 % kontroly pěstované za těchže podmínek. Rostliny přesazené v obvyklé vegetační době z embryokultury na pozemek se po kratší stagnaci vyvíjely normálně a měly v porovnání s kontrolou pěstovanou za těchže podmínek až 90 % lusků (obr. 7). K podstatnému zkrácení reprodukčního cyklu (přibližně o jednu třetinu na jednu generaci) docházelo při kultivaci embryí z nezralých semen odebíraných z již dobře vyvinutých lusků (stadium 8 a 9). Rostliny z rodičovské generace pěstované na pozemku a jejich potomstvo, vyvíjené ve skleníku z embryí izolovaných z nezralých semen, dozrávaly dokonce současně. Opětným odebráním embryí z nezralých semen se časový zisk zvyšoval. U nejranějších embryí již k urychlení reprodukce nedocházelo. Tato embrya rostla z počátku velmi pomalu. Často se zde objevovaly menší rostliny s malým počtem listů, někdy i habituálně deformované, ale s dobře vyvinutými semeny. Jednodenní zasychání semen po 14hod. předmáčení, které urychlovalo počáteční růst z nich exstirpovaných embryí (viz kapitola Výsledky 2a), délku a výtěžnost reprodukčního cyklu neovlivnilo. Fyziologické aspekty popsanych jevů jsme nesledovali.



6. Rostliny sóje z embryokultury ve vývojovém stadiu 1 až 2 (osm až deset dnů po přesazení do zeminy) pěstované ve skleníku — Soybean plants from embryo culture at developmental stages 1–2 (8 to 10 days after transplanting into the soil) grown in a glass-house



7. Rostliny z embryokultury dopěstované na pozemku v obvyklé vegetační době — Plants from embryo culture grown in the field in a current vegetation period

O embryokultuře rozhodují již způsoby sterilace a exstirpace embryí. Výchozí stav izolovaných embryí ovlivňují odlišné postupy jednotlivých autorů. Na jednoduchém médiu (Knop podle Bravermana, 1975) jsme např. docílili vyšší výtěžnost a vyloučili několikátýdenní inkubační dobu v porovnání s výsledky, které uvádí Braverman (1975). Z testovaných půd bylo nejvýhodnější médium B-5. Dobře se v něm vyvíjí kořenový systém, což se dá vysvětlit i tím, že jde o půdu vyvinutou původně pro suspenzní kulturu, odvozenou z kořene sóje. Dobrý růst embryí sóje jsme zaznamenali i na půdách Nitscheho (1951) a Nitscheho (1969) + 0,1 mg IAA/l.

Výrazně odlišný růst embryí ze zralých semen sóje (např. anomální vývoj kořenového systému) na půdě Norstoga (1973), vyvinuté původně ke kultivaci nezralých embryí ječmene, vysvětlujeme odlišnou formou dusíku. Do půdy Norstoga (1973) je dusík dodáván v aminokyselinách, do ostatních médií ve formě dusičnanů. Embrya z nezralých semen se na půdě Norstoga (1973) nemohla vůbec vyvíjet. Bylo by proto v budoucnu zajímavé otestovat růst nezralých embryí na půdách Gamborga et al. (1968) a Norstoga (1973) u více druhů a posoudit, zda nepůjde o obecnější taxonomickou odlišnost. Růst embryí ze zralých semen několika dalších vybraných druhů bobovitých vykazoval totiž stejné tendence. I zde však lze demonstrovat často zjišťovanou skutečnost (u kosatce a obilovin např. Randolph a Khan, 1960) diferenční náročnosti embryí různých druhů na složení kultivačních médií. Shodně s údaji, které získal Braverman (1975) na dalších kultivačních médiích se domníváme, že rychlý vývoj kořene obecně zvyšuje úspěšnost embryokultury sóje.

Ve výtěžnosti hraje významnou roli optimální ontogenetické stadium při přesazování rostlin z embryokultury do zeminy. Jde o dobu, kdy větší část rostlin dosáhla vývojového stadia 0, u embryí ze zralých bobů asi desátý den kultivace na optimálním médiu. Delší kultivace *in vitro* výtěžnost rychle snižuje. Výtěžnost klesá i se stupněm ranosti embrya. Rozdílnost fyziologického stavu podle embryologické terminologie již zralého embrya (Petrů, 1973) demonstrují rozdíly v době od exstirpace embrya do začátku jeho růstu a v rychlosti růstu mezi embryi z nezralých semen různých velikostních kategorií. Embrya ze zralých semen a nezralých semen z ontogenetických stadií 10, 9 a 8 se již nemohou podstatně fyziologicky lišit. Ihned po izolaci intenzívně rostou. Druhou skupinu tvoří embrya izolovaná ze semen v ontogenetických stadiích 7 až 5 (velikost semen od 7 do 2 mm), kde dochází k intenzívnímu růstu až koncem třetího kultivačního týdne. Ve třetí skupině (embrya z prvních lusků na rostlině odebíraná koncem stadia 4, velikost semen menší než 2 mm), začínají embrya intenzívněji růst až sedmý týden. Zlepšení růstu a výtěžnosti embryí, která se nalézají v raných vývojových fázích, budou zřejmě vyžadovat sestavení specifického média. Že se metabolické poměry během vývoje embrya značně mění (např. obsah růstových regulátorů, RNA, DNA) ukázali již Walbot et al. (1972), Alpi et al. (1975) aj. Pokud jde o konzistenci média, doporučujeme z praktických důvodů médium tekuté. S rostlinami se snadno manipuluje a při přesazování do zeminy nedochází k poškozování kořenového systému. Pozi-

tivní vliv zasychání předmáčených semen na první fáze růstu embryí kultury vysvětlujeme koncentrací částí živných látek v embryu. Údaje z literatury [Petrů, 1973] uvádějí, že předmáčení před exstirpací vede k získávání silnějších rostlinek. V našich pokusech se však pozitivní ovlivnění embryí izolovaných ze zasychajících semen na habitu rostlin a délce vegetační doby již neprojevovalo.

Nejdůležitější předpoklad ke šlechtitelskému využití embryokultury [Jensen, 1976] — získání dostatečného počtu dobře rostoucích zdravých rostlin — byl u embryí ze zralých semen a nezralých semen ze stadií 8, 9 a 10 u sóje splněn, aniž bylo zapotřebí vyvíjet nové kultivační médium. Optimalizací popsané techniky s využitím odstranění kontaminace sterilní vodou jsme v posledních experimentálních sériích na médiu Gamborga et al. [1968] dosáhli až 100% výtěžnost. Na tomtéž médiu bylo možné v omezeném rozsahu dopěstovat i velmi raná embrya. Za významné považujeme zkrácení reprodukčního cyklu. Dalo by se využít i pro rychlou orientační testaci vhodného hybridního materiálu. Obdobně jako u obilovin [Green a Phillips, 1974] lze uvažovat i o selekci na obsah některých látek přímo v embryokultuře. Reálné je spojení s individuální testací obsahu zásobních proteinů v semenech sóje při individuálním zachování rostlin. Nové praktické aplikace by mohly vyplynout i z mutagenního ovlivňování izolovaných embryí. Podobná využití jsou možná i u fazole, bobu, hrachu a viny.

Poděkování

Děkujeme ing. A. Spurnému, vedoucímu Šlechtitelské stanice Čelechovice-Smržice, za cenné rady při výběru materiálu a za zprostředkování technické pomoci, ing. P. Havránekovi, CSc., za poskytnutí viruprostého osiva a hodnotné připomínky k práci.

Literatura

- ALPI, A. — TOGNONI, F. — D'AMATO, F.: Growth regulator levels in embryo and suspensor of *Phaseolus coccineus* at two stages of development. *Planta*, 127, 1975, s. 153-162.
- BRAAK, J. P. — KOOISTRA, E.: A successful cross between *Phaseolus vulgaris* L. and *Phaseolus ritensis* Jones with the aid of embryo culture. *Euphytica*, 24, 1975, s. 669-679.
- BRAVERMAN, S. W.: Aseptic culture of soybean and peanut embryonic axes to improve phytosanitation of plant introductions. *Seed Sci. & Technol.*, 3, 1975, s. 725-729.
- DAVIES, W. E.: Herbage legume breeding. *Plant Breed. Abstr.*, 33, 1963, s. 10-11.
- EVANS, A. M.: Species hybridization in *Trifolium*. I. Methods of overcoming species incompatibility. *Euphytica*, 11, 1962, s. 164-176.
- FRIDRIKSSON, S. — BOLTON, J. L.: Preliminary report on the culture of alfalfa embryos. *Can. J. Botany*, 41, 1963, s. 439-440.
- GAMBORG, O. L. — MILLER, R. A. — OSIMA, K.: Nutrient requirement of suspension cultures of soybean root cells. *Exp. Cell. Res.*, 50, 1968, s. 151-158.
- GREEN, C. E. — PHILLIPS, R. L.: Potential selection system for mutants with increased lysine, threonine and methionine in cereal crops. *Crop. Sci.*, 14, 1974, s. 827-830.
- HANWAY, J. J. — THOMPSON, M. E.: How a soybean plant develops. Special report 53, Iowa State University, Ames — Iowa, 1967, s. 1-17.
- HAVRÁNEK, P. — NOVÁK, F. J.: The bud formation in the callus cultures of *Alium sativum* L. *Zeitschrift für Pflanzenphysiologie*, 68, 1972, s. 308-318.
- HONMA, S.: A technique for artificial culturing of bean embryos. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 65, 1955, s. 405-408.
- JENSEN, C. J.: Embryo culture as an implement in hybridization. Haploid production and in genetical and developmental studies. *Newsletter IAPTC*, 18, 1976, s. 2-7.

- LINSMAIER, E. M. — SKOOG, F.: Organic growth factor requirements of tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 18, 1965, s. 100-127.
- MURASHIGE, T. — SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 15, 1962, s. 473-497.
- NITSCH, J. P.: Growth and development in vitro of excised ovaries. *Amer. J. Bot.*, 38, 1951, s. 566-577.
- NITSCH, J. P.: Experimental androgenesis in *Nicotiana*. *Phytomorphology*, 19, 1969, s. 389-404.
- NORSTOG, K.: New synthetic medium for the culture of premature barley embryos. *In Vitro*, 8, 1973, s. 307-308.
- PECKET, R. D. — SELIM, A. R. A. A.: Embryo culture in *Lathyrus*. *J. Exp. Botany*, 16, 1965, s. 325-328.
- PETRŮ, E.: Kultury izolovaných embrií a vzrostných vrcholů *in vitro*. In: LANDA, Z. — NOVÁK, F. J. — OPATRŇ, Z. (Eds). *Využití kultur rostlinných explantů in vitro v genetice a šlechtění*. ÚEB, ČSAV Praha a Olomouc, 1973, s. 85-112.
- RAGHAVAN, V.: Applied aspects of embryo culture. In: J. REINERT, — Y. P. S. BAJAJ (Eds.): *Plant, Cell, Tissue and Organ Culture*. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1977, s. 375-397.
- RANDOLPH, L. F. — KHAN, R.: Growth response of excised mature embryos of Iris and wheat to different culture media. *Phytomorphology*, 10, 1960, s. 43-49.
- SCHENK, R. V. — HILDEBRANDT, A. C.: Medium and techniques for induction and growth of monocotyledonous and dicotyledonous plant cell cultures. *Can. J. Bot.*, 50, 1972, s. 199-204.
- SCHLOSSER-SZIGAT, G.: Artbastardierung mit Hilfe der Embryokultur bei Steinklee (*Melilotus*). *Naturwissenschaften*, 49, 1962, s. 452-453.
- VAGERA, J. — HANÁČKOVÁ, H.: Embryonální kultury sóje a možnosti jejich využití ve šlechtitelských postupech. [Součást Kontrolní zprávy dílčího úkolu VI-4-4/8.] ÚEB ČSAV 1977, s. 82-104.
- WALBOT, V. — BRADY, T. — CLUTTER, M. — SUSSEX, I.: Macromolecular synthesis during plant embryogeny: Rates of RNA in *Phaseolus coccineus* embryos and suspensors. *Devel. Biol.*, 29, 1972, s. 104-111.

Došlo dne 10. 5. 1979

VAGERA, J. — HANÁČKOVÁ, H. (Institut experimentální botaniky ČSAV Praha, objekt Olomouc; Naучно-исследовательский и селекционный институт овощеводства — Оломоуц, Селекционная станция Смржице - Челеховице): *Embryo Culture of Soybean — Culture Technique and Possibilities of Technical Application*. *Rostl. Výroba*, 25, 1979 (4) : 349-360.

У сои была развита техника эмбриокультуры, начиная с изоляции эмбриона и кончая растениями, способными к репродукции. Проверялось восемь культивационных сред. Изолированные зародыши лучше всего росли на среде Гамборг и колл. (1968) (В-5), уже всего на среде Норстог (1973). Аналогичные результаты были получены у фасоли, гороха, боба и вигны. Среда В-5 позволяла доращивать также очень ранние зародыши сои. В результате взятия зародыша из неспелых семян репродуктивный цикл сокращался. Жидкая среда больше подходила, чем твердая. Пересадка растений из эмбриокультуры в грунт лучше всего проходила тогда, когда у растений в эмбриокультуре появились первые два настоящие листочка (оттогенетическая стадия 0). После оптимизации метода у зародыша из спелых семян (онтогенетическая стадия 11) и зародыша из неспелых семян в последних онтогенетических стадиях (8, 9 и 10) был достигнут стопроцентный выход. Рекомендуются практическое применение эмбриокультуры сои.

соя; эмбриокультуры; культивационная среда; спелые и неспелые семена; сокращение репродуктивного цикла; выход; практическое применение

VAGERA, J. — HANÁČKOVÁ, H. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences Praha, Experimental Station Olomouc; Research Institute of Vegetable Growing and Breeding, Olomouc, Plant Breeding Station, Smržiце-Čelechovice): *Embryo Culture of Soybean — Culture Technique and Possibilities of Technical Application*. *Rostl. Výroba*, 25, 1979 (4) : 349-360.

A suitable technique of the embryo culture of soybean was developed, starting from embryo isolation and finishing with reproducible plants. Eight culture media were

tested. The growth of isolated embryos was best on the medium according to G a m b o r g et al. (1968) (B-5), while it was worst on that according to N o r s t o g (1973). Comparable results were obtained in bean, pea, broad bean and vigna. The cultivation of rather early embryos of soybean was completed through the medium B-5. The reproduction cycle was shortened by taking the embryos from immature seeds. Liquid media were more suitable than solidified ones. The transplanting of the plants from the embryo culture into the soil was the most successful at the stage when the first two true leaves unfolded in the embryo culture (ontogenetical stage 0). After optimization of this method, even 100 % yield was gained in the embryos from mature seeds (ontogenetical stage 11) and those from immature seeds at the last ontogenetical stages (8,9 and 10). The method is recommended for practical purposes.

soybean; embryo culture; culture media; mature and immature embryos; shortening of reproduction cycle; yield; use in practice

V A G E R A, J. — H A N Á Č K O V Á, H. (Institut für Experimentalbotanik der Tschechosl. Akademie der Wissenschaften Praha, Arbeitsstelle Olomouc; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Gemüsebau, Olomouc, Züchtungsstation Smržice-Čelechovice): *Embryonenkultur der Soja — Kultivierungstechnik und Nutzungsmöglichkeiten*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 349-360.

Bei Soja wurde eine Technik der Embryonenkultur entwickelt, von der Isolierung des Embryos bis zu reproduktionsfähigen Pflanzen. Es wurden acht Kultivierungsmedien getestet. Isolierte Embryonen wuchsen am besten am Boden nach G a m b o r g et al. (1968) (B-5), am schlechtesten am Boden nach N o r s t o g (1973). Ähnliche Ergebnisse wiesen Gemüsebohne, Erbse, Ackerbohne und Vigna auf. Durch B-5-Medium wurde Aufzucht auch von sehr frühen Embryonen ermöglicht. Durch Embryonenentnahme von unreifen Samen konnte der Reproduktionszyklus verkürzt werden. Flüssige Medien waren besser als gefestigte Medien geeignet. Pikieren der Pflanzen von der Embryonenkultur in die Erde war erfolgreichsten zu dem Zeitpunkt, in dem sich bei den Pflanzen in der Embryonenkultur die ersten zwei echten Blätter in eine Fläche ausgebreitet haben (ontogenetisches Stadium 0). Nach Optimierung der Methode wurde bei Embryonen von reifen Samen (ontogenetisches Stadium 11) und Embryonen von unreifen Samen in den letzten ontogenetischen Stadien (8, 9 und 10) bis hundertprozentige Ausbeute erzielt. Es wird praktische Nutzung der Embryonenkultur bei Soja empfohlen.

Soja; Embryonenkultur; Kultivierungsmedien; reife und unreife Embryonen; Verkürzung des Reproduktionszyklus; Ausbeute, praktische Nutzung

Adresy autorů:

RNDr. Jiří V a g e r a, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, pracoviště Sokolovská 6, 772 00 Olomouc

Ing. Hana H a n á č k o v á, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský Olomouc, Šlechtitelská stanice Smržice-Čelechovice, 798 17 Smržice

STUDIUM HERBICIDNÍ AKTIVITY LV VODNÍCH POSTŘÍKŮ V POLOPROVOZNÍCH A PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH

V. Koula, J. Oliberius, J. Nový, J. Maule

KOULA, V. — OLIBERIUS, J. — NOVÝ, J. — MAULE, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; Středisko ochrany rostlin STS, Chotěšov; Středisko ochrany rostlin, Agrochemický podnik, Klatovy): *Studium herbicidní aktivity LV vodních postřiků v poloprovozních a provozních podmínkách*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 361-372.

V poloprovozních a provozních podmínkách byla na různých lokalitách Západočeského, Jihočeského a Východočeského kraje studována herbicidní aktivita vodních suspenzí, emulzí a roztoků s obsahem 33 herbicidů aplikovaných ve formě LV vodních postřiků v dávce 50 l ha⁻¹ a v srovnatelné HV dávce 200 až 400 l ha⁻¹ pro 32 druhů plevelů kulturních rostlin. Z dosažených výsledků poloprovozních pokusů vyplývá, že studovaná LV dávka 50 l ha⁻¹ vykazovala ve 20 případech vyšší, v 29 stejný a v pěti z 54 případů nižší index herbicidní aktivity než srovnatelná HV dávka. Z výsledků provozních pokusů vyplývá, že studovaná LV dávka 50 l ha⁻¹ vykazovala na ploše 1777 ha polních plodin vyšší a na ploše 16 656 z celkové plochy 18 433 ha polních plodin potom stejný herbicidní účinek jako srovnatelná HV dávka. Vzhledem k tomu, že počet vydařených pokusů, vypočtený podle Dégezova vzorce, dosáhl 90 až 100 %, můžeme studovanou LV dávku 50 l ha⁻¹, bez ohledu na způsob její aplikace, považovat za úspěšnou a v praktické ochraně rostlin využitelnou.

vodní suspenze; emulze; roztoky; herbicidy; plevely kulturních rostlin; index herbicidní aktivity; LV dávka; HV dávka

V poloprovozních a provozních podmínkách byla studována herbicidní aktivita nízkoobjemových (LV) vodních postřiků v dávce 50 l a v srovnatelné vysokoobjemové (HV) dávce 200 až 400 l ha⁻¹ pro 32 druhů plevelů kulturních rostlin.

Z prostudované literatury je zřejmé, že názory jednotlivých autorů na aplikaci LV vodních postřiků s obsahem herbicidů se značně liší. Beilley a Smartt (1976), Byass a Lawrence (1976), Evans a Kitchen (1976), Farmery et al. (1976), Lush a Palmer (1976) a Merritt (1976) nedoporučují z důvodu nutnosti použít speciálních postřikovačů, složité techniky ošetření, nižší účinnosti a možnosti zvýšeného zánosu aplikovat herbicidy ve formě LV vodních postřiků. Naproti tomu Caseley et al. (1976) a O'Keefe et al. (1976) tuto aplikaci doporučují jako účinnou a naprosto bezpečnou. Při zakládání a hodnocení poloprovozních pokusů s námi spolupracovali J. Bublík a ing. Fulínová, technici ochrany rostlin ACHP Klatovy; ing. F. Horejš, rostlinolékař SOR STS Březina; V. Rada, rostlinolékař SOR STS Žinkovy; J. Tonyka, technik ochrany rostlin STS Ronov nad Doubravou a ing. V. Zahradník, vedoucí ZVČ STS Jindřichův Hradec.

MATERIÁL A METODY

Poloprovodní pokusy se stanovením herbicidní aktivity vodní suspenze a roztoku s obsahem Aminexu, Anitenu kombi, Bandexu N, Basagranu, Burexu, Dicuranu 80 WP, Dikotexu P, Faneronu 50, Keropuru N, Lumetonu 2412, Lumetonu forte 60 WP, Maloranu 50 WP, Potablanu D 85, Smeronu 25, Sys 67 M Propu, Topogardu 50 WP a Zeazinu 50, aplikovaných ve formě LV vodních postřiků v dávce 50 l a v srovnatelné HV dávce 200 až 400 l, v množství předepsaném Metodickou příručkou pro ochranu rostlin, dříve již uvedených přípravků na 1 ha, byly založeny na 35 lokalitách Západočeského, Jihočeského a Východočeského kraje. Pro tyto pokusy byly vybrány pravidelné pozemky o dostatečné výměře, oseté pšenicí ozimou odrůdy 'Grana', 'Jubilar' a 'Mironovská', ječmenem jarním odrůdy 'Amethyst', 'Diadém', 'Dvoran', 'Favorit', 'Hana' a 'Topas', ovsem odrůdy 'Tygr', kukuřicí odrůdy 'CE 250', bobem odrůdy 'Chlumecký' a 'Plutof', hrachem odrůdy 'Inter' a 'Jupiter', brambory odrůdy 'Blaník' a 'Radka', krmnou řepou odrůdy 'Triga', zelím hlávkovým odrůdy 'Zora' a heřmánkem pravým odrůdy 'Bohemia', chemicky dosud neošetřené, s dostatečným výskytem plevelů. Takto vybrané pozemky se rozdělily na dvě části a na každé z nich se vytvořila kontrolní plocha. Jedna část pozemku se ošetřila HV dávkou 200 až 400 l, druhá potom LV dávkou 50 l ha⁻¹.

Postemergentní aplikace studované dávky se v obilninách provedla v době počátku nebo hlavního odnožování, kdy převládající plevely měly dva nebo více prvních listů, v heřmánku pravém potom po vzejití a zřetelném vyřádkování jarního výsevu, kdy rostliny heřmánku dosáhly výšky nejméně 3 cm, preemergentní aplikace studované dávky v kukuřici, bobu, hrachu setém, bramborech, řepě krmné a zelí hlávkovém byla provedena po zasetí pozemním postřikovačem Sleza ORC 900 za použití úsporných trysek K 2, při provozním tlaku 0,5 MPa, nebo pozemním postřikovačem Sleza 1001-3 za použití oranžových trysek APG 110 „0“ nebo vířivých trysek o průměru 1,4 mm, při provozním tlaku 0,15 MPa, čtvrté pojezdové rychlosti a pracovním záběru 10 m. Aplikace srovnatelné HV dávky se provedla pozemním postřikovačem Sleza 1001-3 za použití zelených trysek APG 110 „V“ nebo pozemním postřikovačem S-033, při teplotě 16 až 23 °C, relativní vzdušné vlhkosti 85 až 68 % a rychlosti větru 1 až 3 m s⁻¹. Konečná kontrola účinnosti zásahu na převládající plevely v 10 m² rozmístěných po celé délce úhlopříčky obou částí pozemku včetně kontrol byla provedena za jeden až sedm týdnů po ošetření, podle druhu zastoupených plevelů, typu použitého herbicidu i způsobu jeho aplikace, a to bonitací podle bonitačního schématu EWRC 1–9. Index herbicidní aktivity se vypočetl podle Yun Pei Sunova (1950) vzorce. Fototoxická studovaná dávky byla hodnocena rovněž bonitací podle bonitačního schématu EWRC 1–9.

Provozní pokusy se stanovením herbicidní aktivity vodní emulze, suspenze a roztoku s obsahem dřve již uvedených a dalších přípravků jako Afalon 50 WP, Aretit, Avadex BW EC, Barnon 20 EC, Dikonit, Eptapur KV, Etazin 50, Gesagard 50, Lasso EC, Mixi TOK-S, Neobyne D, Sencor 70 WP, Suffix 20 EC, aplikovaných ve formě LV vodních postřiků v dávce 50 l a v srovnatelné HV dávce 200 až 400 l, v množství na 1 ha, předepsaném Metodickou příručkou pro ochranu rostlin, byly založeny na různých lokalitách Západočeského a Východočeského kraje, s výběrem pozemků pro tyto pokusy, osetých nebo osázených potřebnou plodinou, rozšířených o pozemky oseté mákem odrůdy 'Hanácký modrý', řepkou ozimou odrůdy 'Rapol', jetelem lučním odrůdy 'Start' a vojtěškou odrůdy 'Táborka'. Odrůdová skladba, aplikační zařízení a způsob aplikace byly stejné jako při základání poloprovodních pokusů. Konečná kontrola účinnosti zásahu při procházení ošetřeny kulturami byla provedena za jeden až osm týdnů po ošetření, podle druhů zastoupených plevelů, typu použitého herbicidu a způsobu jeho aplikace, a to bonitací podle bonitačního schématu 1–3, přičemž 1 = vyšší herbicidní účinek než byl dosažen u HV dávky; 2 = stejný herbicidní účinek jako byl dosažen u HV dávky; 3 = nižší herbicidní účinek než byl dosažen u HV dávky.

VÝSLEDKY

V Západočeském, Jihočeském a Východočeském kraji bylo na 35 lokalitách o celkové výměře 921 ha polních plodin založeno 54 poloprovodních pokusů se stanovením herbicidní aktivity LV vodních postřiků pro převládající plevely kulturních rostlin.

Pšenice ozimá

V poloprovozních pokusech byla na lokalitě Horšov, Nová Ves, Dačice, Koryta, Krušec, Lhůta, Mochtín, Volšovy, Borek, Dnešice, Chotěšov, Kotovice, Touškov-Ves, Bezděkov a Kornatice studována herbicidní akti-

I. Průměrný herbicidní účinek a index herbicidní aktivity LV vodních postřiků pro plevel v pšenici ozimé, dosažený na jednotlivých lokalitách – The average herbicidal effect and herbicidal activity index of LV water sprays for weeds in winter wheat at different localities

Lokalita	Použitý přípravek (l – kg ha ⁻¹)	Dávka 200 až 400 l ha ⁻¹			Dávka 50 l ha ⁻¹		
		Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1–9	index herbicidní aktivity	fytotoxicity	Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1–9	index herbicidní aktivity	fytotoxicity
Horšov	Aniten kombi 3,5 l	1,66	100	1	1,33	125	1
Nová Ves	Keropur 4 l	3,16	100	1	3,16	100	1
Dačice	Dicuran Special 60 WP 2 kg	3,71	100	4	3,42	108	4
Koryta	Lumeton forte 60 WP 3 kg	1,33	100	1	1,00	133	1
Krušec	Dicuran Special 60 WP 2 kg	2,00	100	1	2,00	100	1
Lhůta	Dicuran Special 60 WP 2 kg	1,50	100	1	1,12	134	1
Mochtín	Lumeton forte 60 WP 3 kg	1,57	100	1	1,28	123	1
Volšovy	Lumeton forte 60 WP 3 kg	2,66	100	1	2,66	100	1
Volšovy	Aminex 3,5 l	4,00	100	1	3,87	103	1
Borek	Lumeton forte 60 WP 3 kg	2,20	100	1	2,20	100	1
Dnešice	Lumeton forte 60 WP 3 kg	2,20	100	2	2,20	100	2
Chotěšov	Dicuran Special 60 WP 2 kg	1,00	100	2	1,00	100	2
Kotovice	Lumeton 2412 4 kg	2,75	100	1	2,75	100	1
Touškov Ves	Dicuran Special 60 WP 2 kg	1,33	100	2	1,66	80	2
Touškov Ves	Dicuran 80 WP + 1 kg + Sys 67 M Prop 3 l	2,66	100	2	2,33	114	2
Bezděkov	Lumeton forte 60 WP 3 kg	1,60	100	1	1,60	100	1
Bezděkov	Dicuran Special 60 WP 2 kg	2,00	100	2	2,00	100	2
Kornatice	Keropur N 4,5 l	1,66	100	2	2,00	83	2

vita vodní suspenze a roztoku s obsahem Aminexu, Anitenu kombi, Dicuranu 80 WP + Sys 67 M Prop, Dicuranu Special 60 WP, Keropuru, Keropuru N, Lumetonu, Lumetonu forte 60 WP, aplikovaných ve formě LV vodních postřiků v dávce 50 l a v srovnatelné HV dávce 200 až 400 l ha⁻¹ pozemním postřikovačem Sleza 1001-3 a S-033.

Z dosažených výsledků uvedených v tab. I vyplývá, že studovaná LV dávka s obsahem dříve již popsaných přípravků vykazala na sedmi lokalitách vyšší, na čtyřech stejný a na dvou lokalitách pak nižší index herbicidní aktivity než srovnatelná HV dávka. Zvýšená fytotoxicita studované dávky nebyla zjištěna.

Pšenice jarní

V poloprovozních pokusech byla na lokalitě Zavlekov, Borek, Břeží a Partoltice studována herbicidní aktivita vodního roztoku s obsahem Aminexu a Bandexu N, aplikovaného ve formě LV vodních postřiků v dávce 50 l a v srovnatelné HV dávce 200 až 400 l ha⁻¹ pozemním postřikovačem Sleza 1001-3.

II. Průměrný herbicidní účinek a index herbicidní aktivity LV vodních postřiků pro plevel v pšenici jarní, dosažený na jednotlivých lokalitách — The average herbicidal effect and herbicidal activity index of LV water sprays for weeds in spring wheat at different localities

Lokalita	Použitý přípravek (l — kg ha ⁻¹)	Dávka 200 až 400 l ha ⁻¹			Dávka 50 l ha ⁻¹		
		Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1—9	index herbicidní aktivity	fytoxicita	Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1—9	index herbicidní aktivity	fytoxicita
Zavlekov	Aminex 3 l	2,50	100	1	2,33	107	1
Borek	Aminex 3 l	2,00	100	1	2,00	100	1
Břeží	Bandex N 4 l	2,00	100	1	2,00	100	1
Partoltice	Aminex 3 l	2,00	100	1	2,00	100	1

Z dosažených výsledků pokusů uvedených v tab. II vyplývá, že studovaná LV dávka s obsahem dříve již popsaných přípravků vykazala na jedné lokalitě vyšší a na dalších třech potom stejný index herbicidní aktivity jako srovnatelná HV dávka. Fytotoxicita studované dávky nebyla zjištěna.

Ječmen jarní

V poloprovozních pokusech byla na lokalitě Meclov, Ronov, Seč, Dačice, Činov, Štěpanice, Týnec, Dnešice a Chotěšov studována herbicidní aktivita vodní suspenze a roztoku s obsahem Aminexu, Bandexu N, Basagranu, Dikotexu P, Keropuru, Keropuru N a Sys 67 M Prop, aplikovaných ve formě LV vodních postřiků v dávce 50 l a v srovnatelné HV dávce 200 až 400 l ha⁻¹ pozemním postřikovačem Sleza 1001-3 a S-033.

III. Průměrný herbicidní účinek a index herbicidní aktivity LV vodních postřiků pro plevel v ječmeni jarním, dosažený na jednotlivých lokalitách — The average herbicidal effect and herbicidal activity index of LV water sprays for weeds in spring barley at different localities

Lokalita	Použitý přípravek (l — kg ha ⁻¹)	Dávka 200 až 400 l ha ⁻¹			Dávka 50 l ha ⁻¹		
		Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1—9	index herbicidní aktivity	fytotoxicity	Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1—9	index herbicidní aktivity	fytotoxicity
Meclov	Aminex 2 l	1,33	100	1	1,33	100	1
Ronov	Sys 67 M Prop 4 l	2,10	100	2	1,55	133	2
Seč	Keropur N 4,5 l	1,80	100	2	1,80	100	2
Dačice	Aminex 3 l	3,83	100	4	3,83	100	4
Činov	Dikotex P 2 kg	1,44	100	1	1,11	130	1
Činov	Aminex 3 l	1,42	100	1	1,14	124	1
Štěpanice	Bandex N 4 l	2,55	100	1	2,55	100	1
Týnec	Basagran 4 l	1,50	100	1	1,16	129	1
Dnešice	Keropur N 4,5 l	2,40	100	3	2,40	100	3
Chotěšov	Keropur 3,5 l	2,00	100	3	1,75	114	3
Visky	Aminex 2 l	3,00	100	2	3,40	88	2

Z dosažených výsledků uvedených v tab. III vyplývá, že studovaná LV dávka s obsahem dříve již popsaných přípravků vykazala na pěti lokalitách vyšší, na pěti stejný a na jedné lokalitě nižší index herbicidní aktivity než srovnatelná HV dávka. Zvýšená fytoxicita studované dávky nebyla zjištěna.

Oves

V poloprovozních pokusech byla na lokalitě Čejkovy, Týnec a Merklín studována herbicidní aktivita vodního roztoku a suspenze s obsahem Aminexu + Faneronu 50 a Anitenu kombi, aplikovaných ve formě LV vodních postřiků v dávce 50 l a v srovnatelné HV dávce 300 až 400 l ha⁻¹ pozemním postřikovačem Sleza 1001-3 a S-033.

Z dosažených výsledků pokusů uvedených v tab. IV vyplývá, že studovaná LV dávka s obsahem dříve již popsaných přípravků vykazala na třech lokalitách vyšší, na jedné pak nižší index herbicidní aktivity než srovnatelná HV dávka. Zvýšená fytoxicita studované dávky nebyla zjištěna.

Kukuřice

V poloprovozních pokusech byla na lokalitě Malechov, Chotěšov a Stod studována herbicidní aktivita vodní suspenze s obsahem Zeazinu 50, aplikované ve formě LV vodního postřiku v dávce 50 l a v srovnatelné dávce 200 l ha⁻¹ pozemním postřikovačem Sleza 1001-3.

IV. Průměrný herbicidní účinek a index herbicidní aktivity LV vodních postřiků pro plevel v ovsu, dosažený na jednotlivých lokalitách – The average herbicidal effect and herbicidal activity index of LV water sprays for weeds in oats at different localities

Lokalita	Použitý přípravek (l – kg ha ⁻¹)		Dávka 200 až 400 l ha ⁻¹			Dávka 50 l ha ⁻¹		
			Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1–9	index herbicidní aktivity	fytotoxicity	Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1–9	index herbicidní aktivity	fytotoxicity
Čejkovy	Aniten kombi	3,5 l	2,77	100	1	2,55	109	1
Týnec	Aniten kombi	3,5 l	1,40	100	1	1,20	117	1
Merklin	Aminex + Fane-	2 l +						
	ron 50	1,5 l	1,20	100	1	1,40	86	2
Merklin	Aniten kombi	3,5 l	1,75	100	2	1,50	117	1

V. Průměrný herbicidní účinek a index herbicidní aktivity LV vodních postřiků pro plevel v kukuřici, dosažený na jednotlivých lokalitách – The average herbicidal effect and herbicidal activity index of LV water sprays for weeds in maize at different localities

Lokalita	Použitý přípravek (l – kg ha ⁻¹)		Dávka 200 až 400 l ha ⁻¹			Dávka 50 l ha ⁻¹		
			Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1–9	index herbicidní aktivity	fytotoxicity	Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1–9	index herbicidní aktivity	fytotoxicity
Malechov	Zeazin 50	2 kg	1,20	100	1	1,20	100	1
Malechov	Zeazin 50	2 kg	1,28	100	1	1,14	112	1
Chotěšov	Zeazin 50	2,5 kg	1,66	100	1	1,33	125	1
Stod	Zeazin 50	2 kg	1,33	100	1	1,33	100	1

Z dosažených výsledků pokusů uvedených v tab. V vyplývá, že studovaná LV dávka s obsahem dříve již popsaných přípravků vykázala na dvou lokalitách vyšší a na dvou lokalitách pak stejný index herbicidní aktivity jako srovnatelná HV dávka. Fytotoxická studované dávky nebyla zjištěna.

B o b

V poloprovozních pokusech byla na lokalitě Lhůta, Malechov, Dnešice a Stod studována herbicidní aktivita vodní suspenze s obsahem Maloranu 50 WP a Topogardu 50 WP, aplikované ve formě LV vodních

postřiků v dávce 50 l a v srovnatelné HV dávce 200 až 300 l ha⁻¹ pozemním postřikovačem Sleza ORC 900.

Z dosažených výsledků pokusů uvedených v tab. VI vyplývá, že studovaná LV dávka s obsahem dříve již popsaných přípravků vykázala na jedné lokalitě vyšší, na třech lokalitách potom stejný index herbicidní aktivity jako srovnatelná HV dávka. Zvýšená fytotoxicita studované dávky nebyla zjištěna.

VI. Průměrný herbicidní účinek a index herbicidní aktivity LV vodních postřiků pro plevel v bobu, dosažený na jednotlivých lokalitách — The average herbicidal effect and herbicidal activity index of LV water sprays for weeds in bean at different localities

Lokalita	Použitý přípravek (l — kg ha ⁻¹)	Dávka 200 až 400 l ha ⁻¹			Dávka 50 l ha ⁻¹		
		Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1—9	index herbicidní aktivity	fytoxicita	Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1—9	index herbicidní aktivity	fytoxicita
Lhůta	Topogard 50 WP 3 kg	1,75	100	1	1,75	100	1
Malechov	Topogard 50 WP 3 kg	2,25	100	1	2,25	100	1
Dnešice	Maloran 50 WP 3 kg	1,66	100	2	1,66	100	2
Stod	Topogard 50 WP 3 kg	2,40	100	1	1,80	133	1

Hrách setý

V poloprovozních pokusech byla na lokalitě Honesovice a Touškov-Ves studována herbicidní aktivita vodní suspenze s obsahem Topogardu 50 WP, aplikované ve formě LV vodního postřiku v dávce 50 l a v srovnatelné H dávce 200 l ha⁻¹ pozemním postřikovačem Sleza ORC 900.

Z dosažených výsledků pokusů uvedených v tab. VII vyplývá, že studovaná LV dávka s obsahem dříve již popsaného přípravku vykázala na obou lokalitách stejný index herbicidní aktivity jako srovnatelná HV dávka. Fytotoxicita studované dávky nebyla zjištěna.

Brambory

V poloprovozních pokusech byla na lokalitě Dlouhá Ves, Střeziměř, Merklín a Litice studována herbicidní aktivita vodní suspenze s obsahem Topogardu 50 WP, aplikované ve formě LV vodního postřiku v dávce 50 l a v srovnatelné HV dávce 200 až 400 l ha⁻¹ pozemním postřikovačem Sleza ORC 900 a Sleza 1001-3.

Z dosažených výsledků pokusů uvedených v tab. VIII vyplývá, že studovaná LV dávka s obsahem dříve již popsaného přípravku vykázala na jedné lokalitě vyšší, na dvou stejný a na jedné lokalitě nižší index herbicidní aktivity než srovnatelná HV dávka. Zvýšená fytotoxicita studované dávky nebyla zjištěna.

VII. Průměrný herbicidní účinek a index herbicidní aktivity LV vodních postřiků
 — The average herbicidal effect and herbicidal activity index of LV water sprays

Lokalita	Plodina	Způsob aplikace	Použitý přípravek (1 - kg ha ⁻¹)	Dávka 200 l ha ⁻¹			Dávka 50 l ha ⁻¹		
				Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1-9	index herbicidní aktivity	fytotoxicity	Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1-9	index herbicidní aktivity	fytotoxicity
Honezovice	hrách setý	preemer- gentní	Topogard 50 WP 2,5 kg	1,66	100	1	1,66	100	1
Touškov Ves	hrách setý	preemer- gentní	Topogard 50 WP 3 kg	3,00	100	1	3,00	100	1
Kotovice	řepa krmná	preemer- gentní	Burex 6 kg	1,33	100	1	1,33	100	1
Útušice	zelí hlávkové	preemer- gentní	Semeron 25 1,5 kg	3,00	100	2	3,00	100	2
Vojenice	heřmánek pravý	postemer- gentní	Potablan D 85 20 l	5,20	100	2	5,20	100	2

VIII. Průměrný herbicidní účinek a index herbicidní aktivity LV vodních postřiků
 pro plevel v bramborách, dosažený na jednotlivých lokalitách — The average
 herbicidal effect and herbicidal activity index of LV water sprays for weeds in
 potatoes at different localities

Lokalita	Použitý přípravek (1 - kg ha ⁻¹)	Dávka 200 až 400 l ha ⁻¹			Dávka 50 l ha ⁻¹		
		Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1-9	index herbicidní aktivity	fytotoxicity	Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1-9	index herbicidní aktivity	fytotoxicity
Dlouhá Ves	Topogard 50 WP 3 kg	4,33	100	1	4,50	96	1
Střeziměř	Topogard 50 WP 3 kg	1,00	100	1	1,00	100	1
Litice	Topogard 50 WP 3 kg	1,66	100	2	1,66	100	2
Merkлін	Topogard 50 WP 3 kg	2,00	100	2	1,66	120	2

Řepa krmná

V poloprovodním pokuse byla na lokalitě Kotovice studována her-
 bicidní aktivita vodní suspenze s obsahem Burexu, aplikované ve formě
 LV vodního postřiku v dávce 50 l a v srovnatelné HV dávce 200 l ha⁻¹
 pozemním postřikovačem Sleza ORC 900 a Sleza 1001-3.

Z dosaženého výsledku pokusu uvedeného v tab. VII vyplývá, že studovaná LV dávka s obsahem dříve již popsaného přípravku vykazala stejný index herbicidní aktivity jako srovnatelná HV dávka. Fytotoxicita studované dávky nebyla zjištěna.

Zelí hlávkové

V poloprovozním pokuse byla na lokalitě Útušice studována herbicidní aktivita vodní suspenze s obsahem Semeronu 25, aplikované ve formě LV vodního postřiku v dávce 50 l a v srovnatelné HV dávce 200 l ha⁻¹ pozemním postřikovačem Sleza ORC 900.

Z dosaženého výsledku pokusu uvedeného v tab. VII vyplývá, že studovaná LV dávka s obsahem dříve již popsaného přípravku vykazala stejný index herbicidní aktivity jako srovnatelná HV dávka. Zvýšená fytotoxicita studované dávky nebyla zjištěna.

Heřmánek pravý

V poloprovozním pokuse byla na lokalitě Vojenice studována herbicidní aktivita vodního roztoku s obsahem Potablanu D 85, aplikovaného ve formě LV vodního postřiku v dávce 50 l a v srovnatelné HV dávce 400 l ha⁻¹ pozemním postřikovačem Sleza 1001-3.

Z dosaženého výsledku pokusu uvedeného v tab. VII vyplývá, že studovaná LV dávka s obsahem dříve již popsaného přípravku vykazala stejný index herbicidní aktivity jako srovnatelná HV dávka. Zvýšená fytotoxicita studované dávky nebyla zjištěna.

Z výsledků poloprovozních pokusů vyplývá, že studovaná LV dávka 50 l ha⁻¹ vykazala ve 20 případech vyšší, v 29 stejný a v pěti z 54 případů nižší index herbicidní aktivity než srovnatelná HV dávka. Vzhledem k tomu, že počet vydařených pokusů, vypočtený podle Dégezova vzorce (1967) dosáhl 90,74 %, můžeme studovanou LV dávku 50 l ha⁻¹ bez ohledu na její způsob aplikace považovat za úspěšnou (tab. IX). Za vydařený pokus považujeme takový pokus, ve kterém index herbicidní aktivity dosáhl hodnoty 100 nebo hodnoty vyšší. Fytotoxicita ani zvýšená fytotoxicita, jakož i poškození sousedních kultur nebylo nikde zjištěno.

V Západočeském a Východočeském kraji byly na různých lokalitách o celkové výměře 18 433 ha polních plodin založeny provozní pokusy se stanovením herbicidní aktivity LV vodních postřiků pro převládající plevele kulturních rostlin. Z uvedené plochy bylo 15 537 ha ošetřeno postemergentně a 2896 ha preemergentně. Výsledky provozních pokusů ukázaly, že studovaná LV dávka 50 l ha⁻¹ vykazala na ploše 1777 ha polních plodin vyšší, na ploše 16 656 ha polních plodin potom stejný herbicidní účinek jako srovnatelná HV dávka. Vzhledem k tomu, že počet vydařených pokusů, vypočtený podle Dégezova vzorce dosáhl 100 %, můžeme studovanou LV dávku 50 l ha⁻¹ považovat za úspěšnou. Fytotoxicita ani zvýšená fytotoxicita, jakož i poškození vedlejších kultur nebylo nikde zjištěno. Během poloprovozních a provozních pokusů se prakticky nevyklytly žádné závady na aplikačním zařízení a nedošlo k ucpávání trysek. Pouze přípravek Burex, jehož fyzikální vlastnosti neodpovídaly standardu, způsobil na jedné lokalitě částečné ucpávání trysek.

IX. Průměrný herbicidní účinek a index herbicidní aktivity LV vodních postřiků pro plevely polních plodinách dosažený v poloprovozních pokusech — The average herbicidal effect and herbicidal activity index of LV water sprays for weeds in field crops, as obtained in pilot tests

Plodina	Způsob aplikace	Dávka 200 až 400 l ha ⁻¹		Dávka 50 l ha ⁻¹	
		Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1—9	Ø index herbicidní aktivity	Ø herbicidní účinek vyjádřený stupni EWRC 1—9	Ø index herbicidní aktivity
Pšenice ozimá	postemergentní	2,17	100	2,08	104
Pšenice jarní	postemergentní	2,12	100	2,08	102
Ječmen jarní	postemergentní	2,02	100	2,00	101
Oves	postemergentní	1,78	100	1,66	107
Kukuřice	preemergentní	1,37	100	1,25	110
Bob	preemergentní	2,01	100	1,86	108
Hrách setý	preemergentní	2,33	100	2,33	100
Brambory	preemergentní	2,25	100	2,20	102
Řepa krmná	preemergentní	1,33	100	1,33	100
Zelí hlávkové	preemergentní	3,00	100	3,00	100
Heřmánek pravý	postemergentní	5,20	100	5,20	100

DISKUSE

Výsledky poloprovozních a provozních pokusů ukázaly, že při aplikaci LV dávky 50 l ha⁻¹ není třeba speciálně upravených herbicidních přípravků, ani nákladných jednoúčelových pozemních postřikovačů se složitou technikou ošetření, jak se někteří dříve již uvedení autoři domnívali, ale že pro tuto aplikaci stačí použít bez jakýchkoliv dalších úprav běžně na trhu dostupné herbicidní přípravky a pozemní postřikovače typu Sleza, případně jiné postřikovače s podobnými parametry, opatřené dříve již popsány tryskami, za použití předepsané techniky ošetření.

Literatura

- BAILEY, R. J. — SMARTT, A.: The results of a controlled drop application technique for herbicides in cereals. Proc. Brit. crop protect. conf. — weeds, 1976, s. 383-389.
 BAYSS, J. B. — LAWRENCE, D. C.: The scope for the use of controlled drop application (CDA) on large cereal-growing farms. Proc. Brit. crop protect. conf. — weeds, 1976, s. 363-368.
 CASELEY, J. C. — COUPLAND, D. — SIMMON, R. C.: Effect of formulation volume rate and application method on performance and rainfastness of glyphosate on *Agropyron repens*. Proc. Brit. crop protect. conf. — weeds, 1976, s. 407-412.
 DÉGEZ, L.: Ackerfuchsschwanzbekämpfung in Winterweizen mit Igran 50. Geigy-ITE-Ber., 1967, H 67.135/d.
 EVANS, S. A. — KITCHEN, R.: A comparison of some cereal herbicides applied by fan jets and by CDA system. Proc. Brit. crop protect. conf. — weeds, 1976, s. 745-751.
 FARMERY, H. — PECK, A. G. E. — GROSJEAN, O.: Potential and design of CDA from an engineer's viewpoint. Proc. Brit. crop protect. conf. — weeds, 1976, s. 369-376.

- O'KEEFFE, M. G. — DUDLEY, J. — DICKSON, J. W.: The application of some cereal herbicides by controlled drop applicator. Proc. Brit. crop protect. conf. — weeds., 1976, s. 377-381.
- LUSH, G. B. — PALMER, R. A.: Field trials comparing the biological effectiveness of "controlled drop application" with conventional hydraulic pressure spraying. Proc. Brit. crop protect. conf. — weeds., 1976, s. 391-398.
- MERRIT, C. R.: The interaction of surfactant type and concentration with controlled drop application of MCPA and difenzoquat. Proc. Brit. crop protect. conf. — weeds., 1976, s. 413-417.
- YUN PEI SUN: Toxicity index — an improved method of comparing the relative toxicity of insecticides. Journ. Econ. Entom., 43, 1950, s. 45-53.

Došlo dne 16. 5. 1978

КОУЛА, В. — ОЛИБЕРИУС, Й. — НОВЫ, Й. — МАУЛЕ, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Центр по защите растений МТС, Хотешов; Центр по защите растений — Агрохимическое предприятие, Клатовы): Изучение гербицидной активности мелкокапельных опрыскиваний в полупроизводственных и производственных условиях.

В полупроизводственных и производственных условиях на разных местах произрастания Западночешского, Южночешского и Восточночешского краев изучалась гербицидная активность водных суспензий, эмульсий и растворов с содержанием 33 гербицидов, применяемых в форме мелкокапельных водных опрыскиваний при норме расхода 50 л/га и при сравнимой крупнокапельной норме 200—400 л/га от 32 видов сорняков культурных растений. Из полученных результатов полупроизводственных опытов вытекает, что испытываемая мелкокапельная норма расхода 50 л/га показывала в 20 случаях высший, в 29 одинаковый и в 5 из 54 случаев низший индекс гербицидной активности по сравнению с крупнокапельной нормой расхода. Из результатов производственных испытаний вытекает, что испытываемая мелкокапельная норма 50 л/га показывала на площади 1777 га полевых культур высшее и на площади 16 656 от общей площади 18 433 га полевых культур такое же гербицидное действие как у сравниваемой крупнокапельной нормы расхода. Учитывая то, что число благополучных опытов, вычисленное по формуле Дегеза, равнялось 90—100%, мы можем испытываемую норму расхода 50 л/га считать оптимальной и полезной при защите растений на практике, несмотря на способ ее применения.

водная суспензия; эмульсия; растворы; гербициды; сорняки культурных растений; индекс гербицидной активности; мелкокапельная норма расхода; крупнокапельная норма расхода

KOULA, V. — OLIBERIUŠ, J. — NOVÝ, J. — MAULE, J. (Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně; Plant Protection Centre of the Chotěšov Machine and Tractor Station; Plant Protection Centre of the Klatovy Agrochemical Enterprise): *Study of the Herbicidal Activity of LV Water Sprays in Pilot Tests and under Operational Conditions*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 361-372.

Under pilot and operational conditions at different localities of the West, South, and East Bohemian regions, water suspensions, emulsions and solutions containing 33 herbicides were studied for their herbicidal activity in applications as LV water sprays at a dose of 50 l ha⁻¹ and in a comparable HV dose of 200 to 400 l ha⁻¹. Thirty-two weeds of cultured plants were chosen for testing the herbicidal effect. The results of the pilot tests indicate that the studied LV dose of 50 l ha⁻¹ had a higher herbicidal activity index than the comparable HV dose in 20 cases, the same index in 29 cases, and a lower index in five of the 54 cases tested. Under operational conditions the LV dose of 50 l ha⁻¹ had a higher herbicidal effect than the comparable HV dose in an area of 1777 ha of field crops, and the same herbicidal effect in an area of 16 656 ha of the total area tested (18 433 ha). Since the number of successful tests calculated by the Dégez formula reached 90 to 100%, the LV dose studied (50 l ha⁻¹) can be regarded as suitable and practically usable, irrespective of the method of application.

water suspensions; emulsions; solutions; herbicides; weeds in cultured plants; herbicidal activity index; LV dose; HV dose

KOULA, V. — OLIBERIUS, J. — NOVÝ, J. — MAULE, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně; Pflanzenschutzzentrum der Maschinentraktorenstation Chotěšov; Pflanzenschutzzentrum des Agrochemischen Betriebs Klatovy): *Studium der herbiziden Aktivität von LV-Wasserbespritzungen unter halbtechnischen und Betriebsbedingungen*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 361-372.

Unter halbtechnischen und Betriebsbedingungen wurde an unterschiedlichen Lokalisationen des Westböhmisches, Südböhmisches und Ostböhmisches Bezirks die herbizide Aktivität von, 33 Herbizide enthaltenden Suspensionen, Emulsionen und Lösungen untersucht, die in Form von LV-Wasserbespritzungen in einer Gabe von 50 l ha^{-1} und einer vergleichbaren HV-Gabe von 200 bis 400 l ha^{-1} zu 32 Unkrautarten der Kulturpflanzen angewendet wurden. Den erreichten Ergebnissen der halbtechnischen Versuche erfolgt, daß die untersuchte LV-Gabe von 50 l ha^{-1} in 20 Fällen einen höheren, in 29 Fällen den gleichen und in fünf von den 54 Fällen einen niedrigeren Index herbizider Aktivität gegenüber der vergleichbaren HV-Gabe aufwies. Den Ergebnissen der Betriebsversuche erfolgt, daß die untersuchte LV-Gabe von 50 l ha^{-1} an der Fläche von 1777 ha Feldfrüchten eine höhere, an der Fläche von 16 656 ha von der Gesamtfläche von 18 433 ha Feldfrüchten dieselbe herbizide Wirkung wie die vergleichbare HV-Gabe hatte. Mit Hinsicht darauf, daß die, nach der Dégezo Formel berechneten Anzahl gelungener Versuche 90 bis 100 % erreichte, kann die untersuchte LV-Gabe von 50 l ha^{-1} , ohne Berücksichtigung der Anwendungsmethode als erfolgreich und in dem praktischen Pflanzenschutz als anwendbar betrachtet werden.

Wassersuspension; Emulsion; Lösungen; Herbizide; Kulturpflanzenunkräuter; Index herbizider Aktivität; LV-Gabe, HV-Gabe

Adresy autorů:

Doc. dr. ing. Václav Koula, DrSc., ing. Jiří Oliberius, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Josef Nový, Středisko ochrany rostlin STS, 332 14 Chotěšov

Jaroslav Maule, Středisko ochrany rostlin, Agrochemický podnik, 339 00 Klatovy

VZTAH GLIADINOVÉHO BLOKU Gld 1B3 A ODOLNOSTI KE RZI TRAVNÍ U NĚKTERÝCH FOREM HEXAPLOIDNÍCH TRITICALE

A. Šašek, E. Stuchlíková, J. Černý

ŠAŠEK, A. — STUHLÍKOVÁ, E. — ČERNÝ, J. (Odbor genetiky a šlechtitelských metod — Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský Kroměříž — Šlechtitelská stanice, Stupice): *Vztah gliadinového bloku Gld 1B3 a odolnosti ke rzi travní u některých forem hexaploidních triticales*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 373-383.

Elektroforeticky byly studovány gliadiny tří rodičovských linií hexaploidních triticales a jednotlivá potomstva F₃ kříženců. Pomocí gliadinových spekter odrůdy žita ('České') a pšenice obecné s translokací části žitného chromozómu 1R ('Kavkaz') a poznatků zahraničních autorů byl vytypován gliadinový blok Gld 1B3, markerující odolnost ke rzi travní. Přítomnost bloku Gld 1B3 byla zjištěna u rodičovských linií triticales 'Bókoló' a '108' a všech odolných potomstev F₃ kříženců. U náchylných potomstev F₃ kříženců byl zjištěn blok Gld 1B3 neúplný u sedmi variant charakteru náchylné rodičovské linie triticales 'Domoradice' a u jedné varianty byla neúplnost bloku odlišná; možné příčiny se v práci diskutují.

triticales; pšenice; žito; gliadiny; blok Gld 1B3; škrobová gelová elektroforéza; odolnost ke rzi travní

Poznatky metodického i aplikačního charakteru, získané v posledních 10 letech při elektroforetickém dělení pšeničných bílkovin, byly postupně úspěšně využívány i při studiích syntetického amfidiploidu pšenice a žita — triticales.

Bylo zjištěno, že bílkovinná spektra albumino-globulinového i gliadinového charakteru triticales dokumentují vliv pšeničných i žitných chromozomů, přičemž jednotlivé bílkovinné složky se dědí intermediárně (Chen, Bushuk, 1970; Ellis, 1971; Autran, 1975; Šulyndin et al., 1975; Gruzdev et al., 1976; Konarev, Peneva, 1977; Šašek, Černý, 1978a, b). Přitom tyto poznatky byly získány u různých forem triticales — hexaploidního (AABBRR; $2n = 42$) i oktoploidního (AABBDDRR; $2n = 56$), primárního i sekundárního, a jednoznačně upřesnily zjištění některých badatelů (Yong, Unrau, 1964; Hristova, Baeva, 1972) o výskytu tzv. „hybridních“ bílkovinných zón. V citovaných studiích bylo prokázáno, že zvýšení počtu gliadinových složek odpovídá stupni genomové, genetické výbavy, tzn. že s vyšším počtem genomů a chromozomů různých genomů pšenice a žita stoupá i počet gliadinových genů a jim odpovídajících gliadinových zón. Přitom charakter gliadinových spekter, zahrnujících více jak 30 zón, je přísně specifický, geneticky podmíněný, nezávislý na agroekologických podmínkách, což umožňuje identifikovat a vzájemně odlišit jednotlivé linie,

odrůdy triticales. Jako příklad jistě poslouží katalog bílkovinných spekter (vzorců) světové kolekce triticales, právě vydaný kolektivem pracovníků VIR v Leningradě (Kolektiv, 1978).

Podle nejnovějších poznatků pracovníků VSIG v Oděse (Sozinov, 1976; Popereľja, Sozinov, 1977) jsou gliadinová spektra pšenice složena z různých bloků zón, které představují základní jednotky genetické analýzy a klasifikace gliadinů. V současné době jsou známy u každého ze čtyř analyzovaných chromozómů (1A, 1B, 1D, 6A) více než dva alelické typy gliadinových bloků, které se liší počtem, intenzitou a elektroforetickou pohyblivostí zón. Bylo zjištěno, že některé tyto bloky mohou markerovat hospodářsky důležité vlastnosti — technologickou jakost zrna, mrazuvzdornost, odolnost ke rzi travní.

Cílem naší práce bylo posouzení využitelnosti gliadinových spekter v hybridologické analýze tří rodičovských linií hexaploidního triticales a jejich kříženců v generaci F₃, dále pak zjištění přítomnosti gliadinového bloku GlD 1B3 a prokázání jeho vztahu k odolnosti ke rzi travní u triticales.

MATERIÁL A METODY

Pro zjištění elektroforetických spekter gliadinů, jakož i k porovnání těchto spekter na základě výsledků odolnosti či náchylnosti ke rzi travní byly vybrány tři hexaploidní (AABBRR) triticales a jejich kříženci v generaci F₃.

Osivo Výběr Domoradice, dále jen „Domoradice“, pocházelo z kolekce VÚRV Piešťany od dr. Římana. Dva kmeny byly získány jako originály — B 271-R-72 Bókoló A₂, dále jen „Bókoló“ z Maďarska od dr. Kisse a 108 6X short, dále jen „108“ ze Švédska od prof. Müntzinga. Triticales byla vybrána na základě skleníkových a polních infekčních zkoušek rzi travní *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erikss. et Henn. „Bókoló“ a „108“ byly rezistentní ke všem sedmi zkoušeným rasám 1, 11, 14, 21, 34, 56, 214 (*P. graminis tritici*) rzi travní a „Domoradice“, byly náchylné (Stuchlíková, Bartoš, 1979). Čtyři kříženci F₃ generace „Bókoló“ × Domoradice“ byli rezistentní s reakcí 0 (č. 5 až 8), čtyři náchylní s reakcí 3 až 4 (č. 1 až 4) k rase 21 rzi travní. Také u kombinace „108“ × Domoradice“ byli vybráni čtyři kříženci rezistentní (č. 13 až 16) a čtyři náchylní (č. 9 až 12), jak uvádí tab. I a obr. 1.

Reakce ke rzi byla zjišťována ve fázi jednoho až tří listů ve skleníku při teplotě 15 až 25 °C a hodnocena po 14 dnech infekčními typy podle Stakmana et al. (1962). V polních podmínkách byla provedena umělá infekce rasou 21 rzi travní v době sloupkování a hodnotil se typ a stupeň napadení v mléčné zralosti.

Triticales „Bókoló“ a „108“ byly dialelně kříženy s „Domoradice“. V generaci F₁ mají kříženci dominantní odolnost vůči rase 21 rzi travní. V generaci F₂ dochází ke štěpení — 3 odolné rostliny: 1 náchylné rostlině. Tento štěpný poměr byl ověřen v polních podmínkách generace F₃. Výsledky generace F₂ a F₃ ukazují, že triticales „Bókoló“ a „108“ mají jeden dominantní gen odolnosti vůči rase 21 rzi travní (Stuchlíková, 1978). Stručná charakteristika studovaného materiálu je uvedena v tab. I.

Elektroforetické dělení 0,075 ml čirých supernatantů, nanesených na proužky (8 × 6 mm) chromatografického papíru Whatman 3, získaných 30 min. extrakcí celozrného šrotu 70% etanolem v poměru 1 : 2 a centrifugací, bylo provedeno v 12% škrobovému gelu v prostředí Al-laktátového pufru (pH 3,1; iontová síla 0,03; 3 M mečovina) po dobu 21 hodin při 10 V cm⁻¹ a 1,8 mA cm⁻². Bílkovinné zóny byly barveny tři hodiny v 0,1% roztoku nigrozinu v 7% kyselině octové. Podrobněji byl použitý postup popsán a diskutován dříve (Šašek, Černý, 1977).

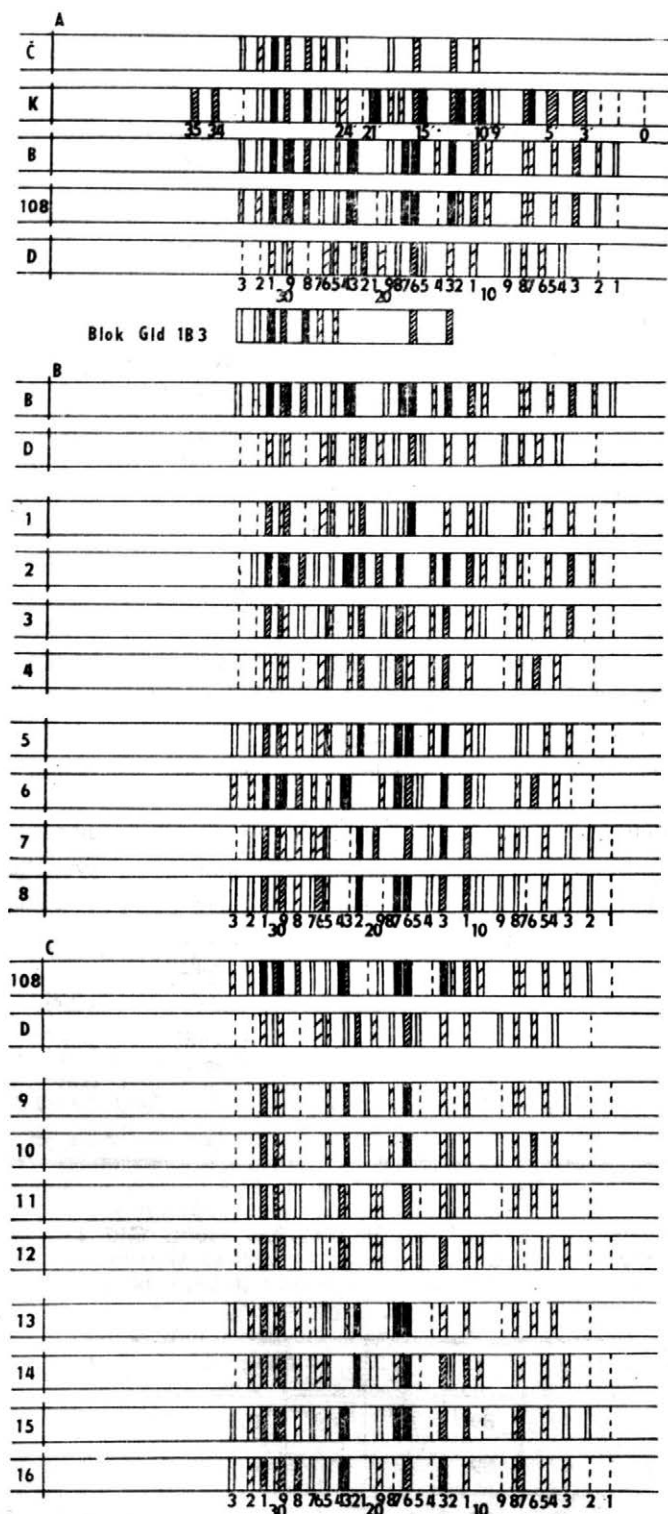
Získané výsledky jsou uváděny (obr. 1) formou skicových schémat, kde hustota vykrytí je úměrná koncentraci přítomných bílkovin: plně vykrytí zón > hustě šrafování > řídké šrafování > nevykrytí > čárkované. Označení zón bylo provedeno podle jejich pohyblivosti.

I. Přehled a základní charakteristika sledovaných variant – kontrolních odrůd pšenice a žita rodičovských linií triticales a jejich kříženců F₃ generace – A survey and basic characteristics of the variants studied – control wheat and rye cultivars of the parent lines of triticales and their F₃-generation hybrids

Varianta	Označení	Charakteristika		
		odolnost ke rzi travní	výška rostliny	vzhled zrna
Č	České (<i>S. cereale</i>)	odolné		
K	Kavkaz (<i>Tr. aestivum</i>)	odolné		
B	B271-R-72 Bókoló A ₂ (<i>Triticale</i>)	odolné	nízké	plnější
108	108 6 × short (<i>Triticale</i>)	odolné	nízké	svraštělé
D	Výběr Domoradice (<i>Triticale</i>)	náchylné	středně vysoké	svraštělé až plnější
1	Bókoló × Domoradice	náchylné	nízké	svraštělé
2	Bókoló × Domoradice	náchylné	vyšší	svraštělé
3	Bókoló × Domoradice	náchylné	středně vysoké	svraštělé
4	Bókoló × Domoradice	náchylné	nízké	svraštělé
5	Bókoló × Domoradice	odolné	vyšší	plnější
6	Bókoló × Domoradice	odolné	vyšší	plnější
7	Bókoló × Domoradice	odolné	vyšší	plnější
8	Bókoló × Domoradice	odolné	středně vysoké	plnější
9	108 × Domoradice	náchylné	vyšší	svraštělé
10	108 × Domoradice	náchylné	vyšší	svraštělé
11	108 × Domoradice	náchylné	nízké	svraštělé
12	108 × Domoradice	náchylné	středně vysoké	svraštělé
13	108 × Domoradice	odolné	nízké	plnější
14	108 × Domoradice	odolné	středně vysoké	plnější
15	108 × Domoradice	odolné	nízké	plnější
16	108 × Domoradice	odolné	vyšší	plnější

II. Indexy identity kvalitativní (kvantitativní) gliadinového bloku Gld 1B3 rodičovských linií triticales a jejich kříženců F₃ generace – Indices of the qualitative (quantitative) identity of gliadin block Gld 1B3 of the parent lines of triticales and their F₃-generation hybrids

	Domoradice	1	2	3	4	5	6	7	8
Bókoló	89	89	89	89	89	100	100	100	100
	44	67	89	67	56	100	100	100	100
	Domoradice	9	10	11	12	13	14	15	16
108	89	89	89	89	89	100	100	100	100
	22	44	44	56	44	89	89	100	100



1. Gliadinová spektra kontrolních odrůd pšenice a žita, rodičovských linií triticeale (A) a jejich kříženců F₃ generace (B, C) — Gliadin spectra of the control wheat and rye cultivars, of the parent lines of triticale (A) and their hybrids of the F₃ generation (B, C)

Podobnost spekter zón tvořících blok Gld 1B3 rodičovských linií a jejich kříženců F₃ generace byla stanovena pomocí indexu identity (tab. I). Byly zjišťovány dílčí kvalitativní i kvantitativní indexy identity vždy ve vztahu k odolné rodičovské linii „Bókoló“, resp. „108“.

$$\text{Index dílčí identity} = \frac{\text{počet shodných zón 100}}{\text{celkový počet zón}}$$

Při zjišťování dílčí kvantitativní shody spekter se hodnotila odlišnost zón podle pětibodové stupnice intenzity zón s tím, že za odlišnost byla považována, s přihlédnutím k chybě metody i subjektivního hodnocení, odchylka větší než $\pm 20\%$, tj. jeden bod.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Na obr. 1 jsou uvedena schémata gliadinových elektroforeogramů analyzovaných variant. V části „A“ jsou spektra rodičovských linií (kmenů) hexaploidních triticales „Bókoló“, „108“ a „Domoradice“, modelových kontrolních odrůd — žita (‘České’) a pšenice obecné (‘Kavkaz’), a bloku zón — Gld 1B3. V části „B“ jsou spektra rodičovských linií „Bókoló“, „Domoradice“ a jejich F₃ kříženců náchylných či rezistentních ke rzi travní. V části „C“ jsou spektra rodičovských linií „108“, „Domoradice“ a jejich F₃ kříženců, náchylných či rezistentních ke rzi travní.

Gliadinová spektra sledovaných rodičovských linií a jejich F₃ kříženců obsahují celkem 33 zón. V klasické terminologii gliadinů přísluší pravděpodobně zóny 1 až 8 do skupiny α -gliadinů, zóny 9 až 17 do skupiny β -gliadinů, zóny 18 až 21 do skupiny γ -gliadinů a zóny 22 až 35 do skupiny ω -gliadinů.

Výsledky potvrzují některé dříve získané poznatky našich i zahraničních autorů, zveřejněné v pracích přehledně uvedených v úvodní části této studie :

- jednotlivá gliadinová spektra sledovaných variant neobsahují plný soubor složek, jsou tvořena 19 až 25 zónami;
- nebyly zjištěny žádné „hybridní“ zóny, tzn. že všechny identifikované zóny se vyskytují u rodičovských linií;
- gliadinová spektra dovolují identifikovat a vzájemně odlišit nejen rodičovské linie, ale i jednotlivá potomstva F₃ kříženců. Rodičovské linie „Bókoló“ a „108“ mají velmi podobná spektra, což svědčí o jejich blízkém genetickém původu, liší se však přítomností zón č. 12 a 21 u linie „108“ a výraznější intenzitou zóny č. 14 u linie „Bókoló“. Linie „Domoradice“ se od těchto obou linií výrazně odlišuje, a to ve všech čtyřech základních gliadinových skupinách.

V gliadinovém spektru odrůdy pšenice obecné ‘Kavkaz’ byly identifikovány další zóny, nevyskytující se ve spektrech sledovaných variant triticales, označené čísla 0, 3', 5', 9', 10', 15', 21', 24', 34 a 35. Většina z bílkovinných složek tvořících tyto zóny, má vztah k D-genomu. Podle našich (Š a š e k, K o š n e r, 1977) i zahraničních studií, ve kterých se pomocí monosomické analýzy podařilo určit umístění gliadinových genů, jejich alel do jednotlivých příslušných chromozómů, mají pravděpodobně zóny 0, 3', 5', 9', 15' vztah k chromozómu 6D a zóny 21', 24', 34 a 35 k chromozómu 1D. Oblast zón 34 a 35 je označována za marker D-genomu a pro snadnou identifikovatelnost umožňuje rozlišit tetraploidní a hexa-

ploidní pšenice, resp. hexaploidní a oktoploidní, příp. třídruhov^é formy triticales.

Původní název pro žitný prolamin — „secalin“ se v odborné literatuře běžně nepoužívá, uplatňujeme i my označení „žitný gliadin“. Gliadinové spektrum odrůdy 'České' je tvořeno 12 zónami, zóny č. 11, 13 a 16 se nacházejí v β -gliadinové oblasti, zóna č. 19 v γ -gliadinové oblasti a zóny č. 24', 25, 27, 28, 30, 31, 32 a 33 v ω -gliadinové oblasti.

K vytypování gliadinového bloku Gld 1B3 byly využity poznatky Poperelji a Sozinova (1977). Gliadinové spektrum odrůdy 'Kavkaz' se, až na minimální odchylky, shoduje se spektrem uváděným těmito autory. Je možno konstatovat, že blok Gld 1B3 je v našem označení tvořen zónami č. 13 a 16 z oblasti β -gliadinů a zónami č. 25, 27, 28, 30, 31, 32, 33 z oblasti ω -gliadinů. Také schémata odrůd žita, v naší práci 'České', v práci Poperelji a Sozinova (1977) — 'Charkovské 60', jsou velmi podobná. U odrůdy 'Charkovská 60' byla zjištěna ještě jedna slabá zóna v blízkosti zóny č. 11, jedna zóna mezi zónami 19 a 24, a dvojzóna v poloze námi identifikované zóny č. 27. Podle poznatků zmíněných autorů tyto zóny, jakož i zóny č. 11, 19 a 24', netvoří gliadinový blok Gld 1B3.

Odrůda 'Kavkaz' byla vybrána záměrně nejen proto, že umožnila bezprostředně interpretovat poznatky zmíněných sovětských badatelů k vytypování bloku Gld 1B3, ale také proto, že má translokovanou část žitného chromozómu 1R na krátkém rameni chromozómu 1B a vyznačuje se odolností ke rzi travní. Ve světové odborné literatuře je známo několik prací, které se zabývaly studiem vztahu gliadinových spekter a odolnosti ke rzi travní u odrůd, které mají buď celý chromozóm 1B substituovaný chromozómem žita 1R, nebo alespoň nesou translokaci jeho části. Ellis (1971) sledoval odrůdy 'Weique' a 'Mildress'; Autran (1975) odrůdy 'Clément' a 'Benno'; Bernard et al. (1977) odrůdy 'Clément', 'Benno', 'Aurora', 'Kavkaz'; Konarev, Peneva (1977) odrůdu 'Kavkaz'; Šašek, Černý (1977) odrůdy 'Kavkaz', 'Aurora', 'Zorba' a 'Salzmünder Bartweizen'. U všech těchto prací byla k markerování vytypována skupina (blok) tří intenzivních zón, v naší práci označených čísly 28, 30 a 31. Podle poznatků Poperelji a Sozinova (1977) tvoří tyto zóny pouze část bloku Gld 1B3, a proto nemohou spolehlivě markerovat důležitou hospodářskou vlastnost — odolnost ke rzi travní, jak bude nakonec dokumentováno v další části naší práce.

Určení kompletních bloků, jakož i jejich identifikace v složitých gliadinových spektrech, není jistě jednoduchá záležitost. Vyžaduje to značné experimentální i teoretické zkušenosti. Jelikož v naší odborné literatuře nebylo dosud pojednáno o problematice gliadinových bloků, je vhodné tak učinit alespoň stručně při této příležitosti, a to před vlastním hodnocením námi získaných výsledků.

I když se elektroforetické analýzy gliadinů začalo používat k objasnění fylogeneze pšenic, k identifikaci odrůd a k verifikaci mutantů pšenice, zdálo se, že se této metody nedá využít v samotném šlechtění pro výběr rodičovských forem před křížením a zejména pro výběr žádaných genotypů ve štěpících hybridních populacích. Bránila tomu složitost gliadinových spekter a především neznalost fenotypových projevů gliadinových genů, umístěných na chromozómech 1A, 1B, 1D, 6A, 6B a 6D.

Výsledky získané kolektivem pracovníků VSGL v Oděse, vedeném prof. A. A. Sozinovem (Sozinov, 1976; Popereľja, Sozinov, 1977) umožnily charakterizovat a určit fenotypové projevy gliadinových genů pomocí tzv. bloků gliadinových složek (zón). Gliadiny těchto bloků jsou uvnitř bloku na sebe vázány, dědí se společně a prakticky se nerekombinují. Mezi gliadinovými geny, které podmiňují vznik gliadinů určitého bloku nedochází ke crossing-overu. Blok gliadinových složek proto představuje základní jednotku genetické klasifikace gliadinů a markeruje část, či celý chromozóm jednotlivých genotypů (linií, odrůd).

Fenotypové projevy gliadinových genů se podařilo určit pomocí hybridologické analýzy linií pšenice s odlišnými gliadinovými spektry. Hodnocení gliadinových spekter zrn rodičovských linií, hybridních zrn generace F₁ a zrn generace F₂ umožnilo zjistit jednotlivé bloky gliadinových složek, které vyšťepovaly v hybridologické analýze v mendelistických štěpných poměrech jako samostatné fenotypové jednotky.

Sovětská badatelé označili identifikované gliadinové geny v souladu s obecnými zásadami genetické symboliky. Gen odpovídající za tvorbu bloku gliadinových složek se označuje zkratkou Gld. Za touto zkratkou následuje číslo a písmeno, charakterizující chromozóm a homeologní skupinu, ve které je gen lokalizován. Poslední číslo označuje typ identifikovaného gliadinového bloku, resp. alelu zmíněného gliadinového genu.

O praktické použitelnosti identifikovaných gliadinových genů jako genetických markerů pro výběr žádaných genotypů v hybridizačních programech pšenice svědčí např. poznatky o vazbě technologické jakosti zrna na gliadinové spektrum. Bylo zjištěno, že složité gliadinové geny různých chromozómů působí nestejně na technologickou hodnotu pšenice. Nejvýrazněji působí gliadinové geny lokalizované v chromozómech 1A a 1B. Tyto geny podmiňují vznik četných odlišných bloků, které technologickou hodnotu zvyšují, nebo naopak snižují.

Bylo také dokázáno, že gliadinové geny mohou markerovat i další hospodářsky důležité vlastnosti. Byly analyzovány gliadiny odrůd pšenice s vysokou a nízkou mrazuvzdorností. Ukázalo se, že nejvyšší mrazuvzdorností se vyznačují odrůdy, které ve svém gliadinovém spektru obsahují blok Gld 6A3 a složku označenou písmenem X.

Analogický vztah se podařilo předběžně prokázat mezi přítomností gliadinového bloku Gld 1B3 a odolností ke rzi travní. K tomu účelu byla provedena pomocí elektroforézy ve škrobovém gelu hybridologická analýza gliadinových spekter kříženců F₂ generace, získaných křížením rodičovských odrůd 'Bezostá 1' a 'Kavkaz', které se liší v gliadinovém spektru pouze v blocích Gld 1B1 ('Bezostá 1') a Gld 1B3 ('Kavkaz'). Tyto bloky jsou geneticky podmiňovány gliadinovými geny, umístěnými na chromozómu 1B (Popereľja, Sozinov, 1977). Bylo prokázáno, že genotypy zrn F₂ při monohybridním štěpení, vzhledem k triploidní povaze endospermu a kodominantnímu charakteru dědivosti gliadinů, jsou v poměru 1:1:1:1, což je možno zapsat Gld 1B1.1.1; Gld 1B1.1.3; Gld 1B1.3.3; Gld 1B 3.3.3. Zjištěné čtyři možné fenotypy elektroforetických gliadinových spekter svědčí také o tom, že identifikované bloky jsou alelické.

Z námi získaných elektroforetických gliadinových spekter sledovaných variant (obr. 1), jakož i vypočtených indexů identity gliadinového

bloku Gld 1B3 (tab. II), je zřejmé, že obě rodičovské linie hexaploidního triticales — „Bókoló“ a „108“, které jsou obě odolné ke rzi travní, obsahují blok Gld 1B3, zatímco rodičovská linie „Domoradice“, náchylná ke rzi travní, má tento blok buď neúplný, nebo má blok jiný, pouze částečně podobný. Zřejmá rozdílnost bloků je patrná jak v kvalitativním, tak v kvantitativním pohledu. Nebyla zjištěna zóna č. 27 a intenzita zbarvení řady zón — č. 13, 30, 31 a zvláště pak zóny 28 byla výrazně nižší. Tuto otázku nelze jednoznačně zodpovědět, protože není známa rodičovská odrůda žita linie triticales „Domoradice“. I když naše dosavadní poznatky (při jiné příležitosti byly analyzovány odrůdy žita 'Danae', 'Kustro' a tetraploidní 'Vajve'), jakož i citovaných sovětských badatelů, nenaznačily příliš výrazné rozdíly v gliadinových spektrech odrůd žita, lze se analogicky domnívat, že může existovat několik alelických gliadinových bloků na chromozómu 1R. Je také možné, že u linie „Domoradice“ došlo k inhibici bloku Gld 1B3, a tím i ke ztrátě odolnosti ke rzi travní.

U všech sledovaných potomstev F₃ kříženců (varianty 5 až 8 a 13 až 16) odolných ke rzi travní byl zcela zachován gliadinový blok Gld 1B3 a také kvantitativní projev zón tvořících tento blok byl v mezích chyb výpočtu indexů identity ($\approx 20\%$) s výjimkou vždy jedné zóny u variant č. 13 a 14 zachován jako u rodičovských linií „Bókoló“ a „108“ (obr. 1, tab. II).

Jak je patrné z dosažených výsledků (obr. 1, tab. II), byl u všech ke rzi travní náchylných potomstev F₃ kříženců (varianty 1 až 4 a 9 až 12) zjištěn neúplný gliadinový blok Gld 1B3 a také kvantitativní projev jednotlivých zón bloku byl u sedmi z těchto variant (s výjimkou varianty č. 2) v intermediálním poměru rodičovských linií „Bókoló“, resp. „108“ a „Domoradice“. U zmíněných sedmi variant (1, 3, 4, 9 až 12) nebyla identifikována zóna č. 27, což je shodný případ jako u náchylné mateřské linie „Domoradice“. Zcela jiná je situace u varianty č. 2, kde nebyla identifikována velmi intenzivní zóna č. 16, přičemž ostatní zóny bloku Gld 1B3 jsou přítomny a dokonce v intenzitě zbarvení jako u mateřské linie „Bókoló“. Výklad neúplné manifestace gliadinového bloku Gld 1B3, pozorované u potomstva generace F₃, vyžaduje založení speciálních pokusů. Použitá metodika dovoluje pouze vyslovit předpoklad, že příčinou ztráty některé zóny bloku, či zeslabení její expresivity mohou být interakce rodičovských genů, podmiňující u zmíněných kříženců úplnou či částečnou inhibici příslušných gliadinových genů. Jiným předpokladem je odlišné působení cizího genetického prostředí — genofonu na aktivitu zmíněných gliadinových genů. Nelze vyloučit ani možné projevy genových a chromozómových mutací, či crossing-overových záměn uvnitř bloku gliadinových genů, řídících syntézu bloku Gld 1B3.

Doposud byla pozornost věnována gliadinovým zónám tvořícím blok Gld 1B3 a zónám č. 11, 19, které pocházejí z původních žitných rodičů. Zbývající zóny č. 1 až 10, 12, 14, 15, 17, 18, 20 až 24, 26 a 29 je možno považovat za pšeničné gliadiny. Je možno je rozdělit na dvě skupiny — zóny 1 až 8, tvořící skupinu α -gliadinů a zbývající, nacházející se v oblastech β -, γ - a ω -gliadinů. Jak je patrné z obr. 1, tvoří zóny první skupiny dva bloky. Rodičovské linie „Bókoló“ a „108“ mají blok zón 1, 2, 3, 5, 7, 8 a linie „Domoradice“ má blok zón 2, 4, 6 a 8. Shodný zónou obou bloků jsou zóny č. 2 a 8. U všech F₃ kříženců byl identifikován vždy jeden z těchto bloků, a to bez ohledu na jejich náchylnost či odolnost ke rzi

travní, což svědčí o tom, že tyto bloky nemarkerují tuto důležitou hospodářskou vlastnost.

Kvantitativní projev zón těchto bloků byl buď shodný s rodiči, nebo měl intermediární charakter. Tyto bloky mají pravděpodobně vazbu na chromozóm 6A (Wrightley, Shepherd, 1973; Rybalko, 1975).

V druhé skupině zón pšeničného původu (č. 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 20 až 24, 26 a 29), nacházejících se v β -, γ - a ω -gliadinové oblasti, je obtížné jednoznačně vytypování bloků zón. Jelikož se tyto zóny nebo jejich skupiny vyskytují u náchylných i odolných F₃ kříženců, lze se domnívat, že i tyto zóny nemohou markerovat sledovanou vlastnost — odolnost ke rzi travní. Příkladem může být např. skupina zón — 14, 17, 22, 23, 26 a 29 zjištěná u náchylných variant č. 3, 4 a odolných variant č. 5, 8 a 13. Podle zjištění citovaných autorů (Wrightley, Shepherd, 1973; Rybalko, 1975) budou pravděpodobně tyto gliadinové složky ve vazbě na chromozómy 1A, 1B, 6A a 6B, přitom většinou současně na dva i tři z těchto chromozómů.

Literatura

- AUTRAN, J. C.: Identification des principales variétés communautaires de blé tendre par électrophorèse des gliadines du grain. Bull. Anc. Elèves Ecole Meun., 270, 1975, s. 316-324.
- BERNARD, M. — AUTRAN, J. C. — JOUDRIER, P.: Possibilités d'identification de certains chromosomes de seigle à l'aide de marqueurs biochimiques. Ann. Amélior. Plantes, 27, 1977, č. 3, s. 355-362.
- ELLIS, R. P.: Electrophoresis of grain proteins: detection of rye proteins in wheat × rye hybrids. J. natn. Inst. agric. Bot., 12, 1971, s. 236-241.
- GRUZDEV, L. G. — ŽEBRAK, E. A. — NOVIKOV, N. N.: Komponentnyj sostav leghorastvorimych i spirtorastvorimych belkov zerna tritikale v processe jeho formirovanija. Izvestija TSCHA, 1976, č. 3, s. 126-130.
- HRISTOVA, J. — BAEVA, R.: Untersuchungen zur Natur der Proteinphänotypen bei Triticale. Z. Pfl. — Zücht., 57, 1972, č. 4, s. 327-336.
- CHEN, C. H. — BUSHUK, W.: Nature of proteins in Triticale and its parental species. III. A comparison of their electrophoresis pattern. Can. J. Plant. Sci., 50, 1970, s. 25-30.
- KONAREV, V. G. — PENEVA, T. I.: Belkovyje markery v analize tritikale. Vestnik s.-ch. nauk, 1977, č. 10, s. 60-68.
- POPERELJA, F. A. — SOZINOV, A. A.: Elektroforez gliadina kak metod identifikacii pšeníc u kotorych 1B-chromosoma polnostju ili častično zameščena 1R-chromosomom rži. Dokl. VASCHNIL, 1977, č. 2, s. 2-4.
- RYBALKO, A. I.: Gibrilologičeskij i monosomnyj analiz komponentnogo sostava gliadina u sortov mjachkoj pšenicy. [Dis. práce.] Oděsa 1975, 26 s. — VSGI.
- SOZINOV, A. A.: Urožaj i kačestvo zerna. Moskva, Znanie 1976, 63 s.
- STAKMAN, E. C. — STEWART, C. M. — LOEGERING, W. Q.: Identification of physiologic races of *Puccinia graminis* var. *tritici*. U. S. Dep. Agr. ARS Bull. E 617, 1962.
- STUHLÍKOVÁ, E.: Studium rezistence a genetiky rezistence Triticale k obilním rzím. [Kand. dis. práce.] Praha - Ruzyně 1978. — VÚRV.
- STUHLÍKOVÁ, E. — BARTOŠ, P.: Odolnost tritikale k *P. graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erikss. et Henn. Sborník ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979, č. 2, s. 151-156.
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Použití elektroforezy ve škrobovém gelu ke genotypové charakteristice odrůd pšenice obecné (*T. aestivum* L.). Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 4, s. 413-422.
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Elektroforetická charakteristika albumino-globulinového komplexu tritikale a rodičovských druhů. Rostl. Výroba, 24, 1978a, č. 6, s. 633-640.
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Elektroforetické studium gliadinů tritikale (*Triticale hexaploide* Lart.). Sborník ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 14, 1978b, č. 4, s. 251-260.
- ŠAŠEK, A. — KOŠNER, J.: The localization of chromosomes affecting the gliadin component of the Kavkaz variety by means of monosomic analysis. Cereal Research Communications, 5, 1977, č. 3, s. 215-223.

SULYNDIN, A. F. — KUČUMOVA, L. P. — PARCHOMENKO, R. G.: Charakter nasledovaniya elektroforeticheskikh spektrov gliadinov u Triticale. Dokl. VASCHNIL, 1975, č. 9, s. 5-7

WRIGLEY, C. W. — SHEPHERD, K. W.: Electrofocusing of grain proteins from wheat genotypes. Ann N. Y. Acad. Sci., 209, 1973, s. 154-162.

YONG, F. G. — UNRAU, A. M.: Influence of alien genome combinations on protein synthesis in cereals. Can. J. Biochem., 42, 1964, č. 12, s. 1647-1657.

KOLEKTIV: Katalog mirovoj kolekcii tritikale (belkovyye formuly). VIR, Leningrad, 1978, č. 216, 29 s.

Došlo dne 26. 5. 1978

ШАШЕК, А. — СТУХЛИКОВА, Е. — ЧЕРНЫ, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур — Селекционная станция, Ступице, Сибиряка): Отношение глиадинового блока Gld 1B3 и устойчивости к стеблевой ржавчине у некоторых форм гексаплоидных тритикале. Rostl. Výroba, 25, 1970 (4) : 373-385.

Электрофоретически изучались глиадины трех родительских линий гексаплоидного тритикале и отдельные потомства F₃ гибридов. При помощи глиадиновых спектров сорта ржи 'Ческа' и обыкновенной пшеницы по транслокации части ржаной хромосомы 1R 'Кавказ' и данным заграничных авторов был обнаружен глиадиновый блок Gld 1B3, маркирующий устойчивость к стеблевой ржавчине. Наличие блока Gld 1B3 было установлено у родительских линий тритикале 'Бокколо' и '108' и у всех устойчивых потомств F₃ гибридов. У восприимчивых потомств F₃ гибридов был установлен блок Gld 1B3 неполный — у семи вариантов характера восприимчивой родительской линии тритикале 'Доморадице' и у одного варианта неполность блока была совсем другой; в статье обсуждаются возможные причины.

тритикале; пшеница; рожь; глиадины; блок Gld 1B3; электрофорез на крахмальном геле; устойчивость к стеблевой ржавчине

ŠAŠEK, A. — STUCHLÍKOVÁ, E. — ČERNÝ, J. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně; Cereal Research and Breeding Institute — Plant Breeding Station Stupice, Sibřina): *The Relationship of Gliadin Block Gld 1B3 and Resistance to Stem Rust in Some Forms of Hexaploid Triticale*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 373-383.

The gliadins of three parental lines of hexaploid triticale and different progenies of F₃ hybrids were subjected to electrophoretic study. Using the gliadin spectra of rye (cv. 'Česká') and wheat, with translocation of parts of rye chromosome 1R (cv. 'Kavkaz') and findings described by foreign authors, gliadin block Gld 1B3 was selected as marker of resistance to stem rust. The presence of block Gld 1B3 was found in the parental lines of triticale cultivars 'Bokoló' and '108' and in all resistant progenies of the F₃ hybrids. In the susceptible F₃ hybrid progenies, the Gld 1B3 block was incomplete — in seven variants of the character of a susceptible parent line of triticale ('Domoradice') and in one variant the incompleteness of the block was different; the reasons are discussed by the authors.

triticale; wheat; rye; gliadins; block Gld 1B3; starch gel electrophoresis; resistance to stem rust

ŠAŠEK, A. — STUCHLÍKOVÁ, E. — ČERNÝ, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně; Institut für Getreideforschung-Züchtungsstation Stupice, Sibřina): *Beziehung des Gliadinblocks Gld 1B3 und der Resistenz gegen Schwarzrost bei einigen Formen hexaploiden Triticale*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 373-383.

Gliadine von drei Elternlinien des hexaploiden Triticale und die einzelnen Nachkommenschaften der F₃-Kreuzlinge wurden elektrophoretisch studiert. Mit Hilfe von Gliadinspektren der Roggensorte 'Česká' und des gemeinen Weizens mit Translokation von Teilen des Roggenchromosoms 1R 'Kavkaz' und der Erkenntnisse ausländischer Autoren wurde der Gliadinblocks Gld 1B3 bestimmt, der Resistenz gegen

Schwarzrost markiert. Anwesenheit des Blocks Gld 1B3 wurde bei Elternlinien Triticale „Bókoló“ und „108“ und bei allen resistenten Nachkommenschaften der F₃-Kreuzlinge festgestellt. Bei anfälligen Nachkommenschaften der F₃-Kreuzlinge wurde ein unkompletter Block Gld 1B3 festgestellt – bei sieben Varianten mit dem Charakter der anfälligen Elternlinie Triticale „Domoradice“ und bei einer Variante war die Unkomplettheit des Block unterschiedlich; die möglichen Ursachen werden in der Verfassung diskutiert.

Triticale; Weizen; Roggen; Gliadine; Block Gld 1B3; Stärkegelelektrophorese; Resistenz gegen Schwarzrost

Adresy autorů:

Ing. Antonín Šašek, CSc., ing. Eva Stuchlíková, Odbor genetiky a šlechtitelských metod – Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Ing. Jiří Černý, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský Kroměříž – Šlechtitelská stanice, Stupice, 250 84 p. Sběřina, okres Praha-východ

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

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

D 29.055/13

Selekcija, agrotechnika a zaščita rastenij Ina.

Toržok, Vses. nauč.-issled. inst. Ina, vyp. 13. (Len — pěstování a šlechtění / Len — ochrana — sborník)

D 29.055/14

Ekonomika, mechanizacija Inovodstva, pervičnaja obrabotka Ina.

Toržok, MSCh SSSR 1976. 120 s. obr. tab. (Len — pěstování — ekonomické otázky / Len — pěstování — mechanizace — sborník / Len — zpracování prvotní — sborník — SSSR)

C 17.554/434

Potential sunflower production in Idaho.

Moscow (Idaho), U. S. Depart. of agric. 1978. 4 s. 4 tab. obr. Current inf. series No. 434. (Slunečnice — pěstování — USA — Idaho / Slunečnice — odrůdy — USA — Idaho)

C 17.756/276

BOERMA, H. R. — KITTRELL, B. U. — PHILLIPS, D. V.

Georgia soybean field survey 1977.

Athens, (Georgia), Agric. exp. stations 1978. 10 s. 6 tab. Research report 276. (Soja — pěstování — USA — Georgia / Soja — polní pokusy — USA — Georgia — 1977 — výzkum)

ÚRODA A CUKORNATOSŤ CUKROVEJ REPY VO VZŤAHU K ZÁKLADNÝM KLIMATICKÝM FAKTOROM

P. Bajči, V. Klescht

BAJČI, P. — KLESCHT, V. (Výskumná a šľachtiteľská stanica semenných okopanín a priemyselných plodín, Bučany): *Úroda a cukornatosť cukrovej repy vo vzťahu k základným klimatickým faktorom*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 385-397.

Na základe korelačných kriviek a vypočítaných hydrotermických koeficientov sme študovali vplyv atmosferických zrážok a teploty vzduchu na výšku úrody koreňa a cukornatosť cukrovej repy. Výsledky 21-ročného obdobia ukázali, že podľa korelačných koeficientov možno v sledovanej oblasti rozdeliť nároky cukrovej repy na zrážky a teplotu na určité časové úseky. Vysokopreukazný vplyv na tvorbu úrody koreňa má najmä vysoká nadpriemerná teplota v posledných dvoch dekádach februára a v mesiaci marci. Podobný vplyv má nadpriemerne teplá druhá polovica decembra a prvá polovica januára. Z hľadiska zrážok je v danej oblasti kritickým obdobím pre tvorbu úrod mesiac máj, koniec augusta a začiatok septembra. Pre dobrý vývin repy má teda mimoriadny význam aj priebeh klimatických faktorov v predvegetačnom období. Pri súčasnom posudzovaní kvality produkcie je hodnotenie korelačných vzťahov klimatických faktorov k úrode koreňa a cukornatosti zložitejšie, lebo v jednotlivých časových úsekoch sme zistili protichodný vplyv zrážok a teploty vzduchu na sledované ukazovatele. Získané poznatky možno využiť pri riadení závlahového režimu cukrovej repy v kukuričnej oblasti, pre presnejšie prognózy jej vývinu, pre spresňovanie agrotechniky a pre štúdium optimalizácie kvantitatívnej a kvalitatívnej stránky produkcie.

cukrová repa; úroda koreňa; cukornatosť zrážky; teploty; korelačné krivky; hydrotermický koeficient

Úroda a kvalita poľnohospodárskych plodín veľmi závisia od ekologických podmienok výrobných oblastí. Významne sú ovplyvňované predovšetkým poveternostnými podmienkami, ktoré okrem priameho vplyvu na rast a vývin cukrovej repy rozhodujú aj o účinnosti agrotechnických zásahov.

Snaha odstrániť alebo zmierniť niektoré škodlivé účinky vonkajšieho prostredia pri pestovaní hospodársky dôležitých poľných kultúr viedla už dávno k štúdiu vzťahov klimatických faktorov k tvorbe úrod, pretože klimatické faktory vo vzájomnom spolupôsobení významnou mierou zasahujú do celkového metabolizmu rastlín. Ovplyvňujú tak nielen celkovú tvorbu biomasy, ale aj jej látkové zloženie, najmä v kvantitatívnom zmysle. Priebeh klimatických prvkov a jeho prípadná regulácia má preto mimoriadny význam najmä pre plodiny, ktorých hospodárska úroda a jej zhodnotenie závisí aj od kvality produkcie.

Poznanie podmienok tvorby vysokých úrod umožňuje optimalizovať a racionalizovať všetky agrotechnické opatrenia v rastlinnej výrobe, zvy-

šovať a stabilizovať úrody poľných kultúr a lepšie využívať vlastnosti pestovaných odrôd a pôdny fond.

Najčastejšie sledovanými klimatickými faktormi vo vzťahu k úrodám sú teplota vzduchu, množstvo a rozdelenie zrážok, slnečný svit, prípadne hustota globálneho slnečného žiarenia.

Prvé významnejšie práce o vzťahu počasia k produkcii cukrovej repy pochádzajú ešte z konca minulého storočia (Wollny, 1899). Väčšina autorov sa doteraz zaoberala vplyvom vegetačných podmienok na dynamiku rastu a niektoré technologické vlastnosti cukrovej repy v určitom roku alebo v relatívne krátkom časovom období (Barocka, Haufe, 1970; Kraslová, 1971; Schmidt et al., 1972; Strnad, 1975; Schmidt, Šebíková, 1976; Schmidt et al., 1977). Všeobecne prevládajú práce, ktoré hodnotia vplyv klimatických faktorov na úrodu. Pri cukrovej repe si značná časť autorov všima okrem produkcie koreňa a listov aj základný kvalitatívny znak — cukornatosť repy. Menej prác rozoberá vplyv klimatických faktorov na úrodu a kvalitu cukrovej repy na základe analýzy niekoľkých desaťročí (Schmidt, Železný, 1971; Schmidt et al., 1973; Veselý, 1973; Ryser, 1975; Bozó, 1977).

V poslednom čase sa objavujú aj súborné práce, so všeobecným hodnotením vzťahu klimatických faktorov k rastu a vývinu rastlín (Slater, 1973).

Vo svojich početných prácach sa problémom tvorby úrod v závislosti od klimatických faktorov zaoberal aj Kudrna (1966, 1967), ktorý ako kritérium pre posúdenie vplyvu základných klimatických faktorov (zrážok a teplot) na tvorbu úrod v priebehu vegetácie poľných plodín, stanovil parameter sústavy $E_s \rightarrow E_{rs}$ — hodnotu vnútornej energie Δu . Určité obdobia, označované ako kritické, kvalitatívne charakterizoval pre jednotlivé plodiny klimatickými rovnicami.

Syntézu výsledkov prác, zaoberajúcich sa vplyvom klimatických faktorov na rast a úrodu cukrovej repy, urobil v rozsiahlej práci Krumbiegel (1966). Zhodnotil význam zrážok a teploty vzduchu pre tvorbu úrod koreňa, listov a cukornatosť cukrovej repy a načrtol optimálny priebeh počasia pre tvorbu jej vysokých úrod.

Z novších štúdií si zasluhuje pozornosť práca, v ktorej autor použil niektoré meteorologické údaje pre výpočet relatívneho hydrotermického indexu (RHI), ktorého hodnoty navrhuje využiť pre odhad úrod cukrovej repy (Bozó, 1977).

V našej práci sme chceli vysvetliť niektoré základné vzťahy medzi klimatickými faktormi a tvorbou úrod cukrovej repy pre danú výrobnú oblasť. Pretože vo väčšine prác sa venuje zvýšená pozornosť len vegetačnému obdobiu, rozšírili sme štúdium týchto vzťahov aj na mimovegetačné obdobie.

MATERIÁL A METÓDY

Cukrovú repu, odrodu 'Dobrovická A', sme pestovali na stredne ťažkej hlinitej karbonátovej černozi s neutrálnou pôdnou reakciou, strednou až dobrou zásobou prístupných živín a obsahom humusu okolo 1,9 %. Pozemky sa nachádzajú v kuku-

ričnej oblasti v bezprostrednej blízkosti VŠS Bučany. Priemerná ročná teplota je 9,3 °C a priemerný úhrn zrážok 568 mm.

Priemerné úrody koreňa v každom roku sme vypočítali zo štyroch opakovaní. Čistá zberová plocha jedného opakovania bola 25 m². Cukornatosť sme stanovili polarimetricky a je v každom roku tiež priemerom štyroch opakovaní. Na výpočet korelačných koeficientov sme použili metódu Azzihov (1956), ktorú sme modifikovali na posuvné dekádne priemery. Dosiahli sme tak plynulejší priebeh korelačných kriviek. Korelačné koeficienty pre príslušné posuvné dekády sme vypočítali z priemeru a odchýlok sledovaných hodnôt pre 21-ročné obdobie (1956-1976). Na základe korelačných koeficientov pre zrážky (r_z) a teploty (r_t) sme zostrojili krivky na posúdenie vplyvu týchto klimatických faktorov na výšku úrod a cukornatosť cukrovej repy. Hydrotermické koeficienty pre mesiace vegetačného obdobia sme vypočítali z 21-ročných priemerov podľa vzorca:

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

kde: h_s = priemery zrážok v sledovanom období
 n = počet dní v sledovanom období
 t_c = priemerná teplota v °C v sledovanom období

Z 21-ročných priemerov sme zhotovili aj klimatický diagram podľa Waltera a Lietha (1960). Meteorologické údaje pochádzajú z meteorologickej stanice VŠS v Bučanoch.

VÝSLEDKY

Pre cukrovú repu sú okrem produkčnej schopnosti veľmi dôležité najmä zmeny v jej cukornatosti. Obe tieto vlastnosti sú v jednotlivých rokoch silne ovplyvňované základnými faktormi (tab. I). Priemerné hodnoty zrážok a teplôt v príslušných posuvných dekádach (tab. II) poskytujú nielen údaje pre výpočet korelačných koeficientov, ale aj možnosť porovnať odchýlky sledovaných klimatických faktorov od týchto priemerov. Získali sme zaujímavé poznatky. Pri zrážkach sa najnižšie podpriemerné odchýlky v jednotlivých mesiacoch pohybujú medzi 0,8 až 37,6 % priemeru, najvyššie nadpriemerné odchýlky pre jednotlivé mesiace sú okolo 230 % (len v máji je odchýlka 323,8 % a v októbri 363,6 %). Celkom inakšia je situácia pri teplotách. Zatiaľ čo v priebehu vegetácie (apríl — október) sa zníženie teplôt oproti priemeru pohybuje medzi 11,7 až 31,7 % a zvýšenie medzi 7,1 až 44,3 %, k mimoriadne výrazným diferenciam dochádza najmä v mesiacoch december a február. V sledovanom období predstavuje najnižší decembrový pokles až 4770,0 % priemeru (priemer = 100 %) a februárový pokles 3076,7 %. Maximálne teploty v týchto mesiacoch dosahujú zasa 3510,0 a 1720,0 % priemeru. Odzrkadľuje sa to aj v hodnotách korelačných koeficientov (tab. III), z ktorých vidno, že zrážky v danej oblasti nemajú v žiadnom období štatisticky preukazný vplyv na tvorbu úrody, zatiaľ čo teploty v čase od druhej decembrovej po druhú januárovú dekádu a od druhej februárovej až po poslednú marcovú dekádu ovplyvňujú tvorbu úrod cukrovej repy veľmi významne. Z toho vyplýva, že tvorbu vysokých úrod nepodmieňuje len priebeh klimatických faktorov vo vegetačnom období, ale veľmi významný vplyv má aj mimovegetačné obdobie. Táto reakcia cukrovej repy je daná pravdepodobne jej pôvodom, a preto drsnejšie zimy kontinentálneho charakteru pôsobia na jej rast nepriaznivo.

I. Priemerné úrody ($t\ ha^{-1}$) a cukornatosť (%) cukrovej repy odrody 'Dobrovická A' v rokoch 1956–1976 v Bučanoch – Average yields ($t\ ha^{-1}$) and sugar content (%) of sugar-beet (cultivar 'Dobrovická A') at Bučany in 1956–1976

Rok	Úroda koreňa v $t\ ha^{-1}$	Cukornatosť v %	Rozdiel proti priemernej úrode	Rozdiel proti priemernej cukornatosti
1956	37,69	17,2	– 11,53	+ 0,3
1957	55,58	16,6	+ 6,36	– 0,3
1958	45,92	14,4	– 3,30	– 2,5
1959	45,79	14,2	– 3,43	– 2,7
1960	52,30	18,6	+ 3,08	+ 1,7
1961	55,28	17,0	+ 6,06	+ 0,1
1962	35,20	21,0	– 14,02	+ 4,1
1963	45,41	15,7	– 3,81	– 1,2
1964	40,60	17,4	– 8,62	+ 0,5
1965	48,00	15,9	– 1,22	– 1,0
1966	55,10	14,7	+ 5,88	– 2,2
1967	41,20	14,4	– 8,02	– 2,5
1968	38,60	15,6	– 10,62	– 1,3
1969	47,05	16,0	– 2,07	– 0,9
1970	45,00	17,9	– 4,22	+ 1,0
1971	26,20	17,3	– 23,02	+ 0,4
1972	58,30	16,1	+ 9,08	– 0,8
1973	41,81	13,8	– 7,41	– 3,1
1974	61,20	14,3	+ 11,98	– 2,6
1975	64,98	16,6	+ 15,76	– 0,3
1976	43,24	12,9	– 5,98	– 4,0
Celkom	984,45	337,6		
$\bar{x}$	49,22	16,9		

Na zmenách cukornatosti repy sa výraznejšie uplatňujú zrážky ako teploty. Záporne preukazný vplyv na cukornatosť má teplota iba v období poslednej júnovej a v prvých dvoch júlových dekádach. U zrážok možno pozorovať štyri obdobia, z ktorých dve sú v pozitívne preukaznej korelácii a dve v negatívne preukaznej, prípadne vysokopreukaznej korelácii. Tvorbu cukru pozitívne ovplyvňujú zrážky koncom októbra a v novembri, potom v marci a začiatkom apríla. Vysokopreukazne negatívne pôsobia zrážky na cukornatosť v januári a preukazne negatívne v septembri. Keď hodnotíme vplyv zrážok na úrodu a cukornatosť (obr. 1) a vplyv teploty na úrodu a cukornatosť (obr. 2) súčasne, vidíme, že situácia je komplikovaná tým, že sledované klimatické faktory pôsobia v jednotlivých obdobiach na kvantitatívnu a kvalitatívnu zložku produkcie protichodne.

II. Sumy a aritmetické priemery zrážok (mm) a teplôt (°C) v jednotlivých dekádach mesiacov a hydrotermické koeficienty, vypočítané z priemerných hodnôt — Sums and arithmetical means of rainfall (mm) and temperatures (°C) in separate decades of months and the hydrothermic coefficients calculated from the average values

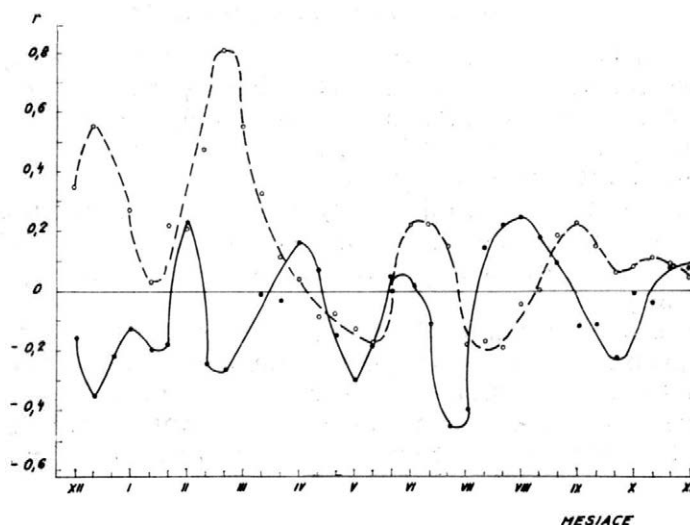
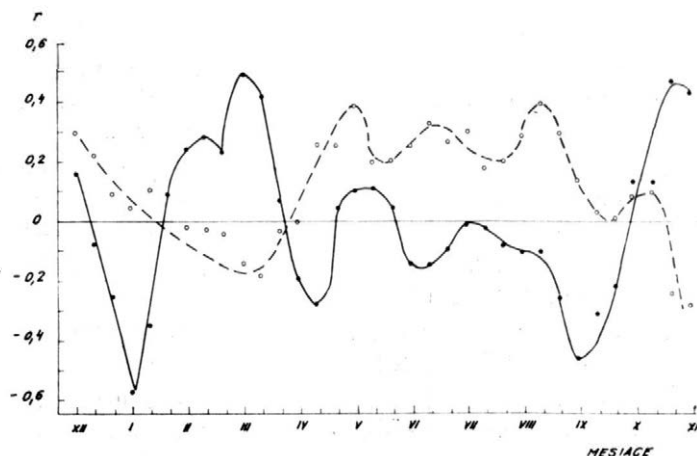
P. č.	Dekády mesiacov	Σ zrážok	$\bar{x}$	Σ teplôt	$\bar{x}$	Hydrotermický koeficient (Hk)
1.	december I., II., III. 1955—1975	918,2	43,7	4,41	+ 0,1	—
2.	december II., III. + január I.	947,4	45,1	— 57,40	— 0,9	—
3.	december III. + január I., II.	767,9	36,6	—113,99	— 1,8	—
4.	január I., II., III. 1956—1976	599,9	28,6	—119,43	— 1,9	—
5.	január II., III. + február I.	575,3	27,4	—106,76	— 1,7	—
6.	január III. + február I., II.	691,7	32,9	— 34,32	— 0,5	—
7.	február I., II., III. 1956—1976	826,1	39,3	15,93	+ 0,3	—
8.	február II., III. + marec I.	718,8	34,2	83,26	+ 1,3	—
9.	február III. + marec I., II.	655,9	31,2	144,34	+ 2,3	—
10.	marec I., II., III. 1956—1976	661,9	31,5	255,96	+ 4,1	2,47
11.	marec II., III. + apríl I.	721,5	34,4	388,77	+ 6,2	1,79
12.	marec III. + apríl I., II.	793,7	37,8	521,50	+ 8,3	1,47
13.	apríl I., II., III. 1956—1976	910,6	43,4	620,76	+ 9,9	1,46
14.	apríl II., III. + máj I.	947,8	45,1	715,76	+11,4	1,32
15.	apríl III. + máj I., II.	903,7	43,0	827,64	+13,1	1,09
16.	máj I., II., III. 1956—1976	996,0	47,4	920,73	+14,6	1,05
17.	máj II., III. + jún I.	1181,6	56,3	998,14	+15,8	1,15
18.	máj III. + jún I., II.	1366,4	65,1	1050,62	+16,7	1,26
19.	jún I., II., III. 1956—1976	1590,5	75,7	1123,41	+17,8	1,42
20.	jún II., III. + júl I.	1396,4	66,5	1172,72	+18,6	1,19
21.	jún III. + júl I., II.	1470,6	70,0	1220,27	+19,4	1,20
22.	júl I., II., III. 1956—1976	1532,7	73,0	1232,67	+19,6	1,20
23.	júl II., III. + august I.	1679,1	80,0	1238,90	+19,7	1,31
24.	júl III. + august I., II.	1518,5	72,3	1217,44	+19,3	1,21
25.	august I., II., III. 1956—1976	1398,2	66,6	1175,13	+18,7	1,15
26.	august II., III. + september I.	1165,3	55,5	1118,38	+17,8	1,01
27.	august III. + september I., II.	1066,1	50,8	1026,35	+16,3	0,97
28.	september I., II., III. 1956—1976	721,5	34,4	928,98	+14,7	0,78
29.	september II., III. + október I.	778,2	37,1	826,94	+13,1	0,94
30.	september III. + október I., II.	733,2	34,9	716,63	+11,4	1,02
31.	október I., II., III. 1956—1976	865,4	41,2	603,66	+ 9,6	1,38
32.	október II., III. + november I.	821,5	39,1	506,03	+ 8,0	1,58
33.	október III. + november I., II.	1065,8	50,8	420,62	+ 6,7	—
34.	november I., II., III. 1956—1976	1047,9	49,9	310,23	+ 4,9	—
35.	november II., III. + december I.	1044,5	49,7	192,45	+ 3,1	—
36.	november III. + december I., II.	893,2	42,5	79,60	+ 1,3	—

III. Hodnoty korelačných koeficientov: úroda X zrážky, úroda X teplota a cukornatosť X zrážky, cukornatosť X teplota pre príslušné dekády – Values of correlation coefficients: yield X rainfall, yield X temperature, and sugar content X rainfall, sugar content X temperature, for separate decades

P. č.	Dekády mesiacov	Úroda koreňa		Cukornatosť	
		rz	rt	rz	rt
1.	december I., II., III. 1955–1975	0,30	0,35	0,16	–0,15
2.	december II., III. + január I.	0,22	0,56 ⁺⁺	–0,08	–0,35
3.	december III. + január I., II.	0,09	0,47 ⁺	–0,26	–0,22
4.	január I., II., III. 1956–1976	0,04	0,27	–0,58 ⁺⁺	–0,12
5.	január II., III. + február I.	0,11	0,03	–0,35	–0,19
6.	január III. + február I., II.	–0,10	0,22	0,09	–0,18
7.	február I., II., III. 1956–1976	–0,02	0,21	0,25	0,24
8.	február II., III. + marec I.	–0,03	0,48 ⁺	0,29	–0,23
9.	február III. + marec I., II.	–0,04	0,82 ⁺⁺	0,24	–0,26
10.	marec I., II., III. 1956–1976	–0,14	0,55 ⁺⁺	0,50 ⁺	–0,20
11.	marec II., III. + apríl I.	–0,18	0,33	0,43 ⁺	–0,01
12.	marec III. + apríl I., II.	–0,03	0,12	0,07	–0,03
13.	apríl I., II., III. 1956–1976	0,00	0,04	–0,19	0,17
14.	apríl II., III. + máj I.	0,26	–0,09	–0,28	0,07
15.	apríl III. + máj I., II.	0,26	–0,08	0,04	–0,14
16.	máj I., II., III. 1956–1976	0,39	–0,13	0,10	–0,30
17.	máj II., III. + jún I.	0,20	–0,17	0,12	–0,17
18.	máj III. + jún I., II.	0,21	–0,001	0,05	0,05
19.	jún I., II., III. 1956–1976	0,25	0,14	–0,14	0,01
20.	jún II., III. + júl I.	0,33	0,22	–0,13	–0,11
21.	jún III. + júl I., II.	0,27	0,15	–0,09	–0,45 ⁺
22.	júl I., II., III. 1956–1976	0,30	–0,18	0,01	–0,40
23.	júl II., III., + august I.	0,18	–0,17	–0,03	0,15
24.	júl III. + august I., II.	0,20	–0,19	–0,08	0,22
25.	august I., II., III. 1956–1976	0,29	–0,04	–0,10	0,25
26.	august II., III. + september I.	0,40	0,01	–0,11	0,18
27.	august III. + september I., II.	0,30	0,18	–0,26	0,09
28.	september I., II., III. 1956–1976	–0,14	0,22	–0,46 ⁺	–0,12
29.	september II., III. + október I.	–0,03	0,15	–0,31	–0,11
30.	september III. + október I., II.	0,01	0,06	–0,22	–0,23
31.	október I., II., III. 1956–1976	0,08	0,08	0,13	–0,01
32.	október II., III. + november I.	0,10	0,11	0,14	–0,04
33.	október III. + november I., II.	–0,24	0,09	0,48 ⁺	0,08
34.	november I., II., III. 1956–1976	–0,28	0,05	0,45 ⁺	0,07

$r^+ = 0,43$; $r^{++} = 0,55$

1. Korelačné vzťahy:
 zrážky $\times$ úroda (---)
 a zrážky $\times$ cukornatosť
 (—) — Correlations:
 rainfall $\times$ yield (---)
 and rainfall $\times$ sugar
 content (—)



2. Korelačné vzťahy:
 teplota $\times$ úroda (---)
 a teplota $\times$ cukornatost
 (—) — Correlations:
 temperature $\times$
 $\times$ yield (---) and
 temperature $\times$ sugar
 content (—)

Pokiaľ ide o vplyv zrážok na tvorbu úrody cukrovej repy, možno celoročné obdobie v podstate rozdeliť na štyri časové úseky s týmito požiadavkami tejto plodiny.

Časový úsek	Charakteristika časového úseku
1. polovica decembra až polovica februára	nadpriemerné zrážky s maximom koncom decembra
2. polovica februára až koniec apríla	podpriemerné zrážky s minimom koncom marca
3. koniec apríla až polovica novembra	nadpriemerné zrážky s maximom koncom mája a v prvej dekáde septembra
4. polovica novembra až polovica decembra	podpriemerné zrážky

Pre tvorbu cukru sú požiadavky cukrovej repy na zrážky čiastočne odlišné a vo väčšine časových úsekov majú opačnú tendenciu, ako pre tvorbu úrod.

Časový úsek

1. prvá dekáda januára až polovica februára
2. polovica februára až koniec apríla
3. koniec apríla až druhá dekáda mája
4. posledná dekáda mája až posledná dekáda júna
5. posledná dekáda júna až posledná dekáda októbra
6. posledná dekáda októbra až prvá dekáda januára

Charakteristika časového úseku

podpriemerné zrážky s vysoko-preukazným minimom koncom januára

nadpriemerné zrážky s preukazným maximom koncom marca a v prvej dekáde apríla

podpriemerné zrážky

nadpriemerné zrážky

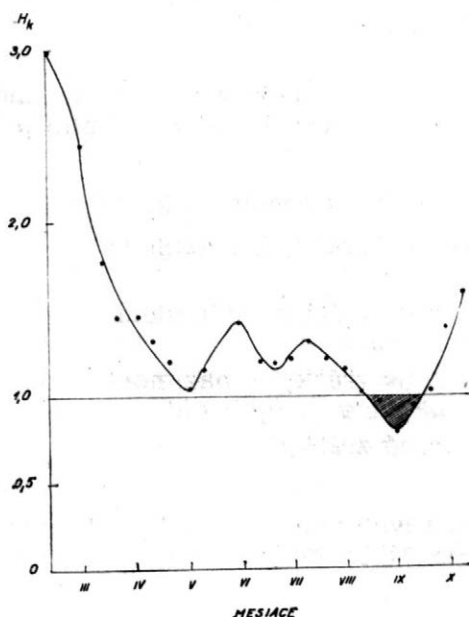
podpriemerné zrážky s preukazným minimom koncom septembra

nadpriemerné zrážky s preukazným maximom koncom novembra

Ako vidno, iba v dvoch pomerne krátkych obdobiach pôsobia zrážky súčasne na úrodu a cukornatosť repy pozitívne. Najväčšiu pozornosť treba preto venovať závlahám najmä od poslednej dekády mája do poslednej dekády júna. V ďalšom období je potrebné hľadať cestu pre optimalizáciu oboch prvkov z hľadiska produkcie rafinády.

Do tvorby úrod a cukornatosti zasahuje rôznym spôsobom aj teplota (obr. 2). Na tvorbe vysokej úrody sa vysokopreukazne podieľa najmä teplý január a teplý marec. Cukornatosť preukazne ovplyvňuje len podpriemerná teplota koncom júla.

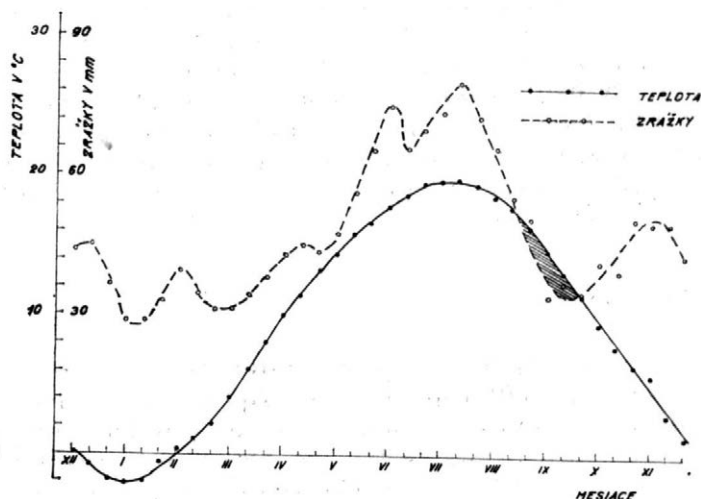
K značnému kolísaniu úrod a cukornatosti repy v študovanej oblasti dochádza tiež preto, že priemerné hodnoty hydrotermických koeficientov počas vegetácie sa pohybujú v rozsahu, kde sa zrážky rovnajú výparu (obr. 3). Preto výraznejšie odchýlky od priemerov, prípadne i menšie, ale dlhotrvajúce odchýlky, pôsobia na vývin cukrovej repy veľmi ne-



3. Zmeny hydrotermického koeficientu vypočítaného z priemerných hodnôt rokov 1956-1976 — Changes in the hydrothermic coefficient calculated from the average values for 1956-1976

priaznivo. Hydrotermické koeficienty (obr. 3) a klimatický diagram (obr. 4), zostrojené z priemerných údajov pre túto oblasť ukazujú, že kritickým obdobím pre tvorbu úrod je koniec augusta a začiatok septembra. V tomto období sa však zároveň začína značne uplatňovať podpriemerná potreba zrážok pre tvorbu cukru.

4. Klimatický diagram z priemerných hodnôt zrážok a teplôt rokov 1956-1976 — Climatic diagram from the average values of rainfall and temperatures for 1956-1976



IV. Hodnoty hydrotermických koeficientov v niektorých rokoch s nadpriemernými a podpriemernými úrodami — The values of hydrothermic coefficients in some years with above- and below-average yields

Mesiac	Roky s nadpriemernými úrodami koreňa				
	1961	1966	1972	1974	1975
Apríl	1,28	1,65	1,98	1,30	0,55
Máj	1,40	1,79	3,52	0,83	1,14
Jún	1,52	1,72	1,21	1,34	2,49
Júl	0,94	2,26	2,96	0,31	0,97
August	0,33	2,50	1,87	1,67	1,36
September	0,30	0,74	0,54	1,14	0,35
Mesiac	Roky s podpriemernými úrodami koreňa				
	1962	1964	1967	1968	1971
Apríl	1,08	1,34	1,83	0,24	1,13
Máj	1,70	0,16	0,40	0,49	0,64
Jún	0,87	1,21	0,54	1,16	1,32
Júl	0,82	0,54	0,60	0,63	0,80
August	0,49	0,79	0,27	2,54	0,62
September	0,71	0,34	1,20	0,57	0,99

Vypočítané hydrotermické koeficienty pre niektoré priaznivé a nepriaznivé roky (tab. IV) svedčia o tom, že už dvojmesačné obdobie, v ktorom hydrotermický koeficient poklesne značne pod úroveň hodnoty 1 (zrážky = výparu), pôsobí na úrody depresívne. Stupeň depresie pritom nezávisí len od poklesu, ale aj od priebehu predchádzajúceho, prípadne nasledujúceho obdobia. Rozhodujúci vplyv majú tie obdobia, v ktorých hodnoty korelačných koeficientov dosahujú preukaznú, prípadne vysokopreukaznú hodnotu. Dôkazom je napríklad rok 1956, v ktorom boli hodnoty hydrotermických koeficientov počas vegetácie pomerne priaznivé (apríl 1,99; máj 0,63; jún 1,68; júl 1,61; august 1,27; september 0,53), ale v tomto roku bola v čase s preukaznou a vysokopreukaznou kladnou koreláciou medzi teplotou a úrodou zároveň minimálna teplota vzduchu za celé sledované obdobie.

DISKUSIA

Pri posudzovaní vplyvu klimatických faktorov na úrody a cukornatosť cukrovej repy sme sa zaoberali iba pôsobením atmosferických zrážok a teploty vzduchu. Nehodnotili sme ani inak často sledovaný faktor — slnečný svit, pretože napr. Stehlík (1969), Veselý (1973) a Strnad (1975) zistili, že podstatne neovplyvňuje cukornatosť repy. Najväčšia pozornosť sa venuje pôsobeniu zrážok a teplôt na zmeny v úrodách a cukornatosti. Väčšina autorov (Kudrna, 1966; Vaníček, 1965; Kos, 1971; Schmidt a Šebíková, 1976) považuje za rozhodujúce obdobie pre tvorbu úrod koreňa, v závislosti od zrážok, mesiac august. Aj v našom prípade bola v tomto období zistená najvyššia kladná hodnota tohoto korelačného vzťahu, avšak v tom istom čase nastupuje, podľa našich rozborov, už preukazne negatívne pôsobenie zrážok na cukornatosť repy. Na základe získaných výsledkov súhlasíme s niektorými autormi (Kos, 1971; Strnad, 1975; Tkáč, 1975), že cukrová repa znáša pomerne dobre nedostatok vlhky na začiatku vegetačného obdobia (do začiatku mája). Od druhej polovice februára až do konca apríla sme zistili nepriamy vzťah medzi zrážkami a úrodou. Je však dôležité poznamenať, že znížené množstvo zrážok pôsobí zároveň veľmi negatívne na cukornatosť.

Pre dobrý vývin cukrovej repy má veľký význam zásoba zimnej vlhky (Lüdecke a Nitzsche, 1959). Jej význam treba zdôrazniť najmä preto, že sme zistili jej pozitívny vplyv nielen na úrodu, ale aj na cukornatosť repy.

Zdá sa, že za dôležité obdobie treba považovať aj obdobie od polovice mája do polovice júna, pretože aj vtedy pôsobia obidva klimatické faktory súhlasne na tvorbu koreňov i na cukornatosť.

Tento časový úsek by mal byť zrážkovo nadnormálny a tepelne podnormálny. Negatívnu koreláciu medzi teplotou a digesciou v tomto období zistil aj Veselý (1973).

Na vzťah teploty vzduchu k úrodám a cukornatosti cukrovej repy nie sú jednotné názory. Stehlík (1969) nezistil preukazné rozdiely obsahu cukru v závislosti od teploty, zatiaľ čo Ryser (1975) a Fornstrom a Pochop (1976) pripisujú tomuto faktoru významné postavenie.

Keď hodnotíme podiel vplyvu teploty na výšku úrody koreňa a cukornatosť cukrovej repy podľa našich výsledkov, môžeme povedať, že teplota vzduchu má v jednotlivých dekádach mesiacov na tvorbu spomínaných ukazovateľov aj pozitívny, aj negatívny účinok. Záporne preukaznú koreláciu medzi teplotou a cukornatosťou sme zistili len v druhej polovici júla. Tento jav možno pravdepodobne vysvetliť zníženým odbúraním tvoriacich sa sacharidov v procese respirácie.

Na význam nízkych teplôt pre tvorbu cukru poukázal aj Ulrich (1961).

Pri rozbere pôsobenia teploty vzduchu na úrody cukrovej repy sa ukázali ako veľmi významné dva časové úseky v mimovegetačnom období, ktoré ovplyvňovali výšku úrody vysokopreukazne. Svedčí to o zvýšených požiadavkách cukrovej repy na teplotu v raných fázach rastu (dobrý štart a počiatkový vývin).

Základnou podmienkou pre dosiahnutie vysokých úrod je istý stupeň rovnováhy medzi teplotami a zrážkami, pričom tento stupeň rovnováhy je pre každú plodinu a fázu jej vývinu špecifický (Kudrna, 1967). Nasvedčuje tomu aj priebeh korelačných kriviek a protichodnosť pôsobenia jednotlivých klimatických prvkov pri tvorbe úrod v určitých časových úsekoch.

Získané výsledky majú síce obmedzenú platnosť, ale možno ich využiť v danej, alebo pôdne a klimaticky podobných oblastiach, pri spresňovaní agrotechnických zásahov s cieľom maximálnej produkcie rafinády.

Literatúra

- AZZI, G.: Agricultural ecology. London, Constable and company LTD. 1956. 477 s.
- BAROCKA, K. H. — HAUFFE, W.: Die Beziehungen zwischen Witterungsfaktoren und Ertragsmerkmalen der Zuckerrübe im Anbaugebiet der Zuckerfabrik Tulln (Niederösterreich. Bodenkultur, 21, 1970, č. 1, s. 45-59.
- BOZÓ, P.: A cukorrépa terméseredményének becslése meteorológiai adatok alapján. Cukoripar, 30, 1977, č. 4, s. 127-134
- FORNSTROM, K. J. — POCHOP, L. O.: Climatic periods and thresholds important to sugarbeet production. J. Amer. Soc. Sug. Beet Technol., 19, 1976, č. 1, s. 55-64.
- KOS, M.: Příspěvek k otázce hodnocení závislosti výnosů plodin na povětrnostních podmínkách. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 2, s. 117-123.
- KRASLOVÁ, J.: Příspěvek k poznání vztahů mezi termodynamickými parametry klimatu a kvalitou cukrové řepy. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 7, s. 777-784.
- KRUMBIEGEL, D.: Der Einfluß klimatischer Faktoren auf Wachstum und Ertrag der Zuckerrübe (*Beta vulgaris* var. *altissima*). Wiss. Z. Humboldt Univ. Berlin, Math., -Nat. R., 15, 1966, č. 2, s. 231-248.
- KUDRNA, K.: Příspěvek k poznání některých zákonitostí vývoje a utváření výnosů polních plodin při řešení teoretických problémů zemědělských soustav v českých krajích. Rostl. Výroba, 12, 1966, č. 2, s. 95-122.
- KUDRNA, K.: Termodynamický charakter vlivu klimatických faktorů na utváření výnosů polních plodin. Rostl. Výroba, 13, 1967, č. 6, s. 637-655.
- LÜDECKE, H. — NITZSCHE, M.: Zucker- und Natriumgehalt der Rübenwurzel als Kriterium der Lagerfähigkeit und des Reifegrades von Zuckerrüben. Zucker, 12, 1959, č. 6, s. 392-401.
- RYSER, G. K.: A weather index method and temperature distribution applied to sugarbeet yields and sugar percentage. J. Amer. Soc. Sug. Beet Technol., 18, 1975, č. 4, s. 312-331.
- SCHMIDT, L. — ŠEBÍKOVÁ, O.: Vliv vegetačních podmínek na dynamiku růstu cukrovky v roce 1975. Listy cukrov., 92, 1976, č. 2, s. 25-33.
- SCHMIDT, L. — ŽELEZNÝ, R.: Povětrnostní podmínky a vývoj cukrovky v letech 1920-1969 v ČSSR. Listy cukrov., 87, 1971, č. 1, s. 1-13.

- SCHMIDT, L. — ZAHRAĐNÍČEK, J. — ŽELEZNÝ, R.: Vliv vývoje cukrovky v letech 1966-1970 na její technologickou jakost. Listy cukrov., 88, 1972, č. 12, s. 265-271.
- SCHMIDT, L. — STEHLÍK, V. — ŠEBÍKOVÁ, O.: Vztah povětrnostních podmínek k růstu a jakosti cukrovky za 50 let. Listy cukrov., 89, 1973, č. 5, s. 97-106.
- SCHMIDT, L. — KEC, V. — ŠEBÍKOVÁ, O. — HAŠEK, J.: Vliv vegetačních podmínek na dynamiku růstu a chem. složení cukrovky v roce 1976. Listy cukrov., 93, 1977, č. 7, s. 145-152.
- SLATYER, R. O.: Plant response to climatic factors. Proc. of the Uppsala symp. UNESCO, Paris, 1973. 571 s.
- STEHLÍK, V.: Vliv prostředí na kvalitu cukrovky. Úroda, 17, 1969, č. 1, s. 20-23.
- STRNAD, P.: Vliv meteorologických faktorů na tvorbu výnosu a kvalitu cukrovky. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 10, s. 1077-1084.
- STRNAD, P.: Vliv meteorologických faktorů na tvorbu výnosu a kvalitu cukrovky. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 10, s. 1077-1084.
- TKÁČ, J.: Závlahové množství a počet závlahových dávek při cukrové reze v ontogeneze. Poľnohospodárstvo, 21, 1975, č. 7, s. 515-523.
- ULRICH, A.: Variety climate interactions of sugarbeet varieties in simulated climates. J. Amer. Soc. Sug. Beet Technol., 11, 1961, č. 4, s. 376-387.
- VANÍČEK, V.: Vyhodnocování růstových a vývojových období plodin při závlaze. In: Sborník VŠZ Brno, řada A, 1965, č. 3, s. 387-396.
- VESELÝ, L.: Tvorba výnosů cukrovky a některé meteorologické faktory. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 12, s. 1259-1266.
- WALTER, H. — LIETH, H.: Klimadiagramm, Weltatlas. Jena, 1960.
- WOLLNY, E.: Über den Einfluß des Klimas und der Witterung auf die Rübenenerträge. Blätter f. d. Zuckerrübenbau, 6, 1899, s. 195-204.

Došlo dňa 3. 5. 1976

БАЙЧИ, П. — КЛЕШТ, В. (Научно-исследовательская и селекционная станция семенных пропашных и технических культур, Бучаны): Урожай и сахаристость сахарной свеклы по отношению к основным климатическим факторам. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4): 385-397.

На основе корреляционных кривых и вычисленных гидротермических коэффициентов нами изучалось влияние атмосферных осадков и температуры воздуха на размер урожая корней и сахаристость сахарной свеклы. Результаты 21-летнего изучения показали, что согласно корреляционным коэффициентам требования сахарной свеклы к осадкам и температуре можно в этой области разделить на определенные этапы времени. Высокодостоверно влияет на образование корней главным образом высокая температура за последние две декады февраля и в марте месяце. Аналогично влияют вышесредние температуры во второй половине декабря и в первой половине января. С точки зрения осадков в данной области критическим периодом для образования урожая считается май месяц, конец августа и начало сентября. Следовательно, для хорошего развития свеклы чрезвычайное значение имеет также ход климатических факторов еще до вегетации. При одновременном требовании к качеству продукции оценка корреляционных отношений климатических факторов к урожаю корня и сахаристости гораздо сложнее, так как в отдельных этапах времени нами было установлено противоположное влияние осадков и температуры воздуха на изучаемые показатели. Полученные данные можно использовать при регулировании водного режима сахарной свеклы в кукурузной области для более точного прогноза ее развития, для уточнения агротехники и для изучения оптимизации количественной и качественной стороны продукции.

сахарная свекла; урожай корней; сахаристость; осадки; температуры; корреляционные кривые; гидротермический коэффициент

BAJČI, P. — KLESCHT, V. (Research and Breeding Station for Seed Root Crops and Industrial Crops, Bučany): Root Yield and Sugar Content of Sugar-beet in relation to the Basic Climatic Factors. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4): 385-397.

The effect of atmospheric precipitation and air temperatures on root yield and sugar content in sugar-beet was studied on the basis of correlation curves and calculated hydrothermic coefficients. The results of 21-year study showed that in the region studied, the requirements of sugar-beet for precipitation and temperature could be divided, according to correlation coefficients, to certain periods. A highly significant

influence on root yield is exerted mainly by a high, above-average, temperature in the last two decades of February and in March. A similar influence is exerted by an above-average temperature in the second half of December and the first half of January. As to rainfall, May, the end of August and the beginning of September are the critical periods for yield formation in the region studied. This indicates that the course of climatic factors in the pre-vegetation period has a particularly high importance for good development of sugar-beet. When the quality of production is evaluated at the same time, the assessment of the correlations of climatic factors to root yield and sugar content is a more complicated process, since in the separate periods the atmospheric precipitation and air temperatures were found to have a contradictory influence on the indices studied. The findings obtained can be used in controlling the irrigation regime of sugar-beet in the beet-growing region, for exacter forecasts of its development, for improvement of cultural practices, and for the study of the optimization of the quantitative and qualitative aspects of production.

sugar-beet; root yield; sugar content; rainfall; temperatures; correlation curves; hydrothermic coefficient

BAJČI, P. — KLESCHT, V. (Forschungs- und Züchtungsstation für Samenhackfrüchte und technische Pflanzen, Bučany): *Ertrag und Zuckergehalt der Zuckerrübe in Beziehung zu den grundlegenden Klimafaktoren*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 385-397.

Aufgrund der Korrelationskurven und der berechneten hydrothermischen Koeffizienten wurde der Einfluß atmosphärischer Niederschläge und der Lufttemperatur auf Höhe des Wurzertrages und des Zuckergehaltes bei Zuckerrübe untersucht. Ergebnisse eines Zeitraums von 21 Jahren brachten zum Vorschein, daß nach den Korrelationskoeffizienten die Ansprüche der Zuckerrübe auf Niederschläge und Temperatur in dem untersuchten Gebiet in gewisse Zeitabschnitte eingeteilt werden können. Einen hochsignifikanten Einfluß auf Bildung des Wurzertrags übt vor allem die hohe überdurchschnittliche Temperatur während der letzten zwei Februardekaden und im Monat März. Einen ähnlichen Einfluß übt die überdurchschnittlich warme zweite Hälfte Dezember und erste Hälfte Januar aus. Von der Hinsicht der Niederschläge ist in dem gegebenen Gebiet der kritische Zeitpunkt für die Ertragsbildung der Rübe im Monat Mai, Ende August und Anfang September. Für die gute Entwicklung der Rübe ist also auch der Verlauf klimatischer Faktoren in der Vorvegetationsperiode von außerordentlicher Bedeutung. Bei gleichzeitiger Beurteilung der Produktionsqualität ist die Bewertung der Korrelationsbeziehungen von klimatischen Faktoren zum Wurzertrag und dem Zuckergehalt komplizierter, da in den einzelnen Zeitabschnitten ein gegensätzlicher Einfluß der Niederschläge und der Lufttemperatur auf die untersuchten Kennziffern festgestellt wurde. Die gewonnenen Erkenntnisse können bei der Regelung des Beregnungshaushalts der Zuckerrübe im Maisanbaugebiet, für genauere Prognosen ihrer Entwicklung, für Präzisierung der Anbautechnik und für Studium der Optimierung der qualitativen und quantitativen Produktionsrichtung ausgenutzt werden.

Zuckerrübe; Wurzertrag; Zuckergehalt; Niederschläge; Temperaturen; Korrelationskurven; hydrothermischer Koeffizient

Adresa autorov:

Doc. ing. Pavol Bajčí, CSc., Viliam Klescht, Výskumná a šľachtiteľská stanica semenných okopanín a priemyselných plodín, 919 28 Bučany, okres Trnava

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

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

C 15.432/165

POST, C. J. van der — SCHIE, J. J. van — GRAAF, R. de
Energy balance and water supply in glasshouses in the West-Netherlands.

Wageningen, Inst. voor cultuurtechniek en waterhuishouding 1974. S. 13-19. 5 obr. 2 tab. Verspreide overdrukken miscellaneous reprints 165. (Skleníkové rostliny — vodní bilance — energetická bilance — vztahy — výzkum / Evapotranspirace — skleníky — energetická bilance — vliv — výzkum — Holandsko)

C 15.432/168

FEDDES, R. A. — BRASLER, E. — NEUMAN, S. P.
Field test of a modified numerical model for water uptake by root systems.

Wageningen, Inst. voor cultuurtechniek en watershouding 1974. S. 1199-1206. 6 obr. 2 tab. Verspreide overdrukken 168. (Kořeny rostlin — voda — příjem — modely matematické — zkoušení — výzkum — Holandsko)

D 27.742/11

Dutch potato atlas.

Wageningen, H. Veenman & zonen 1978. Nestr. 11. supplement. (Brambory — odrůdy — Holandsko)

D 67.713 něm

Katalog von Kartoffelsorten aus Holland.

Den Haag, NIVAA — Niederländische Auskunftsstelle für Kartoffeln. 1975/1976. 36 s. tab. obr.; 1977/1978. 39 s. tab. obr. (Brambory — odrůdy — Holandsko — katalogy — ročenky)

VÝVOJ ČESKOSLOVENSKÝCH A ZAHRANIČNÍCH ODRŮD CUKROVKY V LETECH 1961 AŽ 1975

L. Schmidt

SCHMIDT, L. (Výzkumný ústav cukrovarnický, Praha-Modřany): *Vývoj československých a zahraničních odrůd cukrovky v letech 1961 až 1975*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 399-410.

Světový sortiment cukrovky se zejména v posledních letech každoročně mění. Do praxe se zavádějí nově vyšlechtěné geneticky jednoklíčkové odrůdy a naopak jiné (víceklíčkové) ustupují do pozadí. Mimo to se stále více používá rozličných úprav osiva (obrušování, segmentace, obaly různého složení). Také u československých odrůd se v průběhu let mění jejich nejdůležitější kvalitativní ukazatele. Aby bylo možné všechny tyto změny sledovat a podchytit, zakládá Výzkumný ústav cukrovarnický v rámci svých výzkumných úkolů odrůdové pokusy. Jejich uspořádání, kontrola, sklizeň a objektivní vyhodnocení je podmíněno jednoduchou metodikou. Při rozmísťování pokusů dbáme, abychom pokud možno obsáhli území celého státu, kde je pěstována cukrovka. Pokusy se zakládají vždy na poli s tovární řepou. Mezi současná stálá pokusná místa v ČSR patří Plaňany, Modřany, Postoloprty, Bašnice, Bedihošť a Brodek. Pokusy z let 1961-1975 potvrdily, že odrůda 'Dobrovická A' je naší nejvýkonnější odrůdou, která i v konkurenci se špičkovými evropskými odrůdami vykazuje nejlepší výsledky.

odrůdové pokusy; výnos kořene; cukernatost; výnos digesčního cukru; výnos rafinády

Mezi přední úkoly Výzkumného ústavu cukrovarnického patří odrůdové pokusy, které jsou každoročně opakovány od roku 1920. Jejich cílem je takovouto stálou kontrolou výkonnosti odrůd zajistit našemu cukrovarnickému průmyslu dostatečné množství jakostní suroviny.

Dlouhodobým programem odrůdových pokusů je nejen posouzení tuzemských odrůd a novošlechtění mezi sebou, ale i sledování jejich technologické jakosti ve srovnání s předními zahraničními odrůdami. V posledních deseti letech se zaměřujeme hlavně na osivo s vysokou jednoklíčkovostí, ať již byla získána mechanickou úpravou, nebo geneticky.

Za základní odrůdu v pokusech byla zvolena 'Dobrovická A', jejíž podíl na osevu cukrovky v letech 1961-1975 činil s výjimkou roku 1961 vždy více než 80 %. Z tohoto důvodu i relativní hodnoty ostatních odrůd byly vypočteny s ohledem na odrůdu 'Dobrovická A', jakožto standard (= 100 %).

MATERIÁL A METODY

V pokusech byly zařazeny následující československé i importované odrůdy, které se podílely na osevu cukrovky v ČSR pro průmyslové zpracování:

- a) tuzemské — 'Dobrovická A', 'Dobrovická C' a 'Dobrovická N', 'Monohybrid 1', 'Bučany VS' a 'Poly N', 'Slovmona H';
 b) zahraniční — 'Kleinwanzleben Plenta', 'Solorave', 'Kawemona', 'Strube Gemo' a 'Hymona'.

Ostatní špičkové zahraniční odrůdy jsou uvedeny v příslušných tabulkách. Kromě hodnocení jednotlivých odrůd byla věnována pozornost ještě otázkám vlivu množení na snížení hodnoty elitního osiva a možnosti použití anticerkosporových odrůd k továrnímu osevu.

Všechny pokusy jsme zakládali v šesti opakováních s 12 odrůdami na nejméně šesti pokusných místech, přičemž výsev osiva byl proveden jednořádkovým ručním strojkem (u jednoklíčkového osiva upraveným na přesný výsev). Veškeré operace na poli byly provedeny podle příslušných metodik, jak je doporučila Drachovská et al. (1958). Velikost parcely 20 m²; při stanovení čistoty, vlhkosti a klíčivosti osiva bylo postupováno podle příslušných čs. norem.

Výnos rafinády je počítán z výnosu kořene a výroby bílého zboží (B). Hodnota B je odvozena ze vzorce

$$B = Dg - 0,8 - 4 A_k$$

- kde: Dg — cukernatost (%)
 0,8% — celkové provozní ztráty v cukrovaru
 A_k — konduktometrický popel (%)

K hodnocení spolehlivosti byl použit t-test pro pravděpodobnost $P = 5\%$.

Během vegetace u většiny pokusných míst byla provedena klasifikace vzcházení, vzrůstu, počtu výběhů a chorob. Aby bylo při klasifikacích postupováno jednotně, byly vypracovány metodiky pro všechna zjišťování a pozorování na pokusech, které pak byly shrnuty ve zvláštní publikaci (Schmidt, Bernardová, 1973).

Klasifikace vzcházení se prováděla v době, kdy řepa začala nasazovat první pár pravých lístků a hodnotila se podle této stupnice:

- 1 — nestejněměrné, nepravidelné řádkování;
- 2 — poněkud nestejněměrné, místy mezernaté řádkování;
- 3 — stejnoměrné, pravidelné řádkování.

Klasifikace vzrůstu byla většinou prováděna mezi 21. až 28. dnem po vyjednocení porostu. Klasifikační škála má pro vyjádření vzrůstu cukrovky pět hodnot, přičemž stupeň pět označuje nejlepší porost. Při hodnocení se počítají pouze pravé listy (nikoliv děložní a srdéčkové) a jednotlivé stupně jsou definovány podle počtu listů takto:

- 1 — dva až čtyři listy,
- 2 — pět až šest listů,
- 3 — sedm až devět listů,
- 4 — deset až 12 listů,
- 5 — zaklopené řádky

Vyběhlice jsou uváděny v procentickém zastoupení na celkový počet řep na parcele. Při hodnocení výskytu chorob jsme postupovali podle jednotné klasifikační škály takto odstupňované:

- 1 — velmi slabý výskyt,
- 2 — slabý výskyt,
- 3 — střední výskyt,
- 4 — silný výskyt,
- 5 — velmi silný výskyt.

Nález vyjádřený v procentech udává množství napadených řep z celkového počtu řep na parcele.

VÝSLEDKY

Celé zkoumané období 1961—1975 si rozdělujeme v tomto pojednání na tři periody po pěti letech, tj. 1961—1965, 1966—1970 a 1971—1975. Tato období byla zvolena v souladu s pětiletým obdobím plánu výzkumu, což také vyhovuje základnímu požadavku víceletého ověřování odrůd.

Výsledky s domácími odrůdami z let 1961—1965 prokázaly, že nejvýkonnější odrůdou byla 'Dobrovická A', která se v průběhu těchto let umístila na prvním místě ve výnosu kořene, digesčního cukru a rafinády, a to ve všech řepářských oblastech Čech i Moravy (Schmidt, 1967).

'Dobrovická C' měla z našich povolených odrůd nejvyšší cukernatost a nejnižší konduktometrický popel. Ve výnosu kořene dosáhla proti kontrole pouze 91,2 %.

'Dobrovická N' ve srovnání s odrůdou 'Dobrovická A' měla vyšší cukernatost, ale ve výnosu kořene dosáhla pouze 94,5 %.

V souladu s vysokými výnosy bylo zjištěno u odrůdy 'Dobrovická A' nejlepší vzcházení a vzrůst. Z hlediska stupně napadení a rozšíření chorob nebyly pozorovány výraznější rozdíly mezi uvedenými odrůdami.

Z geneticky jednoklíčkových odrůd byly zkoušeny sovětské odrůdy 'Jaltuškovská', 'Bělocerkovská' a polská odrůda 'Ihar Poly Mono'. Sovětské odrůdy se vyznačovaly nižším vzrůstem a vyšším stupněm napadení a rozšíření chorob. Polskou odrůdu 'Ihar Poly Mono' charakterizovala velmi nízká klíčivost. Společným znakem pro tyto geneticky jednoklíčkové odrůdy byl vysoký počet vyběhlic. Z hlediska produkční výkonnosti nedosahovaly tyto odrůdy ve výnosu kořene, digesčního cukru a rafinády ani 90 % z kontroly.

V anticercosporových pokusech jsme porovnávali jakost osiva domácí i zahraniční provenience v oblastech, kde nepříznivými klimatickými podmínkami jsou vytvořeny předpoklady pro značné rozšíření cercosporiázy. Z odrůd odolných proti této chorobě jsme zkoušeli polskou odrůdu 'Buszynski CCR', dánské 'Maribo Resista' a 'Maribo Continenta', z NSR 'Kleinwanzleben Cercopoly' a z NDR 'Kleinwanzleben Multcerca', dále čs. odrůdy 'Semčice Cer', 'Bučany N', 'Bučany RP', 'Bučany Poly' a jako kontrolu, odrůdu 'Dobrovická A'. Z anticercosporových odrůd nejvyšší výnos digesčního cukru poskytly obě dánské odrůdy, avšak ve výnosu kořene byly o 10 %, ve výnosu digesčního cukru téměř o 7 % a ve výnosu rafinády více než o 5 % nižší než odrůda 'Dobrovická A'.

U odrůdy 'Dobrovická A' vedle elitního osiva byly ověřovány ještě další stupně šlechtění a množení. Podle pětiletých výsledků se snížily hodnoty obchodního osiva množením proti elitnímu osivu (relativně) ve výnosu kořene o 3,7 %, v cukernatosti o 0,5 %, ve výnosu digesčního cukru o 4,1 % a ve výnosu rafinády o 4,3 %.

V letech 1961—1965 bylo zkoušeno přes 20 víceklíčkových odrůd, které představovaly špičkové odrůdy v deseti předních řepářských státech. Ve výnosu kořene a digesčního cukru byla 'Dobrovická A' předstížena třemi odrůdami, v cukernatosti 16 sortami a ve výnosu rafinády pěti sortami.

Vyšší výnosy digesčního cukru a rafinády u víceklíčkových zahraničních odrůd nebyly proti odrůdě 'Dobrovická A' statisticky zajištěny.

Výsledky popsanych zkoušek za pětiletí 1961—1965 obsahuje tab. I a II.

V letech 1966 až 1976 bylo vyhodnoceno celkem 127 pokusů (Schmidt, 1971), z čehož 47 se zabývalo zkoušením čs. odrůd (víceklíčkové osivo), 33 pokusů zkoušením zahraničních odrůd (víceklíčkové osivo), 37 pokusů obsahovalo zahraniční jednoklíčkové osivo. Zbývajících deset pokusů se týkalo jiné problematiky.

I. Klíčivost a přehled pozorování během vegetace v letech 1961–1965 – Germinability and a survey of observations during vegetation in 1961–1965

Odrůda	Vzcházení	Vzrůst	Vyběhlí (%)	Cerkospora		Mozaika		Virová žloutenka		Klíčivost 10 dnů
				S	%	S	%	S	%	
Dobrovická A	2,2	4,0	0,011	1,4	40	0,6	9	0,7	8	81
Dobrovická C	2,0	3,8	0,015	1,2	35	0,6	10	0,7	8	79
Dobrovická N	2,0	3,9	0,010	1,1	33	0,6	9	0,7	7	81
Jaltuškovská	2,5	3,9	0,230	1,0	32	0,8	12	1,1	12	71
Bělocerkovská	2,1	3,7	0,544	1,1	37	1,0	17	1,2	12	64
Ihar Poly	2,3	4,0	0,047	1,0	33	0,6	11	1,2	12	71
Ihar Poly Mono	2,0	4,0	0,034	1,0	30	0,8	11	1,1	11	50
Triplex	2,4	4,1	0,000	1,4	43	0,8	8	1,0	11	82
Battle N	1,8	3,8	0,010	1,4	38	0,7	17	1,0	10	63
Maribo Poly	2,3	4,0	0,000	1,1	36	0,8	9	0,9	8	79
Beta Poly 1	2,1	4,0	0,025	1,1	24	0,9	1	1,5	8	72
Beta Poly 2	2,2	4,1	0,051	1,0	21	0,9	1	1,5	8	67
Beta Poly 3	2,0	4,0	0,017	1,0	21	0,9	1	1,5	8	79
Kleinwanzleben Plenta	2,1	3,8	0,040	1,6	44	0,9	4	1,3	10	80
Kleinwanzleben Multmedia	1,9	3,8	0,010	1,3	42	0,9	9	1,1	9	61
Kleinwanzleben Multverna	2,1	3,9	0,010	1,3	41	0,9	5	1,2	11	72
Kleinwanzleben N Einbeck	2,1	3,8	0,030	1,0	34	0,8	7	1,0	11	70
Ramonská	2,3	4,1	0,033	1,4	41	0,4	7	1,3	10	89
Uladovská	2,3	3,9	0,030	1,3	39	0,7	18	0,9	10	94
Kuhn Poly	2,2	4,0	0,020	1,2	39	0,9	9	1,2	11	73
Kuhn R	2,2	4,0	0,020	1,3	40	0,8	8	1,1	10	72
Zwaanpoly	2,2	4,2	0,010	1,3	40	0,6	10	1,2	9	73
Zwaanesse III.	2,2	3,9	0,010	1,5	41	0,7	11	0,9	9	85
Cérés P 1	2,1	4,0	0,009	1,3	40	0,6	8	1,0	8	72
Cérés P 2	2,0	4,0	0,025	1,4	40	0,7	8	1,0	9	79
AJ Poly 2	2,2	3,9	0,005	0,8	30	0,8	9	1,2	10	68
Hilleshög S	2,2	3,9	0,010	1,3	38	0,8	9	1,1	10	75
Hilleshög R	2,2	3,9	0,010	1,4	35	0,8	10	1,1	10	74
Hilleshög P	2,2	3,9	0,010	1,3	38	0,8	7	1,1	10	72

Stát	Odrůda	Cukerna- tost (%)	Výnos (t ha ⁻¹)			Ak (%)
			kořen	digesční cukr	rafináda	
ČSSR	Dobrovická A (kontrola)	17,83	39,87	7,11	6,00	0,494
	absol. hodnoty					
	Dobrovická A — relativní hodnoty	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Dobrovická C	104,8	91,2	96,0	97,8	92,5
	Dobrovická N	102,9	94,5	97,3	98,4	96,8
SSSR	Jaltuškovská	100,3	88,0	88,3	89,3	98,0
	Bělocerkovská	98,6	84,4	83,0	83,0	100,0
PLR	Ihar Poly	103,9	88,0	92,0	92,5	95,0
	Ihar Poly Mono	100,8	86,7	87,5	87,4	100,0
ČSSR	DA — mezigenerace	100,1	98,0	98,2	98,4	98,4
	DA — obchodní osivo	99,5	96,3	95,9	95,7	100,2
Dánsko	Maribo Resista	102,1	91,3	93,5	94,3	96,4
	Maribo Continenta	103,2	90,1	93,1	94,3	94,2
Velká Británie	Triplex	98,5	103,8	102,5	102,4	98,7
	Battle N	102,6	95,8	95,2	95,2	96,1
Dánsko	Maribo Poly	103,8	91,4	95,0	97,0	90,0
	Beta Poly 1	104,4	91,0	95,4	97,2	98,8
	Beta Poly 2	100,1	86,9	87,7	91,4	98,8
	Beta Poly 3	101,3	93,5	93,5	95,0	99,8
NDR	Kleinwanzleben Plenta	99,5	99,7	99,5	98,6	97,4
	Kleinwanzleben Multimedia	102,3	95,9	98,2	98,5	95,8
	Kleinwanzleben Multverna	102,5	95,1	97,3	98,5	94,1
NSR	Kleinwanzleben N Einbeck	102,7	94,8	97,0	96,1	93,0
SSSR	Ramonská	100,6	94,1	95,4	95,7	95,2
	Uladovská	101,6	93,0	94,4	94,5	100,2
	Kuhn R	99,7	100,8	100,5	100,1	100,0
Nizozemí	Kuhn Poly	101,2	98,3	100,0	100,8	93,5
	Zwaanpoly	96,7	106,6	103,3	100,6	105,0
	Zwaanesse III.	98,5	87,7	94,4	94,2	98,8
Francie	Cérés P 1	102,5	93,4	96,6	96,5	95,3
	Cérés P 2	103,2	95,5	96,7	99,1	96,0
PLR	AJ Poly 2	102,3	88,0	91,5	91,3	92,1
Švédsko	Hilleshög S	101,8	94,7	96,8	96,8	100,0
	Hilleshög R	99,8	98,4	98,4	98,4	100,0
	Hilleshög P	103,3	98,5	100,9	103,1	96,0

Z československých odrůd nejvyšší výnos kořene, digesčního cukru a rafinády poskytovala odrůda 'Dobrovická A'. Ostatní odrůdy se jí přibližovaly v některých ukazatelích, např. 'Bučany VS' ve výnosu kořene. Nejhorší výsledky byly shledány u odrůdy 'Bučany Poly N'. Odrůdy 'Dobrovická C' a 'Dobrovická N', které ve výnosu kořene za odrůdou 'Dobrovická A' zaostávaly o 11,0 % a 7,2 %, snížily ve výnosu digesčního cukru rozdíl na 5,2 % a 4,3 % a ve výnosu rafinády na 3,2 % a 3,6 %.

V zahraničních pokusech bylo zkoušeno na 50 odrůd, z nichž 21 bylo jednoklíčkových a zbytek tvořily odrůdy víceklíčkové. Ve výnosu digesčního cukru a rafinády ani jedna zahraniční víceklíčková odrůda nepřekonala hodnoty odrůdy 'Dobrovická A'. Ve výnosu kořene pouze holandská odrůda 'Zwaanpoly' byla lepší než 'Dobrovická A'. Jiná situace byla v cukernatosti, kde vyšší hodnotu než 'Dobrovická A' mělo 14, tj. zhruba 50 % všech odrůd.

Výsledky jednoklíčkových odrůd jsou uvedeny v tab. III a IV. Geneticky jednoklíčkové i mechanicky upravované osivo zahraničních odrůd ve výnosu digesčního cukru a ve výnosu rafinády dávalo podstatně horší výsledky než 'Dobrovická A'.

V letech 1971–1975 bylo zkoušeno 15 jednoklíčkových odrůd (Schmidt, 1975). Ve výnosu digesčního cukru a rafinády žádná nepřekonala odrůdu 'Dobrovická A'. V cukernatosti lepších výsledků dosáhlo devět odrůd. Velmi kolísavé byly výsledky v obsahu α -aminodusíku a hodnot konduktometrického popela (A_k). Z československých odrůd je třeba upozornit na porovnání segmentovaného a obrušovaného osiva odrůdy 'Dobrovická A'. Segmentované osivo dosáhlo ve výnosu kořene 99,4 %, v cukernatosti 99,6 %, ve výnosu digesčního cukru 99,5 % a ve výnosu rafinády 99,6 %. Z československých geneticky jednoklíčkových odrůd 'Monohybrid 1' měl trvale nižší výnos kořene, vyšší A_k a obsah α -aminodusíku, nižší cukernatost, a tím i výnos digesčního cukru a rafinády. Další naše geneticky jednoklíčková odrůda 'Slovmona' se v podmínkách ČSR neosvědčila a její výnos rafinády pod 85 % je nepřijatelný. Novoslechtění z Kralic mělo silně podprůměrný výnos kořene, digesčního cukru i rafinády. Mezi zahraničními odrůdami je nutno upozornit na 'Kawemona' a 'Solorave', které byly použity k továrnímu osevu cukrovky. Lepší výsledek docílila 'Kawemona', která ve výnosu rafinády dosáhla 96 % z kontroly. Výsledky z let 1971–1975 jsou obsaženy v tab. V a VI.

DISKUSE

Meteorologické podmínky, obzvláště dešťové srážky, teplota a sluneční svit, patří u všech zemědělských plodin bezesporu k nejdůležitějším činitelům, ovlivňujícím výrazně jejich vývoj. Jejich význam se projevuje v plné míře i u cukrovky. Přestože se podařilo cukrovku značně přizpůsobit odlišnému klimatickému prostředí různých oblastí, kde se pěstuje, stále zůstává náročnou plodinou, která reaguje velmi citlivě na každou změnu. Důkazem toho jsou velmi rozdílné výsledky v jednotlivých letech a v různých oblastech. Klasickým příkladem jsou i výnosy cukrovky v letech 1976 a 1977. Povětrnostní podmínky v období let 1961–1975 byly pro cukrovku nejpříznivější v letech 1966–1970 a nejméně příznivé v rozmezí let 1971–1975. Právě toto poslední období však

III. Klíčivost a přehled pozorování během vegetace v letech 1966–1970 – Germinability and a survey of observations during vegetation in 1966–1970

Odrůda	Vzchá- zení	Vzrůst	Vyběh- lice	Cerkospora		Mozaika		Virová žloutenka		Klíčivost 10 dnů (%)	Jednoklíč- kovost (%)
				S	%	S	%	S	%		
Dobrovická A – obuš. osivo Slovmona	2,4	4,4	0,03	1,3	23,7	0,5	4,1	0,9	7,1	73	55
	2,1	4,2	0,06	1,6	24,3			0,8	7,0	66	94
Amono A Bush Monoplex Maribo Monova Maribo Unica Anglo Maribo Poly										68	100
	1,3	4,3	0,00					1,1	8,5	86	100
	1,3	4,2						1,0	6,7	82	90
	2,8	4,2	0,02	1,7		0,8	15,8	0,9	6,4	52	100
										61	72
Mona Dimona	2,5	4,4	0,08	0,8	13,2	0,5	4,6	1,1	8,4	64	86
	2,6	4,2	0,01	0,9	24,0	0,7	3,3	1,0	7,5	65	80
Monokuhn Trirave Monorave Solorave	1,9	4,4	0,12	1,2	16,2	0,5	5,0	1,1	9,9	76	92
	2,4	4,0	0,10	2,9	36,2	1,4	15,2	0,6	6,1	40	98
	0,8	4,3						1,0	11,0	75	100
	1,0	4,1						1,1	8,6	61	97
Gebrüder Dippe Ero Dippe Euromono Monobeta Strube Gemo	1,5	4,2						1,1	7,1	79	60
	1,1	4,3						1,0	10,4	62	90
	2,0	4,4						0,9	10,8	68	88
	1,3	4,4						1,0	9,4		100
Polyro Monotri	1,3	4,4						1,0	8,5	86	84
	1,3	4,4						1,0	8,6	58	98
Ihar Poly Mono	2,3	5,0		0,7	4,6	0,5	3,9	1,1	2,2	54	83
Jaltuškovská Bělocerkovská	2,5	4,4	1,8	0,9	23,4	0,6	4,2	1,2	9,3	71	84
	2,4	4,5	2,3	0,8	12,9	0,5	4,3	0,9	8,8	68	73

Stát	Odrůda	Cukernatost (%)	Výnos (t ha ⁻¹)		
			kořen	digesční cukr	rafináda
ČSSR	Dobrovická A — obruš. osivo absol. hodnota	16,46	51,0	83,9	67,5
ČSSR	Dobrovická A — obruš. osivo rel. hodnota	100,0	100,00	100,0	100,0
	Slovmona	99,1	93,5	92,6	91,9
Velká Británie	Amono A	98,8	84,2	83,2	83,9
	Bush Monoplex	94,5	83,7	79,1	77,9
Dánsko	Maribo Monova	96,7	91,6	88,6	89,3
	Maribo Unica	95,2	79,5	75,7	75,7
	Anglo Maribo Poly	96,5	95,0	91,7	90,1
NDR	Mona	96,8	95,5	92,4	90,6
	Dimona	97,5	95,5	93,2	91,9
Nizozemí	Monokuhn	102,8	90,7	93,3	94,6
	Trirave	94,8	94,1	89,2	87,9
	Monorave	94,9	76,9	72,9	72,3
	Solorave	95,8	90,8	87,0	85,8
NSR	Gebrüder Dippe Ero	99,5	93,3	92,8	93,4
	Dippe Euromono	99,6	95,7	95,7	95,7
	Monobeta	99,8	90,2	90,1	89,5
	Strube Gemo	100,3	90,7	90,8	91,2
	Polyro	98,9	92,6	91,6	91,5
	Monotri	100,1	91,8	91,9	92,5
PLR	Ihar Poly Mono	100,8	89,9	91,3	91,3
SSSR	Jaltuškovská	101,7	87,5	89,0	89,2
	Bělocerkovská	100,3	92,6	92,7	91,9

dokazuje na výsledcích odrůdy 'Dobrovická A', jak úspěšné je úsilí šlechtitelů o dosažení nejvyšší produkce digesčního cukru a rafinády z ha. 'Dobrovická A' v těchto letech dosáhla proti období 1966–1970 zvýšení výnosu kořene z hektaru o 1,26 t, cukernatosti o 1,17 %, výnosu digesčního cukru o 0,75 t a rafinády o 0,40 t z hektaru. Tyto pětileté výsledky však ostře kontrastují s celostátními údaji, podle kterých výnos kořene v páté pětiletce poklesl proti údajům předchozí pětiletky o 2,67 t, výnos digesčního cukru o 0,39 t a výnos rafinády o 0,20 t z hektaru.

Z mnohaletých zkušeností je známé, že výsledky odrůdových pokusů jsou vzhledem k určité nevyhnutelné odlišnosti růstových podmínek:

V. Klíčivost a přehled pozorování během vegetace v letech 1971–1975 — Germinability and a survey of observations during vegetation in 1971–1975

Odrůda	Vzcházení	Vzrůst	Vyrovnanost	Mezerovitost	Cerkospora		Mozaika		Virová žloutenka		Klíčivost 10 dnů	Jednoklíčkovost
					S	%	S	%	S	%		
1. Dobrovická A — obruš. osivo	2,2	4,2	1,8	1,4	0,5	6,0	0,7	5,6	1,2	12,2	82	55
2. Dobrovická A — segm. osivo	1,9	4,0	2,0	2,0	0,5	6,0	0,6	5,8	1,2	14,0	81	71
3. Monohybrid 1	1,9	3,9	1,9	2,0	0,5	5,0	0,8	6,4	1,1	14,0	80	95
4. Kralice — novošlechtění	2,1	3,7	2,0	2,1	0,6	5,0	0,9	4,9	1,3	12,5	79	94
5. Slovmona	1,6	3,9	2,1	2,3	0,6	5,0	0,9	5,8	1,5	15,1	79	94
Maribo Monova	1,6	4,0	—	—	0,5	4,9	0,7	6,1	1,0	13,2	79	99
Maribo Unica	1,9	4,0	2,1	1,7	0,5	4,8	0,7	6,1	1,2	12,3	75	97
Strube Gemo	2,4	4,0	1,8	1,5	0,4	6,1	0,6	5,6	1,2	10,5	85	97
Strube Monopur	2,3	3,8	1,9	1,5	0,1	5,1	0,6	6,2	1,3	11,5	82	96
Strube Carpo	2,2	3,7	1,8	1,4		4,0		5,4	1,1	12,1	85	95
Strube Novagemo	2,2	3,8	1,9	1,3		4,0		5,4	1,2	13,0	82	94
Kawemono	2,2	4,0	1,8	1,7	0,6	6,0	0,8	6,4	1,3		83	95
Solorave	2,0	4,0	2,0	2,2	0,5	5,0	0,8	5,4	1,3	12,4	82	97
Monofort	2,5	4,3	1,7	1,7	0,7	4,0	—	—	—	—	80	94
Hymona	2,5	3,7	1,9	1,4	0,5	7,0	0,7	5,6	1,1	10,8	80	98
Trimona	2,4	3,4	2,1	1,2	0,5	4,0	—	5,6	1,2	14,0	80	—

VI. Výsledky zkoušených odrůd v letech 1971–1975 — Results of the cultivars tested in 1971–1975

Stát	Odrůda	Cukernatost (%)	Výnos (t ha ⁻¹)			Ak	α-amino- dusík
			kořen	digesční cukr	rafináda		
ČSSR	Dobrovická A — obruš. osivo absolutní hodnoty	17,63	52,26	9,14	7,15	0,562	58
ČSSR	Dobrovická A — obruš. osivo relativní hodnoty	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Dobrovická A — segm. osivo	99,6	99,4	99,5	99,6	98,0	100,0
	Monohybrid 1	98,8	94,8	94,0	91,6	111,0	108,6
	Kralická — novošlechtění	99,7	89,4	89,2	88,4	105,3	102,5
	Slovmona — obchodní	97,4	88,4	86,4	84,2	110,0	103,4
Dánsko	Maribo Monova	101,4	—	—	—	96,4	—
	Maribo Unica	100,1	91,9	91,2	93,5	92,5	98,3
NSR	Strube Gemo	100,9	92,1	92,6	93,9	97,0	96,0
	Strube Monopur	106,3	87,8	92,8	96,2	92,5	87,0
	Strube Carpo	108,2	85,0	91,1	95,6	89,0	86,0
	Strube Novagemo	103,7	92,3	95,7	97,1	96,1	95,2
	Kawemono	101,9	92,5	94,4	96,0	96,1	101,7
Nizozemí	Solorave	99,6	94,0	93,6	93,9	97,9	96,6
	Monofort	104,6	87,3	91,6	93,8	108,5	96,5
NDR	Hymona	101,0	91,3	92,6	92,4	99,6	101,7
PLR	Trimono	106,5	84,6	90,7	94,0	89,0	90,0

(pečlivější agrotechnice atd.) ve srovnání s pěstováním na provozních plochách ve všech hlavních ukazatelích příznivější.

Pro objektivní posouzení výkonnosti odrůdy v praktických podmínkách se zavedl termín „produkční potenciál“ a vyjadřuje se v procentech. Produkční potenciál odrůd v letech 1966—1970 byl využit ve výnosu kořene ze 71 %, v cukernatosti z 92 %, ve výnosu digesčního cukru z 65 % a ve výnosu rafinády z 61 %. Výsledky páté pětiletky se zhoršily. Produkční potenciál odrůd ve výnosu kořene se snížil na 64 %, v cukernatosti na 86 %, ve výnosu digesčního cukru na 56 % a ve výnosu rafinády na 55 %.

Uvedená čísla jsou velmi nízká v porovnání ze zahraničními výsledky. V Rakousku v letech 1970—1973 byl využit produkční potenciál odrůd ve výnosu kořene z 83 %, v cukernatosti z 97 % a ve výnosu digesčního cukru z 81 % [Graf, Müller, 1973]. Ve Francii v roce 1974 obdobné údaje činily ve výnosu kořene 93 %, v cukernatosti 93 % a ve výnosu digesčního cukru 87 % [Betteravier franc., 1975].

Literatura

- DRACHOVSKÁ, M. — ŠANDERA, K. — ŽÁK, M.: Řepařsko-cukrovarnické pokusnictví, I. díl, Praha, SNTL 1958, 276 s.
GRAF, A. — MÜLLER, H.: Zuckerrüben- Sortenversuche 1970 — 1973.
SCHMIDT, L.: Sortovní pokusy s cukrovkovými semeny v roce 1966. [VZ 1-1-1966.] Praha, VÚC 1967, 21 s.
SCHMIDT, L.: Sortovní pokusy s cukrovkovými semeny v roce 1966—1970. [ZZ 1-1-1966-1970.] Praha, VÚC 1971, 37 s.
SCHMIDT, L.: Sortovní pokusy s cukrovkovými semeny v roce 1975. [VX 1-1-1975.] Praha, VÚC 1975, 14 s.
SCHMIDT, L. — BERNARDOVÁ, H. et al.: Řepařsko-cukrovarnické pokusnictví. Metodiky STIPP, Praha 1973, 309 s.
BETTERAVIER FRANÇAIS, 45, 1975, č. 270, s. 28-29.
ČSN 46 2041. Osivo cukrovky, 1966.
ČSN 46 0610. Zkoušení osiva, 1968.

Došlo dne 3. 5. 1976

ШМИДТ, Л. (Научно-исследовательский институт сахароварения, Прага - Модржаны): Развитие чехословацких и зарубежных сортов сахарной свеклы в 1961—1975 гг. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 399-410.

Мировой сортимент сахарной свеклы, главным образом, в последние годы ежегодно меняется. В производство поступают вновь выведенные генетические односемянные сорта и, наоборот, другие (многосемянные) отходят на задний план. Кроме этого все чаще находит место различная обработка семян (шлифовка, сегментирование, драже). Также чехословацкие сорта со временем меняют свои наиболее важные качественные показатели. С целью изучения и регистрации этих изменений Научно-исследовательский институт сахароварения в рамках своих исследовательских заданий заложил сортовые испытания. Организация, контроль, уборка и объективная обработка результатов обусловлены единой методикой. При размещении опытов мы следим за тем, чтобы они как можно больше заняли территорию всей страны, т.е. районы возделывания сахарной свеклы. Опыты закладываются всегда на полях с товарной свеклой. К современным постоянным опытным местам в ЧСР относятся: Планы, Модржаны, Постолопты, Башнице, Бедигошть и Бродек. Опыты, заложенные в 1961—1975 гг., подтвердили, что сорт 'Добровица А' является нашим наиболее продуктивным сортом, который и в конкуренции с передовыми европейскими сортами дает наилучшие результаты.

сортовые испытания; урожай корня; сахаристость; выход экстрагируемого сахара; выход рафинада

SCHMIDT, L. (Research Institute Sugar-industry, Praha - Modřany): *The Development of Czechoslovak and Foreign Sugar-beet Cultivars in 1961 to 1975*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 399-410.

The world assortment of sugar-beet has been changing year by year, particularly in recent years. Newly bred genetically monogerm cultivars are being introduced into practice and others (multi-germ) lose their importance. Apart from this, various methods of mechanical seed treatment are increasingly used (polishing, segmentation, various coatings). Czechoslovak cultivars have also been changing in the course of the years, as to their most important quality parameter. To monitor and record all these changes, variety tests have been established as part of research tasks in the Sugar-industry Research Institute. Their organization, control, harvesting and objective evaluation require a unified system of methods. When distributing the tests, all beet-growing regions in the country should be covered, as far as possible. The tests are always established in fields with beet grown for factory processing. The permanent testing sites in the Czech Socialist Republic now include Plaňany, Modřany, Postoloprty, Bašnice, Bedihošť and Brodek. Tests performed in 1961-1975 prove that 'Dobrovická A' is the highest-yielding Czechoslovak cultivar, producing the best results in competition with European top cultivars.

variety tests; root yield; sugar content; digestion sugar yield; refined sugar yield

SCHMIDT, L. (Forschungsinstitut für Zuckerindustrie, Praha - Modřany): *Entwicklung tschechoslowakischer und ausländischer Zuckerrübensorten im Zeitraum 1961 und 1975*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 399-410.

Insbesondere in den letzten Jahren verändert sich das Zuckerrübenweltsortiment jedes Jahr. In die Praxis werden neugezüchtete genetisch einkeimige Sorten eingeführt und umgekehrt andere (mehrkeimige) treten in den Hintergrund. Außerdem wird im ansteigenden Maße unterschiedliche Saatgutbearbeitung angewendet (Abschleifen, Segmentation, Pilliermaterial unterschiedlicher Zusammensetzung). Auch bei den tschechoslowakischen Sorten verändern sich im Laufe der Jahre ihre wichtigsten Qualitätskennziffern. Um alle diese Veränderungen untersuchen und erfassen zu können, legt das Forschungsinstitut für Zuckerindustrie im Rahmen seiner Forschungsaufgaben Sortenversuche an. Deren Anordnung, Kontrolle, Ernte und objektive Bewertung ist durch einheitliche Methodik bedingt. Bei Standortsverteilung dieser Versuche wird darauf geachtet, daß womöglich das ganze Staatsgebiet, wo Zuckerrübe angebaut wird, umfaßt wird. Die Versuche werden jeweils an Feldern mit Fabriksrüben angelegt. Zu den derzeitigen ständigen Versuchstellen in der ČSR zählen Plaňany, Modřany, Postoloprty, Bašnice, Bedihošť und Brodek. Durch Versuche vom Zeitraum 1961-1975 konnte bestätigt werden, daß die Sorte 'Dobrovická A' unsere leistungsstärkste Sorte ist, die auch in Konkurrenz mit den europäischen Spitzensorten die besten Ergebnisse aufweist.

Sortenversuche; Wurzerertrag; Zuckergehalt; Digestionszuckerertrag; Raffinadenertrag

Adresa autora:

Ing. Luboš Schmidt, CSc., Výzkumný ústav cukrovarnický, Komořanská 76, 143 19 Praha 4 - Modřany

ODBĚR VZORKŮ CUKROVKY NA ZAČÁTKU VEGETACE PRO ANORGANICKÝ ROZBOR

M. Smetánková, P. Strnad, J. Baier, L. Bystrá

SMETÁNKOVÁ, M. — STRNAD, P. — BAIER, J. — BYSTRÁ, L. (Odbor výživy rostlin — Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha - Ruzyně — Výzkumná stanice rostlinné výroby, Čáslav): *Odběr vzorků cukrovky na začátku vegetace pro anorganický rozbor*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 411-420.

Na základě studia koncentračních křivek živin u cukrovky odebírané v průběhu vegetace z provozních honů a pokusů byla vymezena vhodná doba pro odběr vzorků rostlin pro anorganický rozbor k diagnóze stavu výživy. Pro odběr rostlin je z biologického hlediska vhodná doba mezi druhým a čtvrtým párem listů, což umožňuje vyhovět technologickému požadavku na časný odběr (při druhém páru listů) a přihnojení do konce května.

cukrovka; živiny; koncentrační křivky; odběr vzorků rostlin; anorganický rozbor; výživa

Anorganické rozborů rostlin se stávají nezbytným článkem vědeckého řízení výživy rostlin v úsilí o lepší využití ekologického potenciálu prostředí a biologického potenciálu rostlin, jak o to usiluje i Progresivní soustava hnojení (Baier et al., 1972). V poslední době je této problematice věnována zvýšená pozornost nejen u nás, ale i v zahraničí. V našich podmínkách bylo již v této oblasti dosaženo velmi dobrých výsledků, které jsou uplatňovány v praxi u ozimé pšenice (Baier, 1973).

Proto soustředujeme pozornost na možnosti využití analýz nadzemních částí rostlin ke korekci stavu výživy volbou vhodných výživářských opatření i u dalších plodin. V této studii jsou uvedeny první výsledky dosažené u cukrovky. Práce je zaměřena na některé otázky související se změnami koncentrací živin v sušině a s dynamikou tvorby sušiny a je východiskem pro stanovení nejvhodnějšího časového období pro odběry vzorků rostlin k chemické analýze. Současně poskytuje i podklad pro vymezení předběžných kritérií pro hodnocení výsledků anorganických rozborů nadzemní části cukrovky za účelem dohnojení.

MATERIÁL A METODY

Odběry vzorků rostlin

Vzorky rostlin byly odebírány na provozních honech a v malopolíčkových pokusech v průběhu vegetačního období v letech 1971–1976. Celé rostliny včetně kořenů se odebíraly na 3m úsecích řádků navzájem a od kraje honu vzdálených minimálně 10 m, případně rozptýleně po celé sledované ploše. Minimální hmotnost čerstvé hmoty vzorků při odběru byla 250 g, minimální počet rostlin na za-

částku vegetace 100, v době tvoření bulvy 25. Po vyhodnocení rostlin (počet listů, hmotnost) se oddělila nadzemní hmota, která se dále sušila a podrobila chemické analýze. Výnos sušiny chrástu se stanovoval přepočtem na sušinu při 100 °C.

Chemický rozbor rostlin

Stanovení celkového obsahu živin v sušině nadzemní hmoty rostlin provedla standardními metodami Zemědělská laboratoř ve Stříbře. Stanovovala se koncentrace N, P, K, Ca a Mg (Hájek, 1973).

Rozsah sledování

Sledování stavu výživy cukrovky pomocí anorganických rozborů sušiny se účastnila výzkumná pracoviště i zemědělské závody (tab. I).

VÝSLEDKY

HODNOCENÍ POSTUPNÝCH ODBĚRŮ CUKROVKY

Na stanovištích uvedených v tab. I, označených *, se v týdenních intervalech prováděly odběry rostlin u cukrovky pro stanovení hmotnosti sušiny rostlin a celkového obsahu živin. Obr. 1 uvádí průběh změn koncentrace živin během vegetace, zjištěný na sedmi stanovištích v roce 1972. Z grafu na obr. 1 je zřejmé, že přibližně do konce první červnové dekády kolísala koncentrace živin většinou méně než v následujícím období, kdy došlo k výraznému poklesu v souvislosti s výrazným nárůstem sušiny, projevujícím se také rychlým přírůstkem počtu listů.

Z obr. 2, v němž je uveden příklad tzv. koncentrační křivky N, vyjadřující závislost koncentrace N v % v sušině na hmotnosti sušiny 100 rostlin, vyplývá, že v rozmezí hmotnosti sušiny odpovídajícím ca 100 až 200násobnému nárůstu docházelo jen k poměrně malému kolísání hodnot koncentrací N v sušině. Obdobně tomu bylo i u ostatních živin, jejichž hodnoty kolísaly většinou ještě méně než koncentrace N.

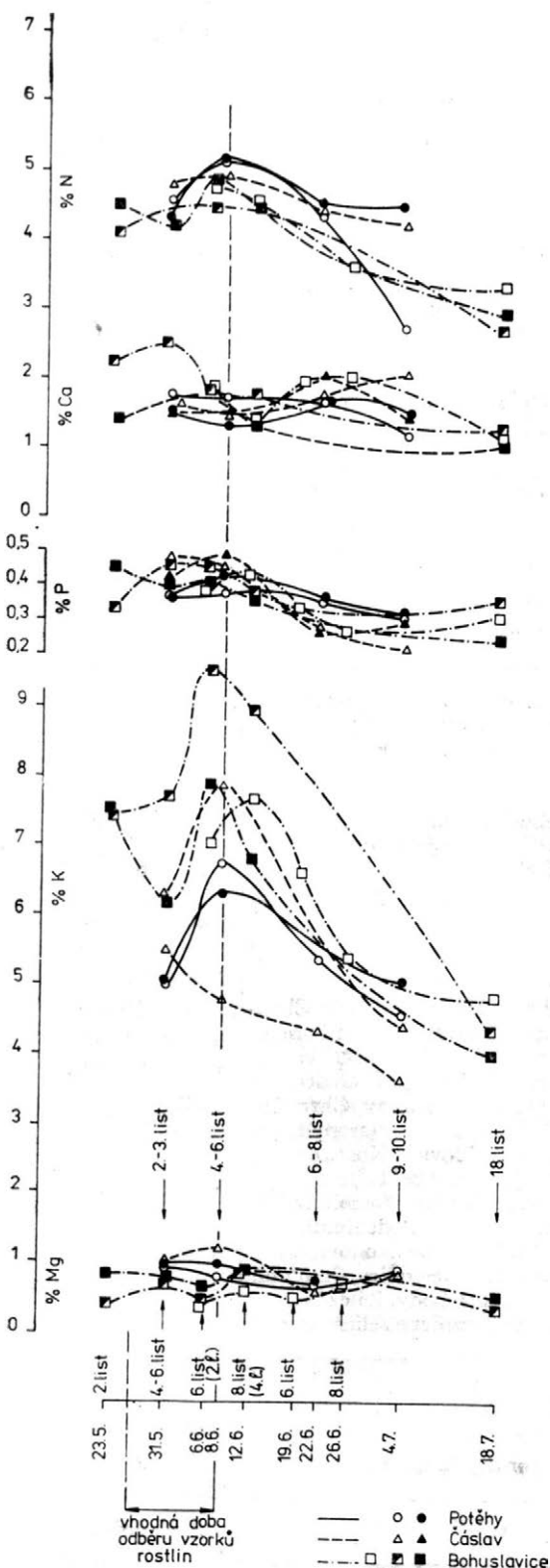
Z uvedených výsledků je zřejmé, že cukrovka je schopna velmi intenzivního příjmu živin, který při dostatečném přívodu z půdy stačí krýt její nároky tak, že ani při rychlém nárůstu sušiny na začátku vegetace nedochází k výraznějšímu ředění koncentrace živin v sušině. Z výsledků je dále zřejmé, že termín odběru vzorků rostlin k diagnostickým účelům, který byl předběžně stanoven z důvodů provozních (dostatek času na analýzu i přihnojení) i technických (dostatek rostlinného materiálu pro rozbor) na začátek tvorby třetího páru listů, tj. třetího páru tzv. pravých listů mimo dvou děložních (Sine, 1973; Baier, Bystrá, 1974), vyhovuje i z biologického hlediska, neboť odpovídá době relativně malého kolísání koncentrace živin v sušině.

HODNOCENÍ ODBĚRŮ ROSTLIN NA ZAČÁTKU TŘETÍHO PÁRU LISTŮ

Zastoupení rostlin s různým počtem listů

Ve vzorcích, které byly odebrány na provozních honech Státního statku Lichoceves a v malopoličkovém pokusu v Ruzyni, jsme zjišťovali početní a hmotnostní podíl rostlin o různém počtu listů. Hodnocení ukázalo, že při převládajících dvou párech listů (tzv. pravých, mimo dvou děložních listů) se ve vzorcích vyskytovalo ca 50 až 70 % rostlin o dvou párech listů, současně ale 20 až 50 % rostlin o jednom páru listů

Rok	Druh sledování	Pracoviště	Počet odběrů
1971	postupné odběry (provoz) *postupné odběry (pokus) jednorázové odběry	— Ruzyně Čáslav, Knovíz, Vyčapy, Žižice, Bohuslavice, Zahradky, Lichoceves	— $2 \times 4 = 8$ 21
1972	*postupné odběry (provoz) *postupné odběry (pokus) jednorázové odběry	Čáslav, Potěhy, Bohuslavice Ruzyně Knovíz, Zlonice, Žlunice, Lužany, Dubá	40 $1 \times 4 = 4$ 6
1973	*postupné odběry (provoz) *postupné odběry (pokus) jednorázové odběry	Bohuslavice, Čáslav Ruzyně Lichoceves	8 $3 \times 3 = 9$ 3
1974	*postupné odběry (provoz) postupné odběry (pokus) jednorázové odběry	Bohuslavice, Lichoceves, Čáslav, Klapý, Charvátce, Lhota p. Libčany, Němčí, Předlice — Dambořice, Tuněchody, Tvaročná, Č. Újezd, Peruc, Hořice	51 — 6
1975	postupné odběry (provoz) postupné odběry (pokus) jednorázové odběry	— — Bolehošť, Borovnice, Bor u Chr., Bylany, Č. Meziříčí, Dambořice, Dětenice (2×), Dobruška, Horní Sloupnice, Hořice, Hostovice, Humburky, Hustifany, Chrudim (2×), Chroustovice, Jaroměř, Jeníšovice, Jilovice, Kostelec n. O., Libochovice, Lično, Luková, Morašice, Nahořany, Olomouc, Osice, Podchlumí, Podůlší, Přepychy, Ronov, Sedmihorky, Semonice, Stradouň, Trnov, Tuněchody, Zájezdec, Zaloňov, Živanice, Velichovky	— — 41
1976	*postupné odběry (provoz) *postupné odběry (pokus) jednorázové odběry	Mostek Ruzyně Dambořice, Radovesnice	16 $15 \times 4 = 60$ 2
Celkem (1971–1976)			275 odběrů



1. Změny koncentrace živin v sušině nadzemní hmoty cukrovky na začátku jarní vegetace v roce 1972 — Changes in nutrient concentration in the top dry matter of sugar-beet at the beginning of spring vegetation in 1972

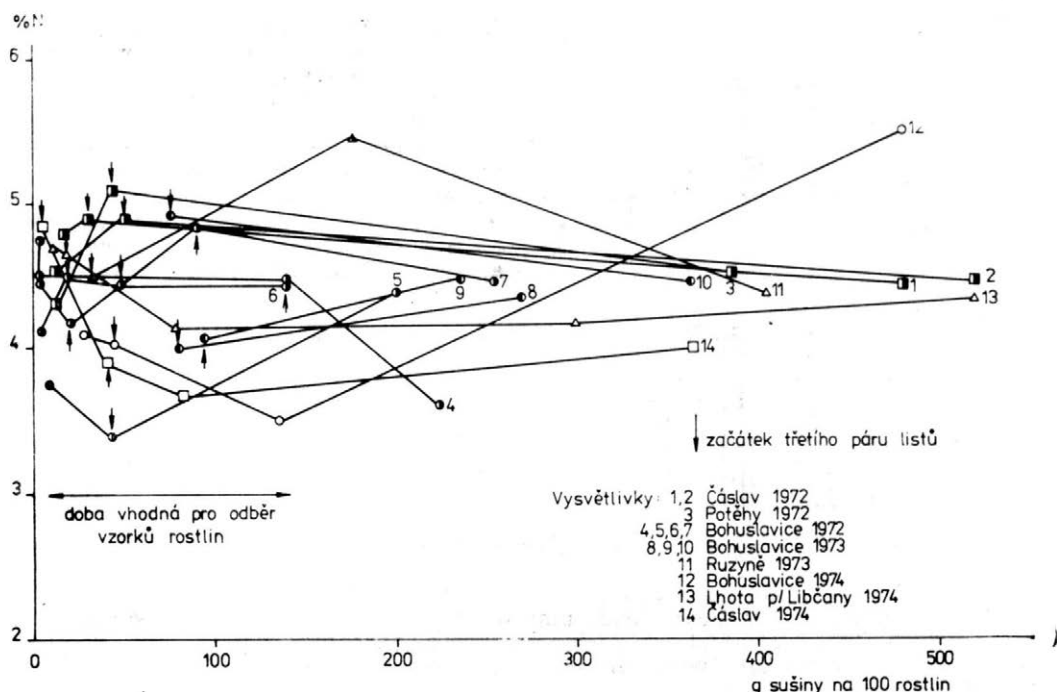
a ca 10 % rostlin o třech párech. Obdobný obraz přineslo porovnání provedené při odběru ve stadiu tří párů listů (obr. 3). Na podíl rostlin s různým počtem listů mělo jistý vliv N hnojení, jak ukázalo sledování z pokusu v Ruzyni (obr. 4).

Vliv velikostí rostlin na koncentraci živin v sušině

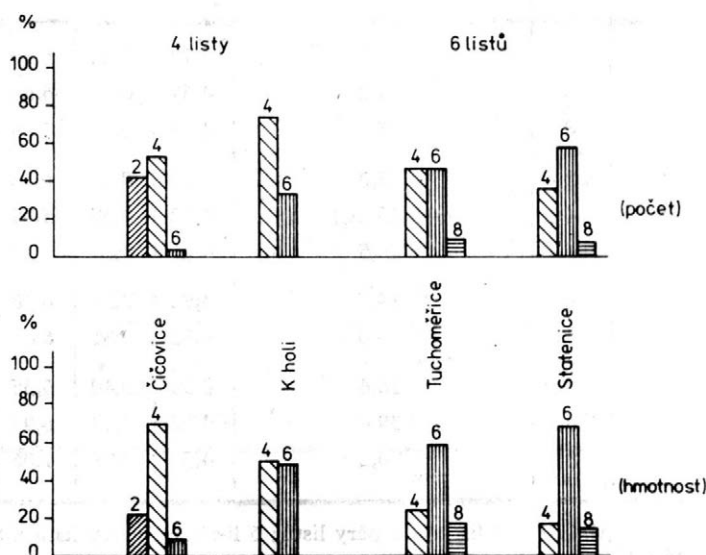
Analýzy sušiny rostlin z jednotlivých velikostních skupin, do nichž byly rozříděny vzorky odebrané v témže dni na provozních honech v Lichocvsi, se prováděly proto, aby se zjistilo, zda se koncentrace živin v sušině nemění se stoupajícím počtem listů a hmotností rostlin. Ukázalo se, že i když rozdíl mezi hmotnostmi rostlin v jednotlivých velikostních skupinách dosahoval až desetinásobku (rostliny se dvěma až osmi listy, tj. s jedním až čtyřmi páry listů), kolísala koncentrace živin v sušině jen ve velmi malém rozmezí (tab. II). To znamená, že koncentrace živin, zjištěná při odběru rostlin v době převládajícího druhého až třetího páru listů, by neměla být ovlivněna různým podílem rostlin s nižším nebo vyšším počtem listů, v rozmezí od jednoho do čtyř párů listů.

Charakteristika rostlin při odběru v době začátku třetího páru listů

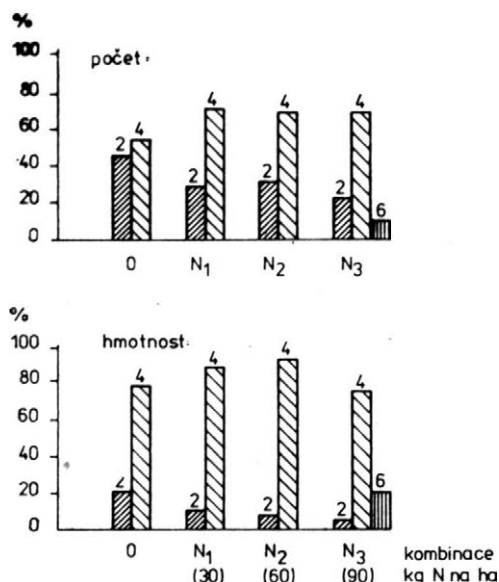
Vyhodnocení všech dostupných odběrů vzorků cukrovky na začátku třetího páru listů ukázalo, že rozmezí dat odběrů na 101 odlišném stanovišti v šesti ročnících ko-



2. Koncentrační křivky N u cukrovky na začátku vegetace (Bohuslavice 1972–1974; Čáslav 1972, 1974; Potěhy 1972; Ruzyně 1973; Lhota pod Libčany 1974) — Concentration curves of N in sugar-beet at the beginning of vegetation (Bohuslavice 1972–1974; Čáslav 1972, 1974; Potěhy 1972; Ruzyně 1973; Lhota pod Libčany 1974)



3. Podíl počtu a hmotnosti rostlin o dvou, čtyřech, šesti a osmi listech ve vzorcích cukrovky odebraných dne 21. 5. 1971 „ve stadiu čtyř“ a „šesti listů“ ze čtyř provozních ploch Státního statku Lichoceves (odběr: ing. V. Popovič) — The proportion of the number and weight of plants with two, four, six, and eight leaves in sugar-beet samples collected on May 5, 1971 at the “four- and six-leaf stage” from four fields of the Lichoceves State Farm (sampled by Ing. V. Popovič)



4. Podíl počtu a hmotnosti rostlin o dvou, čtyřech, a šesti listech ve vzorcích cukrovky odebraných dne 10. 6. 1971 „ve stadiu čtyř listů“ při stupňovaných dávkách N (malopoličkový pokus Ruzyně) — The proportion of the number and weight of plants with two, four, and six leaves in sugar-beet samples collected on June 10, 1971 at the “four-leaf stage” from small experimental plots with graduated N fertilization rates (Ruzyně)

II. Koncentrace živin v sušině nadzemní hmoty cukrovky s různým počtem listů (odběr 21. 5. 1971, Státní statek Lichoceves) — Nutrient concentration in the top dry matter of sugar-beet with different numbers of leaves (sampled on May 21, 1971, State Farm Lichoceves)

Hon	Počet listů	Hmotnost sušiny 100 rostlin (g)	Koncentrace (% v sušině)				
			N	P	K	Ca	Mg
U Tuchoměřic	2	—	—	—	—	—	—
	4	12,3	4,72	0,42	5,10	1,56	0,72
	6	29,2	4,67	0,45	6,65	1,68	0,69
	8	45,8	4,83	0,43	7,09	1,53	0,78
Čičovice	2	5,8	4,70	0,33	6,12	2,09	0,79
	4	15,4	4,62	0,35	5,99	2,33	0,66
	6	29,5	4,41	0,37	6,05	2,04	0,99
K holi	4	14,7	3,92	0,31	6,48	1,55	0,99
	6	29,0	4,32	0,31	6,46	1,53	1,14
Statenice	4	16,4	4,50	0,40	6,35	1,66	0,80
	6	39,4	4,52	0,39	6,93	1,55	0,86
	8	70,2	4,51	0,38	7,06	1,57	0,62

Poznámka: 2 listy = 1 pár listů; 4 listy = 2 páry listů; 6 listů = 3 páry listů a 8 listů = 4 páry listů

salo v poměrně malém rozmezí, od druhé dekády května do druhé dekády června, nejčastěji se však pohybovalo na přelomu května a června. Zjištěná rozmezí hmotnosti sušiny 100 rostlin byla značná, pohybovala se od ca 13 do 100 g sušiny, nejčastěji však okolo 50 g. Počet dní od za-

setí do odběru vzorků rostlin nebyl zjišťován u všech hodnocených vzorků, pohyboval se v průměru okolo 50 dnů (rozmezí 32 až 68 dnů), v závislosti na podmínkách při vzcházení rostlin (tab. III).

III. Data odběrů rostlin v době tří párů listů, počet dní od výsevu a rozmezí hmotnosti sušiny 100 rostlin — Dates of plant samples taken at the stage of three leaf pairs, number of days from sowing, and range of the dry weight of 100 plants

Rok	Počet odběrů	Rozmezí dat odběrů	Počet dní od výsevu	Hmotnost sušiny 100 rostlin (g)
1971	29	21. 5. — 17. 6.	32–65	13,1– 46,6
1972	14	30. 5. — 15. 6.	41–68	21,0–103,0
1973	10	23. 5. — 1. 6.	28–56	17,0– 83,0
1974	18	20. 5. — 13. 6.	50–65	30,0– 82,0
1975	26	18. 5. — 17. 6.	30–62	—
1976	4	24. 5. — 8. 6.	47–60	12,7– 30,3

Průměrné koncentrace živin zjištěné v sušině odebraných vzorků kolísaly v jednotlivých letech v poměrně malém rozmezí. Koncentrace N se pohybovala v průměru jednotlivých let pouze od 4,06 do 4,60 %; P od 0,36 do 0,44 %; K od 5,46 do 6,14 %; Ca od 1,62 do 1,90 % a Mg od 0,68 do 0,80 %. Rovněž průměrné hodnoty diagnostických kritérií byly poměrně konstantní (tab. IV).

IV. Průměrné koncentrace a poměry živin u cukrovky v době tří párů listů — Average concentrations and nutrient ratios in sugar-beet at the three leaf-pair stage

Rok	Počet stanovišť	% v sušině					Ø kritérií				
		N	P	K	Ca	Mg	N/P	% P	100 K N	100 Ca P	100Mg P
1971	29	4,06	0,37	5,51	1,85	0,72	11,0	0,37	136	500	194
1972	14	4,41	0,36	6,13	1,62	0,80	12,2	0,36	139	450	222
1973	10	4,43	0,44	5,93	1,74	0,68	10,1	0,44	134	395	154
1974	18	4,59	0,40	5,69	1,90	0,74	11,5	0,40	124	475	185
1975	41	4,57	0,39	6,14	1,74	0,71	11,7	0,39	134	446	182
1976	4	4,60	0,41	5,46	1,76	0,68	11,2	0,41	119	429	165
Ø (vážený)		4,44	0,395	5,81	1,77	0,72	11,2	0,395	131	448	182

DISKUSE

Sledování stavu výživy pomocí anorganických rozborů rostlin je v ČSSR již delší dobu běžné u řady polních plodin (Baier et al., 1972). U obilnin byla již u nás i v zahraničí zavedena metoda dohnojování podle anorganických rozborů rostlin, a to na základě různých způsobů jejich hodnocení (Bergmann, Neubert, 1976). U cukrovky, přes velký

zájem praxe vyplývající z ekonomického významu této plodiny, je zatím využití anorganických rozborů k dohnojování ve stadiu ověřování.

Zatímco řada prací dokazuje možnost diagnózy a případné korekce stavu výživy u cukrovky nejčastěji rozbořem řapíků, případně celé nadzemní hmoty (Cerling, 1970; Muhamedov, 1972; James, 1972; Rossi, 1975 aj.), dokazují jiné práce, že pro cukrovku je důležitější dostatečná zásoba živin již před výsevem, zjištěná rozbořem půdy (Giles et al., 1975; Roussel a Jardin, 1975). Často bývá otázka dohnojování, zejména později během vegetace, diskutována z hlediska možného zhoršení cukernatosti kořenů, které, i když nevede ke snížení výnosu cukru, je nevýhodné z technologického hlediska.

Proto je v technologii pěstování cukrovky požadováno ukončit dohnojení v průběhu června (Černý et al., 1977), případně již do konce května. Vzhledem k těmto požadavkům by se potom předběžně vytypovaný termín odběru vzorků cukrovky na začátku třetího páru (pravých) listů, připadající na konec května až začátek června, jevil jako pozdní.

Jestliže při odběrech v době třetího páru pravých listů představuje dostatečně velký a reprezentativní vzorek ca 100 rostlin, pak při posunutí termínu odběru do stadia druhého páru pravých listů by bylo ovšem nutné odebrat 200 až 300 rostlin, aby bylo získáno dostatečné množství hmoty pro anorganický rozbor.

ZÁVĚR

Z práce vyplynulo, že cukrovka je schopna velmi intenzivního příjmu živin, který může vyrovnat i rychlý nárůst sušiny, takže dochází jen k relativně malému ředění koncentrací živin v sušině. V poměrně širokém časovém rozmezí je tedy možné provádět odběr rostlin pro anorganický rozbor, aniž dochází k větším změnám v koncentraci živin a v hodnotě diagnostických kritérií. Značná konstantnost koncentrace živin u cukrovky se projevila při srovnání ročníkových průměrů i koncentrací živin v rostlinách o různém počtu listů, odebraných v témže dni.

Z výsledků vyplývá, že k diagnostickým účelům bude možné využít odběry rostlin přibližně od doby vytvoření dvou párů listů do doby čtyř párů listů. Vzhledem k technologickým požadavkům bude však třeba termín odběru posunout spíše k dolní hranici.

Literatura

- BAIER, J.: Stanovení optimálních dávek hnojiv pro přihnojení ozimé pšenice podle anorganického rozboru rostlin. Metodiky ÚVTI, Praha V-2, 1973.
BAIER, J. — BYSTRÁ, L.: Zpráva o výsledcích poloprovozních pokusů s dohnojením cukrovky podle rozborů rostlin za rok 1974. Archiv odd. soustavy hnojení VÚRV, Praha - Ruzyně, 1974.
BAIER, J. et al.: Principy Progresivní soustavy hnojení (PSH). Agrochémia, 12, 1972, č. 10, s. 292.
BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M. — HRDLÍČKA, J.: Sledování stavu výživy polních plodin anorganickými rozborů rostlin. Metodiky ÚVTI, Praha V-4, 1972.
BERGMANN, W. — NEUBERT, P.: Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse. Jena 1976.
CERLING, V. V.: Itogi i dalnejšie zadači issledovanij po rastitelnoj diagnostike. Diagnostika potrebnosti rastenij v udobrenijach. Moskva, 1970, s. 11-20.

ČERNÝ, V. et al.: Rozbor nedostatků a jejich odstraňování v polní rostlinné výrobě. Metodiky ÚVTIZ, č. 6, 1977.

GILES, J. F. — REUSS, J. O. — LUDWICK, A. E.: Prediction of nitrogen status of sugarbeets by soil analysis. Agron. J., 67, 1975, č. 4, s. 454-456.

HÁJEK, J.: Zkušenosti s anorganickými rozborů rostlin v chemické laboratoři. Agrochémia, 13, 1973, č. 7, s. 190-191.

JAMES, D. V.: Soil fertility relationships of sugarbeets in central Washington: phosphorus, potassium — sodium and chlorine. Wash. Agric. Exp. Stat., Techn. Bull., 69, 1972.

MUHAMEDOV, R. CH.: Diagnostika mineralnogo pitania i sacharistosti sacharnoj svekly na orošajemych zemljach Čujskoj doliny Kirgizskoj SSR. 3-e Colloque Europ. et Mediterr. sur le Contrôle de l'alimentation des Plantes Cultivées. Budapest 1972.

ROSSI, N.: Diagnostica fogliare e concimazione della barbabietola. Agrocoltura, 24, 1975, č. 6, s. 27-30.

ROUSSELL, N. — JARDIN, A.: La fumure minérale des betteraves sucrières. Rev. Agric., 28, 1975, č. 5, s. 1203-1227.

SINE: Metodický pokyn pro odběr cukrovky. Archiv ÚVR — VÚRV, Praha - Ruzyně, 1973.

Došlo dne 3. 5. 1978

СМЕТАНKOBA, M. — СТНАД, П. — БАИЕР, Я. — БЫСТРА, Л. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Взятие образцов сахарной свеклы в начале вегетации для неорганического анализа. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 411-420.

На основе изучения кривых концентрации питательных веществ у сахарной свеклы, отобранной во время вегетации с производственных полей и опытов, был установлен оптимальный срок взятия образцов растений для неорганического анализа диагноза состояния питания. Для отбора растений с биологической точки зрения больше всего подходит время между 2 и 4 парой листьев, что удовлетворяет технологическому требованию к раннему отбору (при 2 паре листьев) и подкормке до конца мая.

сахарная свекла; питательные вещества; кривые концентрации; взятие образцов растений; неорганический анализ; питание

SMETÁNKOVÁ, M. — STRNAD, P. — BAIER, J. — BYSTRÁ, L. (Research Institut of Crop Production, Praha - Ruzyně): Sugar-beet Sampling for Inorganic Analysis at the Onset of Vegetation. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 411-420.

A suitable time for plant sampling for inorganic analysis to be used for the diagnosis of the state of nutrition was determined on the basis of the study of nutrient concentration curves in sugar-beet, sampled from field stands and experimental plots in the course of vegetation. The time between the 2nd and 4th pair of leaves is suitable, from the biological point of view, for plant sampling. This makes it possible to meet the requirement for early sampling (at the stage of the 2nd leaf pair) and additional fertilization before the end of May.

sugar-beet; concentration curves; plant sampling; inorganic analysis; nutrition

SMETÁNKOVÁ, M. — STRNAD, P. — BAIER, J. — BYSTRÁ, L. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): Zuckerrübenprobenentnahmen am Vegetationsanfang für anorganische Analyse. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 411-420.

Aufgrund des Studiums der Nährstoffkonzentrationskurven bei während Vegetation aus Betriebsschlägen entnommener Zuckerrübe und der Versuche wurde der für anorganische Analyse zur Diagnose des Ernährungsstandes geeignete Zeitpunkt festgelegt. Für Pflanzenentnahme ist von der biologischen Hinsicht die Zeit zwischen

dem 2. und 4. Blattpaar geeignet, wodurch ermöglicht wird, der technologischen Anforderung der frühen Entnahme (bei dem 2. Blattpaar) und der Zudüngung bis Ende Mai entgegenzukommen.

Zuckerrübe; Nährstoffe; Konzentrationskurven; Pflanzenprobenentnahme; anorganische Analyse; Ernährung

Adresa autorů:

Milena Smetánková, CSc., ing. Jan Baier, CSc., ing. Ludmila Bystrá,
Odbor výživy rostlin – Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně
Ing. Přemysl Strnad, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně
– Výzkumná stanice rostlinné výroby, 286 01 Čáslav

NĚKTERÉ TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI OBALOVÉ HMOTY NA BÁZI ORGANICKÉ HMOTY K OBALOVÁNÍ SEMEN CUKROVKY

F. Löbl, A. Štiková, J. Váňa, Z. Köllnerová, P. Körner

LÖBL, F. — ŠTIKOVÁ, A. — VÁŇA, J. — KÖLLNEROVÁ, Z. — KÖRNER, P. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Některé technologické vlastnosti obalové hmoty na bázi organické hmoty k obalování semen cukrovky*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 421-431.

Minimalizace prací při pěstování cukrovky vyžaduje výsev až na požadovanou vzdálenost. Jednou z cest řešení přesného výsevu je i použití obalovaného osiva. Vývoj obalové hmoty byl zaměřen při našem sledování především na materiály, které se ve většině případů používají jako organická hnojiva nebo k úpravě vlastností půdy. V pokusných a poloprodučních podmínkách bylo zjištěno, že mikrobiální činnosti v aerobních podmínkách dochází k intenzivní přeměně použitých organických látek na substrát s vysokou stabilitou organických látek ($NG : B = 5,94$ až $8,39$), nízkým obsahem $N-NH_4^+$ ($45,93$ až $79,55$ mg na 100 g sušiny), nízkou bazální respirací ($11,52$ až $12,52$ mg na 100 g sušiny za hod.), a tím se snižuje možnost rychlé mikrobiální atacke pelet obaleného osiva po jeho zapravení do půdy. Technologický způsob výroby obalové hmoty prokázal, že je možné získat hmotu velmi dobré homogenity, jejíž kvalita byla statisticky potvrzena při 95 až 99% pravděpodobnosti u všech sledovaných parametrů s maximálním rozptylem $\pm 8,2\%$. Při obalování segmentovaného osiva odrůdy 'Dobrovická A' kalibrovaného na $3,0$ až $3,4$ mm při pokusném obalování na velikost pelet 4 až 5 mm byla dosažena 83% výtěžnost (jednorázového obalování) za spotřeby $3,3$ až $3,6$ kg obalové hmoty. Hmotnost 1000 klubiček obaleného osiva stoupla z $12,4$ g na $50,9 \pm 2,2$ g. Ve srovnání se zahraničními obaly je absolutní hmotnost obaleného osiva do obalové hmoty na bázi organických materiálů podstatně vyšší.

obalování semen; obalovací hmota; zrnitost; homogenita

V souvislosti s řešením technických otázek přesného výsevu cukrovky se dlouhodobě diskutuje a v poslední době i v našich podmínkách řeší otázka vývoje obalové hmoty. I když lze předpokládat, že přesný výsev bude v budoucnu vyřešen technickou cestou, je možné obalování semen cukrovky v současné době označit za přechodnou cestu k jeho rychlé realizaci stávajícími secími stroji.

Tomán (1971) při hodnocení řady obalových hmot zdůrazňuje, že jejich kvalita je dána plasticitou, porézností, přilnavostí, obsaženými složkami, jejich zrnitostí, ale i způsobem nanesení na semeno. Menší klíčivost a opožděná polní vzcházivost obalené cukrovky může však být ovlivněna nejen obalovou hmotou, ale i biologickými vlastnostmi osiva (Bernardová et al., 1967; Fiedler, 1972; Hlaváček, 1976). K obalování se ve většině případů používají různé organické hmoty mechanicky upravené (sláma, piliny, rašelina, chlévská mrva), které nejsou osivu cizí (Averlov et al., 1967; Ďurina, 1961; Sidorov, Ki-

seleva, 1972). Některé obalové hmoty jsou složeny pouze z minerálních látek (Brejcha, 1948; Berkenkamp, Beath, 1966; Žgenti et al., 1967; Fiedler, 1972) nebo i umělých hmot (Clay, 1964; McGinnis, 1968). Při používání různých organických materiálů k výrobě obalové hmoty nemusí být vždy dosaženo potřebné homogenity, některé mohou po zapravení obaleného osiva být předmětem rychlé mikrobiální atakce, případně mohou obsahovat i nevhodnou mikroflóru. Rychlé osídlení povrchu obaleného osiva půdní mikroflórou může především omezovat přívod vody ke klíčovému semenu nebo snižovat v jeho bezprostřední blízkosti obsah dostupného N.

Aby byly odstraněny tyto případné negativní vlivy obalové hmoty na bázi organických materiálů, a využity dobré vlastnosti organické hmoty bohaté na humusové látky, byla výroba obalové hmoty založena na mikrobiologické přeměně několika organických materiálů (Löbl et al., 1971). Mikrobiologickou přeměnou substrátu složeného z několika organických materiálů byla sledována možnost výroby obalové hmoty s vysokou stabilitou organických látek a s vysokým obsahem humusových látek při nízké schopnosti využívat fyziologicky dostupný N. Technologicko-technickým zabezpečením mikrobiální přeměny substrátu byla současně zajišťována i homogenita všech použitých materiálů. Konečnou mechanickou úpravou vyzrálého substrátu byla zabezpečena nejen požadovaná zrnitost, ale i vytvořeny podmínky pro využití obsažených humusových látek ke zlepšení plasticity a přilnavosti obalové hmoty při jejím nanášení na obalované osivo.

MATERIÁL A METODY

K výrobě obalové hmoty byl použit substrát, který obsahoval 21,7 % rašeliny, 26,9 % lignitu, 15,8 % vyzrálého Vitahumu, 14,2 % jímkových kalů, 12,0 % chlévské mrvy, 0,5 % ornice, 2,8 % torulové odpadní vody, 5,3 % mletého vápence a 0,8 % mletého fosfátu. Vzniklý substrát po homogenizaci všech materiálů byl podroben aerobní fermentaci v kompostových základkách o výšce 2,5 m při čtyřech překopávkách. Po vyzrání byl substrát usušen na sušárně BS 6 při vstupní teplotě 220 °C. Vysušený substrát byl umlet na zařízení Ultrafine V-50 na velikost do 300 μ .

Rozhodující pro použitelnost obalové hmoty je především stálost jejích vlastností. Z tohoto důvodu bylo sledování výroby obalové hmoty založeno tak, aby byly postiženy všechny kvalitativní parametry. Hodnocení bylo provedeno u základky se 100 t substrátu, ze kterého po vyzrání bylo získáno 57 t obalové hmoty. Průběh zrání substrátu byl hodnocen dále uvedenými mikrobiologickými a biochemickými testy. Z vyrobené obalové hmoty bylo odebráno 22 vzorků o hmotnosti 50 kg. Pro postižení homogenity byly z každého 50kg vzorku odebrány tři vzorky o hmotnosti 1 kg pro laboratorní hodnocení. První odběr vzorků s čísly 1 až 22 byl označen písmenem A, druhý odběr s čísly 23 až 44 písmenem B a třetí odběr s čísly 45 až 66 písmenem C. U těchto odebraných vzorků byl sledován celkový počet bakterií rostoucích na Thorntově agar, mikromycet na Jensenově agar a aktinomycet na Thorntově agar, bazální, potenciální a relativní respirace (Novák, Apfelthaler, 1964), obsah $N-NH_4^+$ a rozklad celulózy (Pokorná - Kozová, 1965), chemické složení podle ČSN 46 57 35 a obsah stopových prvků a těžkých kovů, který byl stanoven po mineralizaci spálením suchou cestou ve výluzích z popela 20% HCl stanovením na atomovém absorpčním spektrofotometru Southern A 3000.

Při laboratorním hodnocení vlastností obalové hmoty při obalování cukrovky byly z každého odběru (A, B, C) vybrány tři vzorky. K provoznímu hodnocení byla použita směs šesti vzorků. Obalová hmota byla nanášena technologickým postupem VI a VII na segmentované osivo odrůdy 'Dobrovická A'. Technologický postup VI spočívá v použití předvlhčené obalové hmoty suspenzí vody a humusového

koncentrátu v poměru 1 : 8 a jejím nanášením při současném dovlhčení vodní mlhou do zakulaceného tvaru pelet o požadované velikosti 4 až 5 mm. Technologický postup VII spočívá v použití suché hmoty zaprašováním za současného vlhčení vodní mlhou a obalováním do zakulaceného tvaru pelet. Při těchto technologických postupech nebylo používáno žádných lepidel, z ochranných ingredienec se přidával Agronex Hepta, který byl aplikován spolu s obalovou hmotou. U všech technologických zkoušek obalování byla vyhodnocena spotřeba obalové hmoty, výtěžnost mokřích a suchých pelet velikosti 4 až 5 mm a zbytek nestandardních pelet.

VÝSLEDKY

Zrání substrátu pro výrobu obalové hmoty probíhalo při teplotách v období od druhého do sedmého týdne v rozmezí 40,8 až 52,0 °C a při

I. Zastoupení mikroorganismů sledovaných kultivačních skupin (mil. na g. suš.) — Proportion of the micro-organisms of the culture groups studied (mil. per g dry matter)

Kultivační skupiny	Místo odběru	Týden zrání				
		1.	2.	4.	7.	10.
MPA	3	172,58	188,05	24,07	614,27	123,50
	7	13,32	130,85	12,03	897,20	84,42
	9	87,60	421,94	64,55	1835,66	42,80
Škrobový agar	3	19,18	80,37	42,12	415,54	79,80
	7	11,42	71,37	26,07	1383,18	53,70
	9	245,67	134,20	201,49	1520,98	30,07
Thorntonův agar	3	36,43	822,72	26,07	632,43	138,70
	7	26,64	107,06	58,15	1551,40	80,58
	9	285,66	180,28	134,98	1328,67	46,69
Jensenův agar	3	0,52	0,57	0,00	4,52	0,70
	7	0,44	0,34	0,22	4,11	0,31
	9	0,46	0,27	0,08	5,42	0,12
Aktinomycety na škrobovém agaru	3	0,00	přerostlé	0,00	18,06	17,10
	7	1,90	3,97	4,09	0,00	15,36
	9	1,90	1,92	0,00	17,48	17,51
Aktinomycety na Thorntonově agaru	3	0,00	39,18	2,00	36,13	13,30
	7	1,90	0,00	0,00	37,38	11,51
	9	0,00	0,00	0,00	0,00	7,78
Spóry na MPA	3	3,84	21,55	2,01	46,97	68,40
	7	3,81	3,97	1,00	28,04	36,45
	9	1,90	7,67	1,96	13,23	31,13
Celulóza (v g)	3	0,4259	0,3951	0,1028	0,5580	0,52
	7	0,3878	0,4711	0,3753	0,4210	0,38
	9	0,4405	0,5233	0,2131	0,0987	0,07

maximální teplotě 62 °C dosažené 12. až 14. den zrání. Tyto teploty jsou dostačující z hlediska likvidace případných patogenních mikroorganismů a současně jsou i předpokladem intenzivní přeměny obsažené organické hmoty. Změny mikroflóry (tab. I) v průběhu zrání jak ve spodní části zakládky (místo odběru 3), střední části (místo 7), tak ve vrchní části (místo odběru 9), zejména bakterií rostoucích na MPA, škrobovém agaru, Thorntonově agaru, potvrzují, že počínaje sedmým týdnem zrání se v substrátu snižuje množství mikrobiologicky lehce využitelných látek. Tuto změnu potvrzuje pak zvýšené zastoupení aktinomycet rostoucích na škrobovém agaru a Thorntonově agaru, spórotvorných mikroorganismů a snížená intenzita rozkladu celulózy. Nepatrně větší zastoupení bakterií v desátém týdnu zrání ve spodní části (místo odběru 3) je důsledkem menší aerace této části kompostové zakládky.

Změny mikroflóry v průběhu zrání substrátu korelují s biochemickými změnami. Bazální respirace (B) klesá z 42,8 až 57,3 mg CO_2 na 100 g sušiny za hod. v průměru na 8,5 mg (tab. II). S poklesem bazální respirace se snižuje i potenciální respirace N , G , NG a pept. Tyto změny a zejména snižování relativní respirace $N : B$ a zvyšování stability organických látek, při stále aktivní mikroflóře ($G : B$). Zvyšování stability organických látek se projevuje jako cyklicky se zvyšující vzestup s rychlejším vývojem spíše ve spodní než ve vrchní části kompostové základny. Intenzivní přeměnou organických látek došlo ke snížení obsahu N-NH_4^+ (v průměru na 65,0 mg na g sušiny) a snížení syntetické schopnosti převodu minerálního N do organických vazeb.

Po vyzrání byl substrát usušen a umlet na zařízení Ultrafine V-50. Celkem bylo na 100 t substrátu získáno 57 t obalové hmoty se zrnitostním složením, které uvádí tab. III.

U odebraných 66 vzorků byla na našem pracovišti provedena dále uváděná stanovení. Celkové množství bakterií rostoucích na Thorntonově agaru v průměru dosahovalo 20,03 mil na g sušiny u skupiny A, 17,88 mil. u skupiny B a 20,60 mil. u skupiny C. Z průměrného množství 16,17 mil. na g sušiny nejnižšího zjištěného množství 13,19 mil. na g sušiny a nejvyššího množství 32,91 mil. na g sušiny je zřejmé, že rozdíly v obsahu této skupiny bakterií nejsou vysoké. Výskyt aktinomycet rostoucích na Thorntonově agaru v množství 1,09 mil. na g sušiny minimálně a 2,22 mil. na g sušiny maximálně je velmi nízký, zejména když 30 % vzorku nevykazovalo jejich zastoupení. Množství aktinomycet rostoucích na Jensenově agaru se pohybovalo v rozmezí 0,01 až 0,05 mil. na g sušiny a je také velmi nízké. Při srovnání množství bakterií a aktinomycet rostoucích na Thorntonově agaru a mikromycet na Jensenově agaru v substrátu před sušením a ve vyrobené obalové hmotě je zřejmé, že došlo k celkovému snížení množství těchto mikroorganismů ohřevem a technickými operacemi (sušením a mletím), což je z hlediska kvality obalové hmoty a zejména jejího nanášení na semena možné považovat za klad.

U obalové hmoty došlo ke snížení intenzity rozkladu celulózy na syntetickém živném substrátu na 0,01 g minimálně a 0,18 g maximálně jako důsledek určitého stupně rozkladu lehce rozložitelných materiálů. Došlo však k částečnému zvýšení bazální respirace ve srovnání s vyzrálým kompostem. Zvýšení bazální respirace dosahuje 12,10 mg CO_2 na 100 g sušiny za hod. u skupiny A, 12,52 mg u skupiny B a 11,52 mg u sku-

II. Biochemické změny v průběhu zrání substrátu obalové hmoty — Biochemical alterations in the course of the ripening of pelleting matter substrate

Místo odběru	Týden zrání	Amonizace mg N-NH ₄ ⁺ · 100 g sušiny		Bazální a potenciální respirace mg CO ₂ na 100 g sušiny za hod.					Relativní respirace		
		A _A	S	B	N	G	NG	pep.	N : B	G : B	NG : B
3	1.	0	—	57,03	86,57	158,05	160,49	200,04	1,52	2,77	2,81
	2.	101,74	48,07	39,37	44,77	79,33	81,74	123,40	1,14	2,01	2,07
	4.	155,28	102,00	11,43	13,73	114,90	124,83	122,82	1,21	10,06	10,92
	7.	85,23	174,50	10,15	8,13	110,34	145,73	179,33	0,81	10,87	14,36
	10.	50,00	80,67	8,40	10,03	64,84	70,45	143,07	1,19	7,72	8,39
7	1.	113,45	213,94	42,80	98,80	206,30	189,12	185,90	2,30	4,82	4,42
	2.	93,53	14,21	65,18	68,74	75,67	80,67	145,67	1,05	1,16	1,24
	4.	76,36	4,85	12,79	12,97	59,43	126,56	128,88	1,01	4,65	9,90
	7.	86,18	69,70	13,72	9,53	96,08	92,22	100,39	0,69	7,00	6,72
	10.	54,26	12,43	8,73	11,65	64,83	65,82	146,52	1,33	7,43	7,52
9	1.	68,79	156,31	43,76	78,52	177,53	211,62	217,67	1,79	4,06	4,83
	2.	80,82	81,17	75,62	82,58	93,50	192,50	143,79	1,09	1,24	2,54
	4.	105,71	43,08	11,07	12,15	48,64	88,91	123,31	0,09	4,39	8,03
	7.	138,03	36,23	14,98	12,66	106,47	73,76	100,11	0,85	7,11	4,92
	10.	91,24	17,23	8,27	10,06	56,22	49,09	194,24	1,20	8,80	5,94

III. Zrnitostní složení obalové hmoty v jednotlivých skupinách — Granularity of the pelleting material in different groups

Zrnitostní frakce (mm)	Skupina (%)			Průměr
	A	B	C	
0,001	9,4	5,3	6,0	6,8
0,001–0,01	30,2	30,7	28,6	29,8
0,01–0,05	29,7	33,3	26,4	29,8
0,05–0,25	29,0	30,0	34,7	31,3
0,25–0,30	1,1	0,7	4,3	2,3

piny C při zjištěné maximální hodnotě 19,33 mg a minimální 7,29 mg z celého souboru vzorků, z čehož je možné usuzovat na vysokou dezintegraci materiálu. Znamená to, že mletím se pravděpodobně uvolnily další organické látky, které se pak podílely na zvýšení bazální respirace. Toto zvýšení je však z hlediska obalové hmoty nanesené na semeno poměrně nízké a zle tedy předpokládat, že po zapravení obaleného osiva nedojde k intenzivní mikrobiologicko-biochemické přeměně obalové hmoty. Důvodem pro tento předpoklad je, že relativní respirace $N : B$ u obalové hmoty mírně poklesla na 1,06 u skupiny A, 1,04 u skupiny B a 1,06 u skupiny C a relativní respirace $NG : B$ se mírně zvýšila na 8,62 u skupiny A, na 7,21 u skupiny B a na 7,40 u skupiny C, přičemž obsah $N-NH_4^+$ se prakticky nezměnil, neboť u skupiny A dosahuje v průměru 45,93 mg, u skupiny B 62,33 mg a skupiny C 79,85 mg na 100 g sušiny.

Jestliže stupeň přeměny substrátu a mikrobiologicko-biochemické vlastnosti obalové hmoty je možné vztahovat zejména ke kvalitě naneseného obalu, pak obsah organické hmoty a živin, případně stopových prvků, je možné vztahovat ke kvalitativní stránce obalové hmoty samotné. Průměrný obsah 9,5 % vody v obalové hmotě vyhovuje dlouhodobému skladování, což bylo potvrzeno i zkouškami skladovatelnosti.

Průměrný obsah organické hmoty 42,89 % v sušině u skupiny A, 42,57 % u skupiny B a 42,84 % u skupiny C při zjištěné maximální hodnotě 44,97 % a minimální 41,13 % v sušině potvrzuje, že výrobou obalové hmoty bylo dosaženo vysoké homogenity. Homogenitu obalové hmoty potvrzuje i stanovený obsah živin, jak je zřejmé ze srovnání v tab. IV.

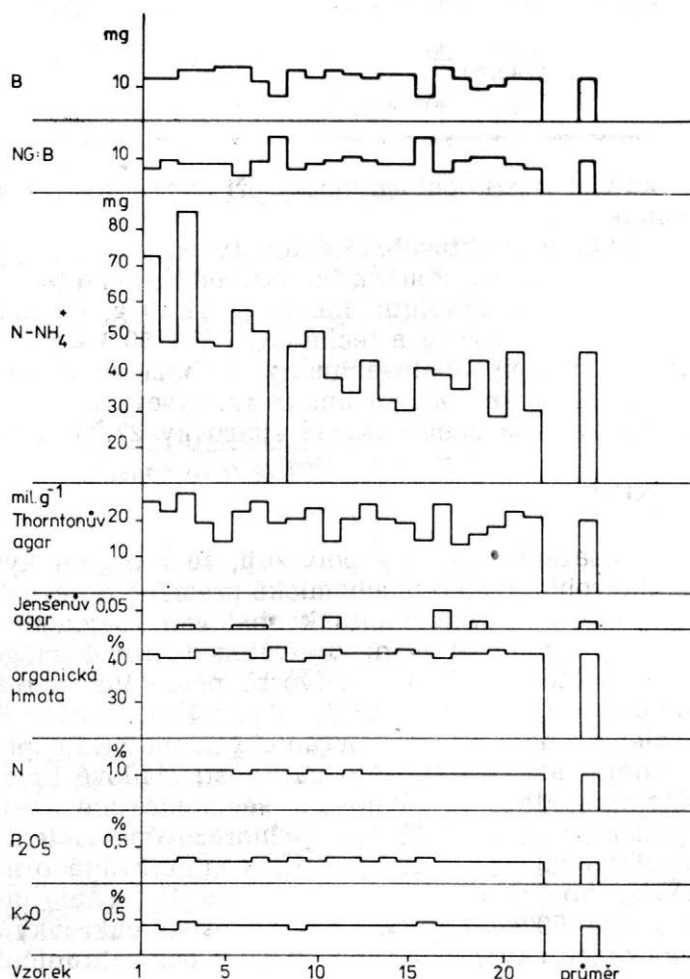
IV. Průměrný obsah organické hmoty a NPK živin v obalové hmotě u jednotlivých skupin — Average content of organic matter and NPK nutrients in the pelleting material in different groups

Složka % v suš.	Skupina			Průměrný obsah
	A	B	C	
Organická hmota	42,89	42,57	42,34	42,77 ± 0,13
N	1,03	1,02	1,02	1,02 ± 0,01
P	0,27	0,26	0,26	0,26 ± 0,01
K	0,61	0,64	0,65	0,63 ± 0,20

Obalová hmota dále obsahuje v průměru 2,76 % Fe, 4,05 % Ca, 0,27 % Mg, 0,056 % Mn, 0,013 % Cu, 0,021 % Zn, 0,006 % Co, 0,0005 % Cd a 0,005 % Pb, jejichž množství se prakticky nemění.

Dosažené výsledky hodnocení obalové hmoty potvrzují, že z hlediska sledovaných hodnot je její homogenita velmi dobrá, jak je také možné vidět z obr. 1. V průměru dosahují jednotlivé hodnoty difference $\pm 6,5$ až 8,2 %. Homogenita hodnocených vzorků všech tří sledovaných skupin byla statisticky prokázána *t*-testem při 95 až 99% pravděpodobnosti. Z tohoto hlediska je možné konstatovat, že obalová hmota je dostatečně homogenní, neboť všechny vzorky vykazují shodné biologické vlastnosti i chemické složení.

Při laboratorním obalování segmentované odrůdy 'Dobrovická A' kalibrované na 3,0 až 3,4 mm byla zjištěna u devíti vzorků průměrná 82,7% výtěžnost pelet 4 až 5 mm (tab. V). Poloprovozní zkoušky tří vzorků obalové hmoty i směsi tří vzorků prokázaly, že je možné dosáhnout minimální výtěžnosti 83,0 % (tab. III). Spotřeba obalové hmoty se pohybovala v rozmezí 3,30 až 3,60 kg kg⁻¹ segmentovaného osiva. Nízká difference ve výtěžnosti i ve spotřebě obalové hmoty potvrzuje, že i z hle-



1. Výsledné hodnoty jednotlivých vzorků obalové hmoty skupiny — The resultant values of individual samples of pelleting material in a group

Technologie	Číslo obalové hmoty	Spotřeba hmoty (g)	Hmotnost pelet (g)			Výtěžnost (%)
			celkem	4–5 mm	pod 4 mm nad 5 mm	
VI	51	1300	1850	1530	320	82,7
	36	1300	1805	1530	275	84,8
	31	1320	1815	1530	285	84,4
	Ø	1306,6	1823,3	1530	293,3	83,7
	směs 19, 42, 64	1370	1610	1450	160	90,0
	Ø ₂	1330	1770	1510	260	85,5
VII	15	1300	1660	1554	120	93,6
	14	1300	1770	1500	270	84,9
	9	1300	1860	1500	300	80,7
	Ø	1300	1763,3	1518	230	86,4
	směs 19, 42, 64	1350	1890	1710	180	90,6
	Ø ₂	1312,5	1759	1566	217,5	87,4

diska vlastností obalové hmoty při tvorbě obalu má obalová hmota dobrou homogenitu.

Dobrou kvalitu obalové hmoty potvrzují i výsledky hodnocení absolutní hmotnosti. Použitá neobalená segmentovaná odrůda 'Dobrovická A' vykazovala absolutní hmotnost 12,40 g, obalená technologií VI dosahovala $50,9 \pm 2,20$ g a technologií VII $50,8 \pm 1,30$ g. Při hodnocení technologie výroby obalové hmoty vychází realizační cena 4,30 Kčs kg⁻¹. Znamená to, že obalová hmota při výsevu na vzdálenost 12 až 10 cm by se podílela na ceně obalené cukrovky 27,95 až 34,40 Kčs ha⁻¹.

DISKUSE

Dosažené výsledky potvrzují, že z organických materiálů je možné po mikrobiologicko-biochemické přeměně a následující mechanické úpravě získat obalovou hmotu k obalování segmentového osiva cukrovky. Obalová hmota se vyznačuje velmi dobrou homogenitou i dobrými vlastnostmi, které rozhodují o tvorbě pelet. Ve srovnání s jinými obalovými hmotami (Toman, 1971; Fiedler, 1972; Hlaváček, 1976) je obalová hmota na bázi organických materiálů při daném způsobu mletí jemnější, ale i těžší. Tyto vlastnosti obalové hmoty se podílely při zkušebním hodnocení obalování segmentované odrůdy 'Dobrovická A' na výtěžnosti pelet 83 % (při jednorázovém obalení) velikosti 4 až 5 mm, spotřebě 3,3 až 3,6 kg kg⁻¹ osiva kalibrovaného na 3,0 až 3,4 mm. Pelety obaleného osiva odrůdy 'Dobrovická A' dosáhly průměrné hmotnosti 1000 klubiček $50,9 \pm 2,20$ g. Obalené osivo cukrovky do obalové hmoty na bázi organických materiálů je těžší než zahraniční obaly na témže osivu.

Obdobných výsledků bylo dosaženo při obalování cukrovky do různých směsí usušených a mechanicky upravených organických materiálů [Petěrburgskij et al. podle Fadrhons et al., 1972], vlhkého humusu s nanesenou ochrannou vrstvou proti vysychání (Averkov et al., 1967) i při obalování do samotné rašeliny (Durina, 1961). Pro použití obalové hmoty na bázi organických materiálů je rozhodující dosažení homogenity všech použitých složek. Navržený technologický postup a mikrobiologicko-chemická přeměna použitých substrátů tuto homogenitu zabezpečuje v dostatečném rozsahu.

Literatura

- AVERKOV, V. L. — KUZNEČOVA, G. J. — DEMENKO, V. I.: Sposob podgotovki k prosevu melkich semjan. Patent Sov. Svaz, 1967, č. 204 752.
- BERKENKAMP, B. — BEATH, D. K.: Effect of a seed pelleting treatment on grey speck of bats. *Phytopathology*, 6, 1966, s. 349-350.
- BERNARDOVÁ, H. et al.: Preventivní ochrana cukrovky z hlediska její technologické hodnoty, 1967. [Výroční zpráva L/3.] č. 3, s. 70.
- BREJCHA, V.: Problém obalování semen. *Zemědělský obzor*, 1, 1948, č. 2-3, s. 17-21.
- CLAY, D. W. T.: Germination of the cola met (*Cola nitida*). *Trop. agriculture*, 1964, č. 41, s. 55-60.
- DURINA, Š.: Peletovanie repneho semena rašelinou za použitia boraxu, hexafloranu a V-K kriedy. *Poľnohospodárstvo*, 1961, č. 5, s. 377-384.
- FADRHONS, J. — VESELÝ, D. — VALÁŠEK, J.: Cestovní zpráva z cesty do SSSR, 1972. Seměče VŠÚŘ.
- FIEDLER, J.: Současný stav v obalování osiva cukrovky. Výzkumný ústav řepařský, Seměče 1972.
- HLAVÁČEK, J.: Vliv obalu na biologickou hodnotu osiva cukrovky. [Dílčí závěrečná zpráva.] VÚŘ 1976.
- LÖBL, F. — BREJCHA, V. — VÁŇA, J.: Hmota pro obalování drobných a nepravidelných semen a způsob její výroby. Patent, 1971.
- MCGINNIS, R. C.: Plastic coated for fall sowing. *Seed World*, 103, 1968, č. 6, s. 14-15.
- NOVÁK, B. — APFELTHALER, R.: Příspěvek k metodice stanovení respirace jako indikátoru mikrobiologických pochodů v půdě. *Rostl. Výroba*, 10, 1964, č. 2, s. 145-150.
- POKORNÁ-KOZOVÁ, J.: K metodice stanovení rozkladu celulózy. *Rostl. Výroba*, 11, 1965, č. 10, s. 1089-1100.
- SIDOROV, A. A. — KISELEVA, M. K.: Setí cukrovky obalovaným osivem. *Sachar. Svekla*, 1972, č. 4.
- TOMAN, M.: Ústní sdělení, 1972, č. 4.
- ŽGENIT, T. G. — SAREŠVILI, I. F. — ČCHENKELI, N. I.: Sposob vvedenija v semena udobrenij i mikroelementov. Patent Sov. svaz, 1967, č. 191928.

Došlo dne 3. 5. 1978

ЛЕБЛ, Ф. — ШТИКОВА, А. — ВАНЯ, Я. — КЕЛЛНЕРОВА, З. — КЕРНЕР, П. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Некоторые технологические свойства драже на базе органической массы для дражирования семян сахарной свёклы. *Rostl. Výroba*, 25, 1979 (4) : 421-431.

Минимализация труда при возделывании сахарной свеклы требует её высева на желательное расстояние. Одним из путей решения точного высева также является применение дражированных семян. Разработка состава смеси (драже) была направлена при нашем изучении прежде всего на вещества, которые в большинстве случаев применяются в качестве органического удобрения или для регулирования свойств почвы. В опытных и полупроизводственных условиях было установлено, что с микробиальной деятельностью в аэробных условиях происходит интенсивное преобразование внесенных органических веществ в субстрат с высокой стабильностью органических веществ ($NG : B = 5,94 - 8,39$), низким содержанием $N-NH_4^+$ (45,93—79,55 мг на 100 г сухого вещества), низкой базальной

респирацией (11,52—12,52 мг на 100 г сухого вещества в час), в результате чего понижается возможность быстрой микробальной атаки пеллет дражированных семян после их заделки в почву. Технологический способ производства дражировочной смеси доказал, что можно получить массу с весьма хорошей однородностью, качество которой было статистически подтверждено при 95—99 % вероятности по всем изучаемым параметрам с максимальным разбросом $\pm 8,2$ %. При дражировании калибровочных семян сорта 'Добровица А' фракцией от 3,0 до 3,4 мм при опытном дражировании до размера пеллет 4—5 мм выход семян составлял 83 % (дражирование в один прием) при потреблении 3,3—3,6 на кг дражировочной смеси. Масса 1000 шариков дражированных семян увеличилась с 12,4 г до $50,9 \pm 2,2$ г. По сравнению с заграничными драже абсолютная масса дражированных семян в драже на базе органических веществ гораздо выше.

дражирование семян; дражировочная смесь; зернистость; однородность

LÖBL, F. — ŠTIKOVÁ, A. — VAŇA, J. — KÖLLNEROVÁ, Z. — KÖRNER, P. (Research Institut for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Some Technological Properties of Pelleting Material Based on Organic Matter for Pelleting the Seeds of Sugar-Beet*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 421-431.

To achieve minimum work in sugar-beet growing necessitates sowing at required spacing. One of the methods to perform precision-drilling is the use of pelleted seeds. The development of the pelleting material has been directed, in our study, to materials which are mainly used as organic fertilizers or soil conditioners. It was revealed under experimental and pilot conditions that microbial activity under aerobic conditions elicited intensive conversion of the organic matter used; a substrate was produced, characterized by a high stability of organic matter ($NG : B = 5,94$ to $8,39$), low $N-NH_4^+$ content ($45,93$ to $79,55$ mg per 100 g dry matter), low basal respiration ($11,52$ — $12,52$ mg per 100 g dry matter per hour). This reduced the possibility of rapid microbial invasion of the seed pellets after incorporation in the soil. The technological process of the production of pelleting material yielded a highly homogeneous matter whose quality was statistically proved at 95 to 99 % probability levels in all the parameters studied the maximum dispersion being $\pm 8,2$ %. Segmented seeds of the 'Dobrovická A', calibrated to 3.0—3.4 mm were experimentally pelleted to pellet size 4—5 mm; the yield in single pelleting was 83 %, the consumption being 3.3 to 3.6 per kg of pelleting matter. The weight of 1000 balls of pelleted seed increased from 12.4 g to $50,9 \pm 2,2$ g. In comparison with materials used in other countries, the absolute weight of the seed coated with the pelleting material based on organic matter is much higher.

seed pelleting; pelleting material; granularity; homogeneity

LÖBL, F. — ŠTIKOVÁ, A. — VAŇA, J. — KÖLLNEROVÁ, Z. — KÖRNER, P. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Einige technologische Eigenschaften der Pilliermaterialien auf der Grundlage organischer Substanz zum Pillieren von Zuckerrübensamen*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 421-431.

Arbeitsminimierung bei dem Zuckerrübenanbau erfordert Aussaat bis auf den erwünschten Abstand. Einer der Wege zur Lösung der Drillsaat ist auch Anwendung von pilliertem Saatgut. Die Entwicklung des Pilliermaterials war bei unserer Untersuchung vor allem auf solche Stoffe gerichtet, die in den meisten Fällen als organische Dünger oder zur Regelung der Bodeneigenschaften angewendet werden. Unter technischen und halbertechnischen Bedingungen wurde festgestellt, daß durch mikrobielle Tätigkeit in aeroben Bedingungen intensive Umwandlung der angewendeten organischen Stoffe in ein Substrat mit hoher Stabilität der organischen Stoffe, ($NG : B = 5,94$ bis $8,39$) niedrigem Gehalt an $N-NH_4^+$ ($45,93$ bis $79,55$ mg je 100 g Trockensubstanz), niedriger basaler Respiration ($11,52$ — $12,52$ mg je 100 g Trockensubstanz pro Stunde) erfolgt, wodurch die Möglichkeit einer schnellen Attacke der Saatgutpillen nach ihrer Einbringung in den Boden vermindert wird. Durch die technologische Methode der Pilliersubstanzproduktion wurde bewiesen, daß es möglich ist eine Substanz von sehr guter Homogenität zu gewinnen, deren Qualität statistisch bestätigt wurde bei 95 bis 99 %-iger Wahrscheinlichkeit bei allen untersuchten Parametern mit maximaler Varianz von $\pm 8,2$ %. Beim Pillieren von segmentiertem Saatgut der Sorte 'Dobrovická A', das auf 3,0 bis 3,4 mm kalibriert wurde, wurde beim Versuchspillieren auf Pillengröße von

4 bis 5 mm eine 83⁰/₀-ige Ausbeute (der einmaligen Pillierung) bei einem Verbrauch von 3,3 bis 3,6 kg Pilliersubstanz erreicht. Die Tausendkugelnmasse des pillierten Saatguts stieg von 12,4 g auf $50,9 \pm 2,2$ g an. Im Vergleich zu ausländischen Pilliermaterialien liegt die absolute Masse des zu pillierenden Saatguts in Pilliermaterial auf der Grundlage von organischer Substanz wesentlich höher.

Saatgutpillierung; Pilliermaterial; Korngröße; Homogenität

Adresa autorů:

Ing. František Löbl, CSc., ing. Alena Štiková, CSc., ing. Jaroslav Váňa, CSc.,
RNDr. Zdislava Köllnerová, ing. Petr Körner, Výzkumný ústav rostlinné
výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

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

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

D 29.046/65

Svojstva počv Kryma i reakcija na nich plodovych kultur.

Jalta, Akademija seľskochozjajstvennych nauk imeni V. I. Lenina 1974. 142 s. obr. tab. (Ovocné rostliny — půda — vliv — SSSR — Krym — sborník)

D 67.171

Pomologia. 3. vyd.

Warszawa, PWRiL 1976. 530 s. bar. obr. tab. (Ovocnictví — příručka)

KRUESSMANN, G.

D 67.547

Die Baumschule. Ein praktisches Handbuch für Anzucht, Vermehrung, Kultur und Absatz der Baumschulpflanzen. 4. Auflage.

Berlin, Verlag Paul Parey 1978. 656 s. 376 obr. tab. (Školkařství — příručka / Ovocné školky — příručka)

JONES, D. L. — NICHOLS, D. G. — THOMPSON, W. K. C 24.089/56

Further studies on chemical defoliation of deciduous nursery plants.

Scoresby, Horticultural research station 1974. S. 412-417. 2 obr. 5 tab. (Ovocné stromy — odlistování — chemické přípravky — použití — výzkum)

TVORBA VÝNOSU JARNÍHO JEČMENE – ODNOŽOVÁNÍ, TVORBA KLASŮ A ZRN V KLASU

J. Petr, P. Hnilica, J. Schmidt

PETR, J. – HNILICA, P. – SCHMIDT, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha – Suchbát; ÚKZÚZ – odbor odrůdového zkušebnictví, Praha): *Tvorba výnosu jarního ječmene – Odnožování, tvorba klasů a zrn v klasu*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 433–444.

Intenzivní tvorba odnoží u jarního ječmene je v první polovině května, kdy je dosahováno maximálního počtu odnoží. Ve druhé polovině května až koncem května nastává již redukce, která je nejintenzivnější do poloviny června. Intenzita odnožování a stupeň redukce odnoží jsou různé podle počtu rostlin na 1 m², podmínek, odrůdy a počtu založených odnoží na 1 m². Počet stébel se v době sloupkování pohybuje od 1400 do 2400. Zastoupení hlavního stébela při sklizni je kolem 35 %, odnoží 65 %. Podíl hlavního stébela na výnosu u moderních odrůd se pohybuje v rozmezí 35 až 45 %, u 145 let staré odrůdy 'Norimberský' v rozmezí 50 až 60 %. Počet zrn v klasu závisí na délce období jeho tvorby, výnos je s délkou období od počátku III. etapy organogeneze vzrostného vrcholu do vytvoření maximálního počtu základů zrn významně korelován ($r = 0,98$). Celé toto období spadá do května, od počátku června nastává redukce květních základů; stupeň redukce závisí na počtu založených generativních orgánů a především na vlivu počasí, pohybuje se od 25 % ve srážkově příznivém roce do 41 % v suchém roce. Hlavní stéblo a tři následující odnože jsou v HTS a podílu zrn nad sítím 2,5 mm vyrovnané, u dalších odnoží nastává pokles. Hmotnost 1000 semen je nejstabilnějším výnosovým prvkem ($V_k = 13$ %). Při 18 tis. zrnek na 1 m² nastává snížení hmotnosti 1000 zrn a při 20 až 22. tis. zrnek již stagnace výnosu. Tato hranice limituje výnosový potenciál současných odrůd jarního ječmene.

ječmen jarní; tvorba výnosu; odnožování; počet klasů a zrn v klasu; kompenzace výnosových prvků

Využití výnosového potenciálu našich současných odrůd jarního ječmene, ve kterém je velká rezerva dalšího zvyšování výnosů, je možná jen s pomocí znalostí tvorby výnosů a její regulace ve smyslu optimální úrovně výnosových prvků. Cílem naší práce bylo získat údaje o dynamice tvorby výnosových prvků a vnitřní vztahy mezi těmito prvky kvantifikovat a získat údaje pro optimální struktury vysoce výnosných porostů jarního ječmene. V této práci navazujeme na naše dřívější práce (Petr, 1971, 1975; Petr et al., 1977; Hnilica, 1977).

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly provedeny v letech 1968 a 1969 na stanici ÚKZÚZ v Sedlci u Prahy ve výrobním typu řepařském, subtypu pšeničném, s odrůdami 'Diamant', 'Valtický', 'Branišovický', 'Jantar'; v letech 1970–1974 na Výzkumné stanici KRV v Uhřetěbce ve stejném výrobním typu. Modelovou odrůdou byla odrůda 'Diamant', dále

jarní ječmen 'Norimberský' (z roku 1832) a odrůdy, které byly v době pokusů nejvýnosnější ('Valtický', 'Branišovický', 'Jantar', 'Ametyst', 'Favorit'). Pokusné parcely v Sedlci měly 25 m² ve čtyřech opakováních, šířka řádků byla 12,5, uspořádání podle metodiky odrůdových pokusů ÚKZÚZ. V Uhřetěvsi měly 20 m² ve čtyřech opakováních ve znárodněných blocích.

U porostů byla sledována dynamika tvorby výnosových prvků. Odnože byly podle pořadí jejich vývoje označovány barevnými drátky u šedesáti rostlin a byla sledována dynamika jejich tvorby a odumírání. Dále byly vypreparovány vzrostné vrcholy a počítány základy klásků, kvítků a zrn. Po sklizni byla hodnocena kromě struktury sklizně vyrovnanost zrna jednotlivých odnoží. Odběry byly dělány v intervalu 7 až 10 dní pro růstovou analýzu a 3 až 10 dní pro mikrofenoologické pozorování z plochy 0,5 m² tak, aby byl alespoň 20 cm okraj od minulého odběru. Rostliny jsme seřadili podle velikosti, vybrali dva průměrné vzorky po 10 rostlinách tak, aby souhlasila čerstvá hmotnost s vypočtenou průměrnou hmotností 10 rostlin.

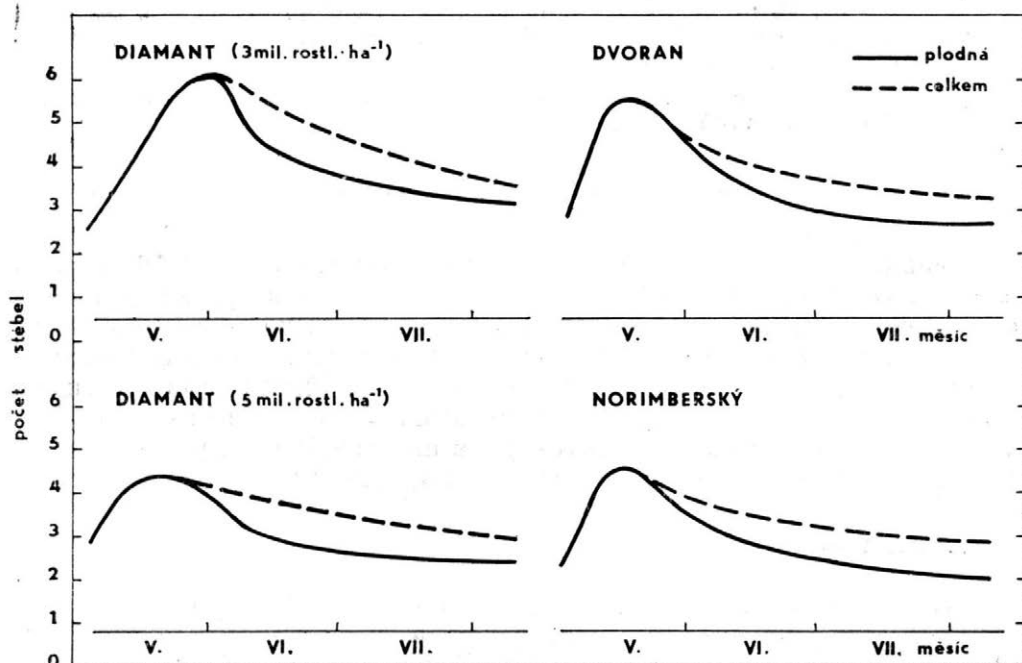
Kompenzace výnosových prvků a produkční schopnosti různých porostů jarního ječmene byly hodnoceny z údajů odrůdových zkušeben ÚKZÚZ, kde byly zjišťovány počty rostlin na 1 m² po vzejití, počty silných odnoží ke konci odnožování a údaje struktury sklizně — počet klasů na 1 m², výnos zrna a hmotnost 1000 zrn, z nichž byly počítány průměrné počty zrn v klase a počty zrn na 1 m².

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při studiu tvorby hospodářského výnosu jsme se zaměřili na dynamiku formování a redukci především prvních dvou výnosových prvků — počtu klasů a počtu zrn v klase.

U jednotlivých odrůd je různá odnožovací schopnost i redukce odnoží. Ze sledovaných odrůd nejvíce odnožovala odrůda 'Diamant'. Průběh tvorby a redukce počtu odnoží stébel celkem a plodných je uveden na obr. 1. Na odnožování jarního ječmene má velký vliv hustota porostu.

1972



1. Dynamika tvorby a redukce odnoží jarního ječmene — Dynamics of formation and reduction of spring barley tillers (y = number of tillers)

Odrůda 'Diamant' při výsevu 800 zrn na 1 m² vytvořila 3 odnože, při výsevu 570 zrn 5 odnoží, 300 zrn — 7,1 odnože a při výsevu 160 zrn na 1 m² 9 odnoží.

Počet stébel v porostu se v době sloupkování pohybuje pak od 1400 do 2400. Ze sledovaných odrůd jich nejvíce vytvořila odrůda 'Diamant', nejméně odrůda 'Norimberský'. Největší autoregulační schopnost projevilo novošlechtění KM 1192, které při hustotě 160 rostlin na 1 m² vytvořilo 1880 stébel, při hustotě 550 rostlin 1430 stébel. Větší citlivost k extrémním hustotám projevila 'Ametyst', při středních hustotách (300 až 400 rostlin na 1 m²) vytvářel optimální počty silných stébel (1760 až 1880) na 1 m².

Zastoupení hlavního stébla v porostu v době sklizně bylo u všech sledovaných odrůd okolo 30 %, odnože byly zastoupeny asi 65 %. Podíl hlavního stébla na výnosy u odrůd československého šlechtění se pohybuje v rozmezí 30 až 45 %. Stará odrůda ječmene 'Norimberský' měla vždy podíl hlavního stébla na výnosu přes 50 % (50 až 60 %).

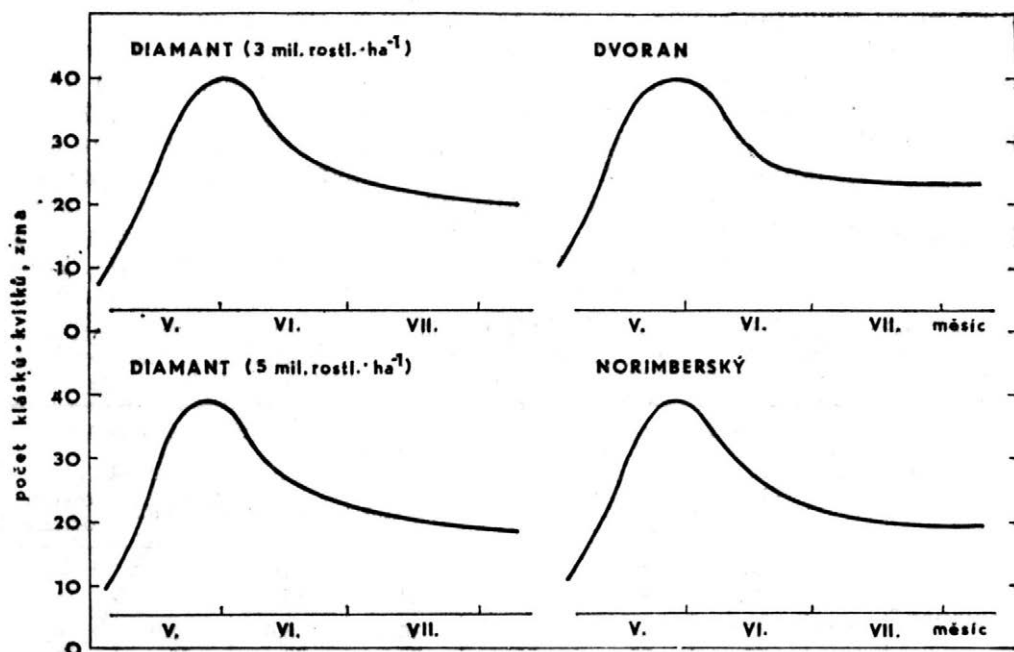
Vzhledem k významnému podílu odnoží na výnosu nás z hlediska některých kvalitativních ukazatelů sladovnických ječmenů zajímá hmotnost a vyrovnanost zrna hlavního stébla a jednotlivých odnoží. Ze tříletých pozorování se ukazuje, že hmotnost 1000 zrn hlavního stébla a tří následujících odnoží je u moderních odrůd vyrovnaná, jen mírně zaostává za hlavním stéblem. Čtvrtá a další odnože mají v některých letech již pokles HTS výraznější (tab. I). S tím souvisí i vyrovnanost zrna (podíl nad sítím 2,5 mm) u hlavního stébla a jednotlivých odnoží, která

I. Podíl odnoží na výnosu zrna a hmotnost 1000 zrn jednotlivých odnoží při dvou různých výsevcích — Proportion of tillers in the yield of grain and the weight of a thousand grains from the different tillers with two different seeding rates

Odrůda	Výsevek MKS	Podíl výnosu zrna hlavního stébla a odnoží v % : HTS hlavního stébla a odnoží v g						
		hlavní stéblo	1. odnož	2. odnož	3. odnož	4. odnož	5. odnož	ostatní odnože
Diamant	5,7	46,0 28	30,5 32	15,6 26	6,5 24	1,4 15	— —	— —
	3,2	32,7 35	24,6 33	17,5 31	16,9 32	6,0 29	1,9 33	0,4 25
Ametyst	5,7	53,4 39	25,6 38	11,0 33	7,0 33	1,0 32	— —	— —
	3,2	33,6 42	26,6 38	18,5 37	13,8 38	6,2 39	1,0 33	0,3 28
Norimberský	5,7	59,3 37	23,8 24	12,5 29	3,2 22	1,2 14	— —	— —
	3,2	42,6 37	21,7 34	17,6 31	12,2 32	3,6 25	2,3 26	—
KM 1192	5,7	42,0 37	26,9 33	15,3 34	7,5 37	4,9 34	2,4 30	1,0 —
	3,2	36,6 49	27,7 47	15,0 45	12,3 45	5,5 44	2,2 45	0,7 46

je kromě odrůdy 'Diamant' u tří prvních odnoží téměř stejná jako u hlavního stébka (u 'Norimberského' ječmene rovněž).

Podrobně jsme sledovali i tvorbu druhého výnosového prvku — počtu zrn v klase. Největší výnos dosáhly porosty, kde bylo nejdelší období od počátku III. etapy organogeneze vzrostného vrcholu do vytvoření maximálního počtu základů klásků. Korelační koeficient vztahu mezi délkou tohoto období a výnosem je 0,98 a je vysoce průkazný. Toto období celé spadá do května, což teoreticky vysvětluje přísloví „Studený máj — v stodole ráj“. Vztah počtu založených klásků a kvítků ke konečnému počtu zrn je komplikován značnou kvantitativní redukcí založených klásků a kvítků. Stupeň redukce není v podstatě závislý na odrůdě, ale hlavně na úrovni počtu založených orgánů a na průběhu počasí v období června a července, kdy proces redukce probíhá (obr. 2).

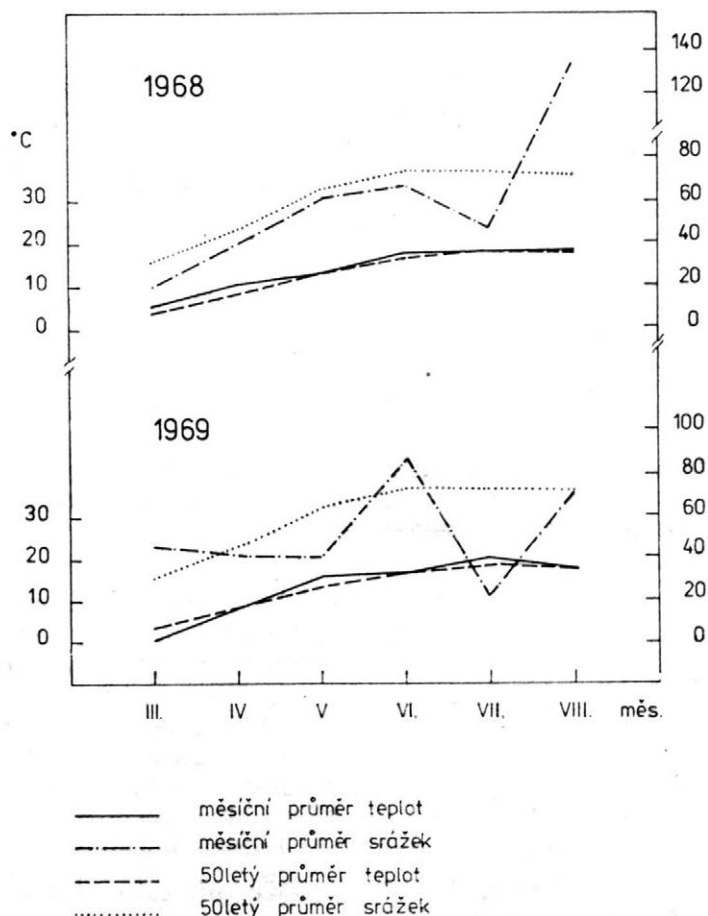


2. Dynamika tvorby a redukce generativních orgánů — Dynamics of formation and reduction of generative organs (y = number of spikelets-flowers-seeds)

Při vysoké úrovni založených generativních orgánů je vlivem autoregulace redukce větší. Souvisí zřejmě se zdroji asimilátů (source), které je schopen porost vytvořit. Tento rozpor byl největší u odrůdy 'Diamant', která byla schopna vytvořit v roce 1968 a 1969 značné množství klásků a základů zrn v klasu (32 a 37, tj. 102 % průměru všech odrůd), ale s úrovní zdrojů asimilátů, která souvisela s nižší asimilační plochou po vymetání ($LAD = 40,0$ a $33,2$, tj. 94 a 85 % průměru všech odrůd) a rychlostí fotosyntézy (max. $10,5$ g na m^2 za den, tj. 83,3 % průměru všech odrůd) nestačila založené orgány naplnit.

Rozhodující vliv na redukci však mají podmínky počasí, což můžeme dokumentovat rozdílným stupněm redukce v roce 1968, kdy vlivem příznivého počasí byla redukce v průměru všech sledovaných odrůd jarního ječmene 25 % a v roce 1969, kdy byl průběh počasí v červnu a červenci nepříznivý, zejména nedostatkem srážek, redukce činila v průměru všech sledovaných odrůd 41 % (obr. 3). Je jisté, že existují vztahy redukce i počtu rostlin, stébel, klasů na 1 m² a počtu zrn v klase. Příznivé podmínky pro odnožování jsou příznivé i pro tvorbu zrn v klase, naopak redukce odnoží může zasáhnout částečně i redukci počtu generativních orgánů. Právě pro svou návaznost je lepší vyjadřovat oba prvky společně, tj. počtem klásků, kvítků anebo zrn na plošnou jednotku.

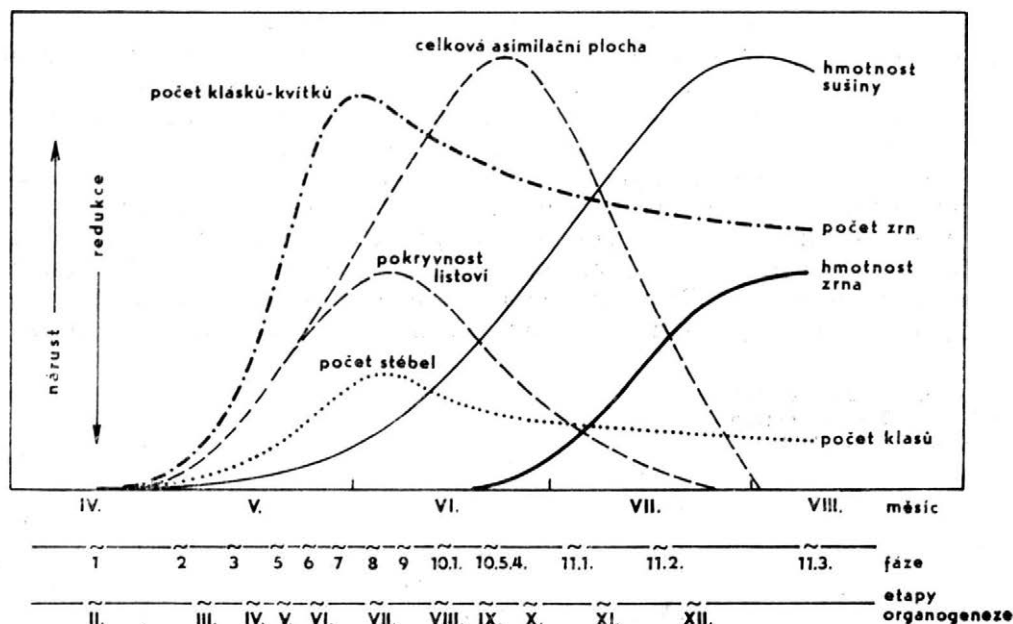
3. Průběh počasí v roce 1968 a 1969 — The course of weather in 1968 and 1969



Hmotnost 1000 zrn je prvek se značnou autonomií v procesu tvorby výnosu, který nemá navíc proces redukce, jen ekologické a kompenzační limity v procesu tvorby přírůstků sušiny zrna.

Průběh tvorby výnosových prvků jarního ječmene je obecně znázorněn na obr. 4.

Projevy zákona kompenzace jsou charakteristické svou kvantitativní stránkou pro každou odrůdu. Každý genotyp reaguje specificky na



4. Průběh tvorby výnosových prvků jarního ječmene — The course of formation of yield components in spring barley

konkurenci v porostu i mezi jednotlivými orgány u každé rostliny. Projevy kompenzace jsou samozřejmě ovlivňovány působením ekologických podmínek během vegetace a v jednotlivých případech jsou různě výrazné.

Tyto vztahy jsme vyjádřili kvantitativně statistickým hodnocením širokého souboru údajů z odrůdových pokusů ÚKZÚZ z let 1974 — 1976. Vypočítali jsme průběh závislosti konečného stavu výnosových prvků ve vývoji následujících na stavu výnosových prvků jim v procesu tvorby vývoji předcházejících. Např. závislost počtu stébel na rostlinu na počtu rostlin na 1 m², počtu zrn v klase na počtu klasů na 1 m², počtu klasů na rostlinu atd. jsme proložili metodou nejmenších čtverců odchylek regresní křivkou $y = b \cdot x^a$. Míru těsnosti závislosti jsme hodnotili podle statistické významnosti indexu korelace.

V grafickém vyjádření může mít tato křivka průběh klesající (hyperbolický), progresivně i degressivně rostoucí.

Z tohoto hodnocení vyplynuly některé závažné výsledky. V žádném případě a u žádné hodnocené odrůdy jsme nezjistili významný vztah mezi hmotností 1000 zrn a ostatními výnosovými prvky. O kolísání hmotnosti 1000 zrn rozhodují především ekologické podmínky během tvorby tohoto výnosového prvku. Variabilita hmotnosti 1000 zrn je v rozsahu ekologických podmínek ČSSR ze všech výnosových prvků nejmenší; variační koeficient se pohybuje okolo 13 %, u ostatních výnosových prvků kolem 18 až 20 % a více (tab. II). Chceme-li proto dosáhnout kompen-

II. Průměrné hodnoty a koeficienty variability výnosových prvků jarního ječmene 'Favorit' v rozmezí ekologických podmínek ČSSR (1974, 1975, 1976) — Average values and variability coefficients of yield components of spring barley 'Favorit' under ecological conditions of the ČSSR (1974, 1975, 1976)

Výnosový prvek	Předplodina			
	okopanina		obilovina	
	průměr	variační koeficient	průměr	variační koeficient
Počet rostlin na m ²	361	18,72	349	17,01
Počet stébel na m ²	1 210	26,87	1 162	41,93
Počet klasů na m ²	894	21,74	826	24,50
Počet zrn na m ²	15 715	21,59	14 865	24,45
Výnos (t ha ⁻¹)	5,97	22,46	5,40	28,76
Počet odnoží na rostlinu	3,52	44,46	3,38	39,92
Počet produktivních odnoží na rostlinu	2,59	37,87	2,43	28,43
Koeficient produktivnosti odnoží	0,761	20,99	0,766	23,76
Průměrný počet zrn v klasu	17,85	18,58	18,22	16,71
Hmotnost 1000 zrn	38,06	13,09	36,15	13,02

zace malého počtu zrn na 1 m² (klasů na 1 m², zrn v klasu), je třeba zasahovat do porostu před začátkem nalévání zrna — přihnojením před metáním (pouze u krmných ječmenů) a rýsují se již možnosti použití fytohormonů a regulátorů.

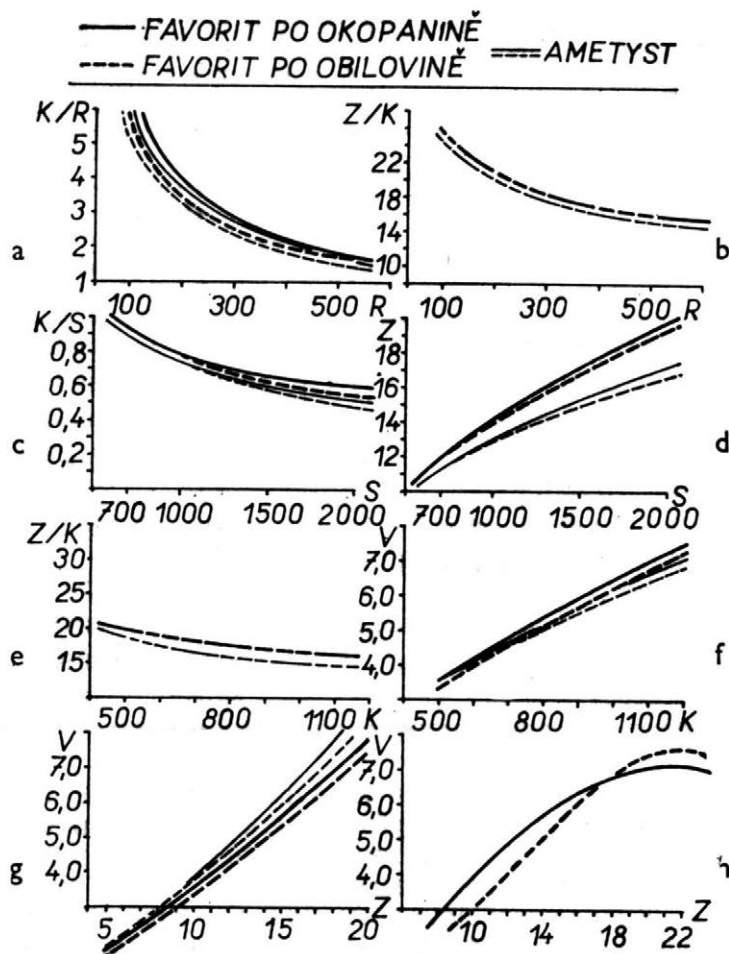
Kompenzaci hmotnosti 1000 zrn jsme zjistili jen při velmi vysokém počtu zrn na 1 m², kdy již nedostačuje fotosyntetická nebo transportní kapacita rostlin v porostu. Tato kompenzace se projeví snížením růstu výnosu při vysokých hodnotách počtu zrn na 1 m² na průběhu polynomičké regresní křivky, která tento pokles vystihuje (obr. 5h), kde je zřetelné optimum počtu zrn na 1 m² pro maximální výnos u odrůdy 'Favorit' při 22 tis. zrn, u odrůdy 'Ametyst' je tato hodnota při 20 tis. zrn na 1 m².

Pro poměrnou nezávislost hmotnosti 1000 zrn vystupuje jako nejtěsnější závislost výnosu na počtu vytvořených zrn na 1 m² (indexy korelace se pohybují v rozmezí 0,83 až 0,91 — obr. 5g a tab. III). Růst výnosu je více než lineární v okolí průměrného počtu zrn (exponenciální koeficient a je větší než 1). To může být způsobeno podílem hmotnějších zrn ze střední části klasu.

Z toho vyplývá, že pro vysoký výnos jarního ječmene je třeba zajistit vytvoření dostatečného počtu zrn na 1 m², až po hranici, kdy je výnos limitován snížením hmotnosti 1000 zrn. Tato hranice je u všech našich odrůd nad 20 000 zrn (22 000). Pro sladovnické ječmeny je vhodnější hranice spíše spodní (18 000 zrn na 1 m²). Nad tuto hodnotu může dojít již ke snížení hmotnosti 1000 zrn, i když výnos ještě dále roste.

Počet zrn na plošnou jednotku je dán počtem klasů na 1 m² a počtem zrn v klasu. Mezi těmito výnosovými prvky je negativní vztah —

5. Produkční a kompenzační vztahy výnosových prvků dvou odrůd jarního ječmene po předplodinách okopanina a obilovina — Production and compensatory relationships of yield components of two spring barley cultivars grown after a root crop and cereal as forecrops



- R — počet rostlin na 1 m² — number of plants per m²
 S — počet odnoží na 1 m² ke konci odnožování — number of tillers per m² before end of tillering
 K — počet produktivních odnoží na 1 m² při sklizni — number of fertile tillers (number of ears) per m² at harvest
 Z — počet zrn na 1 m² při sklizni v tisících — number of seeds (10⁻³) per m² at harvest
 V — výnos zrn (t ha⁻¹) — yield (t ha⁻¹)
 K/R — počet produktivních odnoží na rostlinu — average of fertile tillers of plant
 Z/K — průměrný počet zrn v klasu — average number of seeds in ear
 K/S — počet produktivních stébel vytvořených z jedné odnože (koeficient produktivity odnožování) — index of productivity of tillering

vyšší počet klasů vede ke snížení počtu zrn v klasu. Exponenciální koeficient a , který může být také nazván kompenzačním koeficientem, se pohybuje v rozmezí od $-0,2$ do $-0,3$ a je poměrně malý (pokles počtu zrn v klase je při stoupajícím počtu klasů malý).

U počtu produktivních odnoží na rostlinu nebyla zjištěna významná negativní korelace s počtem zrn v klase. Těsnější významná negativní závislost byla zjištěna k počtu rostlin na 1 m² (obr. 5b). Proto není správné dosahovat vyššího počtu klasů větším výsevkem, ale podpořením produktivního odnožování. Zde zřejmě hraje roli i mohutnost kořenového systému.

III. Statistické hodnocení vztahů mezi výnosovými prvky jarního ječmene při položení regresní křivkou $y = b \cdot x^a$ [$P = 0,01\%$ (0,05 %)] – Statistical evaluation of relations among yield components of spring barley with a regression curve $y = b \cdot x^a$ [$P = 0.01\%$ (0,05 %)]

Nezávisle proměnná	Závisle proměnná	Favorit				Ametyst			
		po okopanině		po obilovině		po okopanině		po obilovině	
		index korelace		index korelace		index korelace		index korelace	
		a	b	a	b	a	b	a	b
Počet rostlin na m ²	koeficient obecného odnož.	0,6193 -0,864	529,4	— —	—	0,5179 -0,680	169,1	(0,3210) -0,653	135,0
	koeficient produktiv. odnož.	0,6192 -0,823	308,2	0,4759 -0,706	144,6	0,6862 -0,864	363,6	0,4828 -0,811	247,8
	počet zrn v klase	0,3529 -0,290	96,48	0,3361 -0,281	92,73	— —	—	(0,3155) -0,289	92,98
Počet stébel na m ²	počet klášů na m ²	0,5771 0,553	17,47	0,7382 0,500	24,33	0,5357 0,424	41,03	0,6501 0,429	18,21
	počet zrn na m ²	0,4785 0,479	514,9	0,6957 0,453	606,5	0,4028 0,397	828,0	0,5826 0,390	856,4
	výnos	0,3726 0,455	0,229	0,6063 0,497	0,160	(0,3304) 0,384	0,374	0,5051 0,423	0,265
	koef. produktivnosti stébel	0,4958 -0,447	17,47	0,7375 -0,499	24,33	0,6516 -0,575	41,02	0,6614 -0,507	24,57
Počet klášů na m ²	počet zrn na m ²	0,7120 0,745	98,65	0,7081 0,767	85,00	0,7422 0,924	127,70	0,7918 0,699	124,79
	výnos	0,6748 0,861	0,017	0,7264 0,879	0,014	0,6902 1,012	0,006	0,6892 0,763	0,032
	počet zrn v klasu	0,3280 -0,255	98,65	0,3719 -0,232	85,00	— —	—	0,4859 -0,300	124,79
Počet zrn na m ²	výnos	0,8835 1,078	0,00019	0,8926 1,123	0,00019	0,9134 1,075	0,00020	0,9032 1,131	0,00019
	výnos (proloženo polynomem 3. stupně)	0,877		0,933		—		—	

a, b — regresní koeficienty počítané z logaritmické funkce $y = b \cdot x^a$

Počet zrn v klase má z výnosových prvků druhý nejmenší variační koeficient (po HTS) 17 až 19 %. Proto je počet zrn na 1 m² a počet klasů na 1 m² silně korelován ($r = +0,72$ až $+0,80$). Kompenzační koeficient $a = 0,75$. Hodnotu 18 až 20 tis. zrn dosáhneme u odrůdy 'Favorit' v polovině případů se 1100 až 1200 klasy na 1 m².

Růst výnosů s růstem počtu klasů je lineárnější. Ovšem zvyšování výnosů při hodnotách nad 1200 až 1300 klasů je již problematické a jestliže o něm šlechtitelé do budoucna uvažují, musí jít společnou cestou s řešením architektury porostu a rostlin v porostu (obr. 5e, 5f).

ZÁVĚR

Jak je z výše uvedených sledování patrné, studium dynamiky tvorby výnosových prvků přináší nejen údaje o průběhu tvorby a redukce výnosových prvků, ale umožňuje definovat optimální parametry úrovně jednotlivých výnosových prvků pro vysoce výkonné porosty (tab. IV). Získávají se tak podklady pro systém biologické kontroly a možnosti realizovat moderně řízenou agrotechniku.

IV. Optimální parametry výnosových prvků pro výnos 8 t ha⁻¹ při průměrné úrovni ostatních výnosových prvků — Optimal parameters of yield components for a yield of 8 t ha⁻¹ with an average level of the other yield components

Odrůda	Favorit		Ametyst	
Předplodina	okopanina	obilovina	okopanina	obilovina
Počet zrn na m ² — kr. ječmen	22 tis.	22 tis.	20 tis.	20 tis.
Počet zrn na m ² — slad. ječmen	20 tis.	21 tis.	19 tis.	19 tis.
Počet klasů na m ²	1250	1300	1150	1400
Počet stébel na m ²	2400	2800	2700	3100
Počet rostlin na m ²	300	350	300	350
Počet odnoží na 1 rostlinu	7	8	8	9
Počet klasů na 1 rostlinu	3,6	3,9	3,3	4

Dále se prokázalo, že nové odrůdy jarního ječmene tvoří výnos převážně odnožemi, kdežto staré odrůdy tvoří výnos převážně hlavním stéblem. To neplatí jen u odrůdy ječmene 'Norimberský', ale stejně tomu bylo i u původních odrůd hanáckých.

Z uvedených výsledků je patrné, že produkční kapacita současných odrůd je vysoká a že vysokého výnosu lze dosáhnout nejen podporou tvorby výnosového prvku, ale i omezením jeho redukce. Bylo by proto třeba podrobněji studovat příčiny redukce výnosových prvků a možnosti jejich omezení.

- HNILICA, P.: Studium optimální úrovně výnosových prvků obilovin v závislosti na ekologických podmínkách. [Diplomová práce.] Praha 1977. — Vysoká škola zemědělská.
- PETR, J.: Některá hlediska tvorby výnosu obilnin. Příloha Sborníku Genet. a šlecht., 7, 1971, č. 1, s. I-XII.
- PETR, J.: Vztah vývoje k formování výnosových prvků u obilnin. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 4, s. 429-441.
- PETR, J. — PÁTÝ, F. — MYŠÁK, J.: Tvorba a redukce odnoží a jejich podíl na výnose ozimé pšenice. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 10, s. 1081-1092.

Došlo dne 31. 8. 1978

ПЕТР, Й. — ГНИЛИЦА, П. — ШМИДТ, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол; ЦКИСХИ — отдел сортоиспытания, Прага): Образование урожая ярового ячменя — Кушение, образование колосов и зерен в колосе. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 433-444.

Интенсивное образование побегов у ярового ячменя происходит в первой половине мая, когда образуется максимальное число побегов. Во второй половине мая и, особенно, к концу мая наступает редукция, которая наиболее интенсивна в первой половине июня. Интенсивность кушения и степень редукции побегов меняются согласно числу растений на 1 м², условиям, сорту и числу основанных побегов на 1 м². Число стеблей в период выхода в трубку колеблется от 1400 до 2400. Процентная доля главного стебля при уборке составляет около 35 %, побегов 65 %. Доля главного стебля в урожае у современных сортов колеблется в диапазоне 35—45 %, у 145-летнего сорта 'Норимберский' в диапазоне 50—60 %. Число зерен в колосе зависит от длины периода его образования, урожай значительно коррелирован ($r = 0,98$) с продолжительностью периода с начала III этапа органогенеза конус нарастания до образования максимального числа оснований зерен. Весь этот период относится к маю, с начала июня наступает редукция завязей цветка; степень редукции зависит от числа основанных генеративных органов и прежде всего от влияния погоды, и колеблется от 25 % в благоприятный влажный год до 41 % в засуху. Главный стебель и три последующих побега по массе 1000 зерен и доле зерен над ситом 2,5 мм выравнены, у последующих побегов происходит понижение. Масса 1000 зерен считается наиболее постоянным элементом урожая ($V_k = 13 \text{ } \frac{\text{г}}{\text{т}}$). При 18 тыс. зерен на 1 м² масса 1000 зерен понижается, при 20—22 тыс. зерен на 1 м² происходит стагнация урожая. Эта граница лимитирует потенциал урожая современных сортов ярового ячменя.

яровой ячмень; образование урожая; кушение; число колосов и число зерен в колосе; компенсация элементов урожая

PETR, J. — HNILICA, P. — SCHMIDT, J. (University of Agriculture, Praha - Suchdol; Central Control and Testing Institute for Agriculture — Department of Cultivar Testing, Praha): Spring Barley Yield Formation — Tillering, Formation of Ears and of Grains per Ear. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 433-444.

Intensive tiller formation when the maximum number of tillers is created in spring barley takes place in mid-May. From the second half to the end of May reduction takes place which is most intensive until mid-June. Intensity of tillering and the degree of tiller reduction differ according to the number of plants per m², conditions, variety and according to the number of created tillers per m². The number of stems at the time of shooting ranges from 1,400 to 2,400. The proportion of the main stem and tillers at harvest is 35 % and 65 % respectively. The proportion of the main stem in modern varieties ranges between 35 and 45 %, in the 145 years old cultivar "Nürnberger" between 50 and 60 %. The number of grains in ear depends on the duration of its formation; yield along with the length of the period from the beginning of the 3rd stage of growing point ontogenesis to the formation of the maximum number of grain bases is significantly correlated ($r = 0.98$). The whole of this period falls within May starting from the beginning of June a reduction of flower bases takes place, the rate of which depends on the number of established generative organs and particularly on the weather, it ranges from 25 % (in a year with suitable precipitation) to 41 % in a dry year. The main stem and

three successive tillers are synchronized in the weight of a thousand seeds and in the proportion of seeds above a 2.5 mm sieve, in other tillers a decrease occurs. The weight of thousand seeds is the most stable yield component ($V_k = 13\%$). At a rate of 18,000 grains per m^2 the weight of a thousand seeds decreases, with 20,000 to 22,000 grains per m^2 the yield stagnates; this margin limits the yield potential of the current varieties of spring barley.

spring barley; yield formation; tillering; number of ears and grains per ear; compensation of yield components

PETR, J. — HNILICA, P. — SCHMIDT, J. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchbát; Zentrales Kontroll- und Prüfinstitut für Landwirtschaft, Václavské náměstí 52, Praha): *Ertragsbildung von Sommergerste — Bestockung, Bildung von Ähren und Körnern in der Ähre*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (4) : 433-444.

Eine intensive Bildung von Trieben bei Sommergerste erfolgt in der ersten Hälfte Mai, wo die maximale Zahl von Trieben erreicht wird. In der zweiten Hälfte Mai bis Ende Mai tritt bereits die Reduktion ein, die bis Mitte Juni am intensivsten ist. Die Intensität von Bestockung und der Grad von Reduktion der Triebe sind nach der Zahl von Pflanzen je $1 m^2$, Bedingungen, Sorte und Zahl gegründeter Triebe je $1 m^2$ verschieden. Die Anzahl von Halmen bewegt sich während des Schossens zwischen 1400 und 2400. Die Vertretung von Haupthalm bei der Ernte beträgt ungefähr 35 %, die von Nebentriebe 65 %. Der Anteil des Haupthalms am Ertrag bewegt sich bei modernen Sorten zwischen 35 bis 45 %, bei der 145 Jahre alten Sorte 'Nürnberger' zwischen 50 und 60 %. Die Zahl von Körnern in der Ähre hängt von der Dauer des Zeitraumes ihrer Bildung ab, der Ertrag wird durch die Dauer des Zeitraumes seit Anfang der III. Etappe von Organogenese des Vegetationskegels bis zur Bildung der maximalen Zahl der Basen von Körnern bedeutend korreliert ($r = 0,98$). Dieser ganze Zeitraum fällt in Mai, seit Anfang Juni kommt es zur Reduktion von Blütenbasen; Reduktionsgrad von der Zahl gegründeter generativer Organe und vor allem vom Einfluß des Wetters abhängt. Sie bewegt sich von 25 % in einem niederschlagsgünstigen Jahr bis 41 % in einem Trockenjahr. Der Haupthalm und die drei folgenden Triebe sind in der Tausenkornmasse und im Anteil von Körnern ausgeglichen 2,5 mm über dem Sieb, bei den weiteren Trieben kommt es zur Senkung. Die Tausenkornmasse ist das stabilste Ertragselement ($V_k = 13\%$). Bei 18 Tausenden Körnern je $1 m^2$ sinkt die TKM, bei 20 bis 22 Tausend Körnern je $1 m^2$ kommt es zur Stagnation des Ertrages; diese Grenze limitiert das Ertragspotential gegenwärtiger Sorten von Sommergerste.

Sommergerste; Ertragsbildung; Bestockung; Zahl von Ähren und Körnern in der Ähre; Kompensation von Ertragselementen

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Petr, CSc., ing. Pavel Hnilica, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbát

Ing. Jan Schmidt, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Odbor odrůdového zkušebnictví, Smečky 33, 110 00 Praha 1

Rukopisy odevzdány k tisku 18. 12. 1978, podepsáno k tisku 28. 3. 1979.

Ambrožová M.: Mikrobiální plazma jako potenciální zdroj výživy rostlin	333
Lachman J., Řeháková V., Trojna M., Hubáček J.: Látky polyfenolického charakteru v bobu obecném (<i>Vicia faba</i> L.)	343
Vagera J., Hanáčková H.: Embryokultura sóje — technika kultivace a možnosti využití	349
Koula V., Oliberius J., Nový J., Maule J.: Studium herbicidní aktivity LV vodních postřiků v poloprovozních a provozních podmínkách	361
Šašek A., Stuchlíková E., Černý J.: Vztah gliadinového bloku Gld 1B3 a odolnosti ke rzi travní u některých forem hexaploidních triticales	373
Bajčí P., Klescht V.: Úroda a cukornatost cukrové repy vo vztahu k základným klimatickým faktorom	385
Schmidt L.: Vývoj československých a zahraničních odrůd cukrovky v letech 1961 až 1975	399
Smetánková M., Strnad P., Baier J., Bystrá L.: Odběr vzorků cukrovky na začátku vegetace pro anorganický rozbor	411
Löbl F., Štiková A., Váňa J., Köllnerová Z., Körner P.: Některé technologické vlastnosti obalové hmoty na bázi organické hmoty k obalování semen cukrovky	421
Petr J., Hnilica P., Schmidt J.: Tvorba výnosu jarního ječmene — Odnožování, tvorba klasů a zrn v klasu	433

СОДЕРЖАНИЕ

Амброзова М.: Микробиальная плазма как потенциальный источник питания растений	341
Лакман Я., Ржегакова В., Тройна М., Губачек Я.: Вещества полифенольного характера у боба (<i>Vicia faba</i> L.)	346
Вагера Й., Ганацкова Г.: Эмбриокultura сои — техника культивации и возможности использования	359
Коула В., Олибериус Й., Новы Й., Мауле Я.: Изучение гербицидной активности мелкокапельных опрыскиваний в полупроизводственных и производственных условиях	371
Шашек А., Стухликова Е., Черны Й.: Отношение глиадинового блока Gld 1B3 и устойчивости к стеблевой ржавчине у некоторых форм гексаплоидных тритикале	382
Байчи П., Клешт В.: Урожай и сахаристость сахарной свеклы по отношению к основным климатическим факторам	396
Шмидт Л.: Развитие чехословацких и заграничных сортов сахарной свеклы в 1961—1975 гг.	409
Сметанкова М., Стрнад П., Баиер Я., Быстра Л.: Взятие образцов сахарной свеклы в начале вегетации для неорганического анализа	419
Лебл Ф., Штикова А., Ваня Я., Келлнерова З., Кернер П.: Некоторые технологические свойства драже на базе органической массы для дражирования семян сахарной свеклы	429
Петр Й., Гнилица П., Шмидт Я.: Образование урожая ярового ячменя — Кушение, образование колосьев и зерен в колосе	443

Ambrožová M.: Microbial Plasma as a Potential Source of Plant Nutrition	341
Lachman J., Řeháková V., Trojna M., Hubáček J.: Polyphenolic Compounds in the Horse Bean (<i>Vicia faba</i> L.)	347
Vagera J., Hanáčková H.: Embryo Culture of Soybean — Culture Technique and Possibilities of Technical Application	359
Koula V., Oliberius J., Nový J., Maule J.: Study of the Herbicidal Activity of LV Water Sprays in Pilot Tests and under Operational Conditions	371
Šašek A., Stuchlíková E., Černý J.: The Relationship of Gliadin Block G1d 1B3 and Resistance to Stem Rust in Some Forms of Hexaploid Triticale	382
Bajči P., Klescht V.: Root Yield and Sugar Content of Sugar-beet in relation to the Basic Climatic Factors	396
Schmidt L.: The Development of Czechoslovak and Foreign Sugar-beet Cultivars in 1961 to 1975	410
Smetánková M., Strnad P., Baier J., Bystrá L.: Sugar-beet Sampling for Inorganic Analysis at the Onset of Vegetation	419
Löbl F., Štiková A., Váňa J., Köllnerová Z., Körner P.: Some Technological Properties of Pelleting Material Based on Organic Matter for Pelleting the Seeds of Sugar-beet	430
Petr J., Hnilica P., Schmidt J.: Spring Barley Yield Formation — Tillering, Formation of Ears and of Grains per Ear	443

INHALT

Ambrožová M.: Mikrobiplasma als potentielle Quelle für Pflanzenernährung	342
Lachman J., Řeháková V., Trojna M., Hubáček J.: Stoffe von polyphenolischem Charakter in gemeiner Bohne (<i>Vicia faba</i> L.)	347
Vagera J., Hanáčková H.: Embryonenkultur der Soja — Kultivierungstechnik und Nutzungsmöglichkeiten	360
Koula V., Oliberius J., Nový J., Maule J.: Studium der herbiziden Aktivität von LV-Wasserbespritzungen unter halbtechnischen und Betriebsbedingungen	372
Šašek A., Stuchlíková E., Černý J.: Beziehung des Gliadinblocks G1d 1B3 und der Resistenz gegen Schwarzrost bei einigen Formen hexaploiden Triticale	383
Bajči P., Klescht V.: Ertrag und Zuckergehalt der Zuckerrübe in Beziehung zu den grundlegenden Klimafaktoren	397
Schmidt L.: Entwicklung tschechoslowakischer und ausländischer Zuckerrübensorten im Zeitraum 1961 und 1975	410
Smetánková M., Strnad P., Baier J., Bystrá L.: Zuckerrübenprobenentnahmen am Vegetationsanfang für anorganische Analyse	419
Löbl F., Štiková A., Váňa J., Köllnerová Z., Körner P.: Einige technologische Eigenschaften der Pilliermaterialien auf der Grundlage organischer Substanz zum Pillieren von Zuckerrübensamen	430
Petr J., Hnilica P., Schmidt J.: Ertragsbildung von Sommergerste — Bestockung, Bildung von Ähren und Körnern in der Ähre	444

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