



ROSTLINNÁ VÝROBA

20 VP 399
I.

ODEBATELNÁ KNIHOVNA
ministerstva zemědělství
a výživy ČSR
PRAHA 1 - TĚCHOV

1

ROČNÍK 23 (L)
PRAHA
LEDEN 1977
CENA 18 Kčs
ROVYAM 23 (I)
I—II2
CS ISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA



Řídí redakční rada

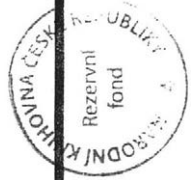
Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Ivo Bareš, CSc., prof. ing. Karel Derco, CSc., ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Karel Jelínek, CSc., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., prof. dr. ing. Vladimír Kosil, 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. Vladimír Skládál, ing. Josef Slepíčka, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhlir, CSc.

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

Redaktorka RNDr. Eva Perglerová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1977

RFQ 7533



Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozboru 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. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издаёт 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.

STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ STÁLÝCH VLASTNOSTÍ PŮD NA INTRUZIVECH A RULÁCH ČSR

M. Tomášek, V. Zuska

TOMÁŠEK, M. — ZUSKA, V. *Statistické vyhodnocení stálých vlastností půd na intruzivech a rulách ČSR*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 1-8.

V předkládaném příspěvku uvádíme výsledky základního statistického zpracování stabilních vlastností půd vytvořených na zvětralinách intruziv a rul České socialistické republiky. Jde o tyto taxonomické jednotky: hnědou půdu typickou, hnědou půdu kyselou, hnědou půdu silně kyselou, hnědou půdu podzolovanou a podzolovou půdu (podzol). Pozornost je věnována těmto půdním vlastnostem: mocnosti jednotlivých horizontů, obsahu zrnitostní frakce pod 0,001 mm, pod 0,01 mm a frakce 0,01–0,05 mm, dále obsahu humusu, výměnné půdní reakci, výměnné sorpční kapacity a stupni sorpčního nasycení. Jednotlivé vlastnosti jsou v některých případech zpracovány u všech půdních horizontů, jindy jen u horizontů významných pro diagnostiku půdy. U sledovaných vlastností jsou uvedeny průměry zjištěných hodnot, standardní odchylky, variační koeficienty a intervaly spolehlivosti (konfidence).

diagnostika půd; systematika půd; klasifikace půd; hnědé půdy; podzoly

Půdy vytvořené na zvětralinách intruziv a rul se velmi významně podílejí na půdním krytu České socialistické republiky. Možno říci, že jsou nejrozšířenější skupinou půd vůbec. Vzhledem k této skutečnosti se během provádění Komplexního průzkumu zemědělských půd i rekognoskačních akcí nashromáždil velmi obsáhlý popisný i analytický materiál, který umožnil statistické zpracování nejvýznamnějších vlastností těchto půd. Jde především o údaje týkající se stálých půdních vlastností, které nepodléhají krátkodobým změnám způsobeným agrochemickými, agrotechnickými a jinými zásahy.

Do práce byly zahrnuty nejvýznamnější taxonomické jednotky půd na uvedených substrátech, ať již jsou klasifikovány na úrovni půdních typů, či subtypů. Jsou to: hnědé půdy typické, hnědé půdy kyselé, hnědé půdy silně kyselé, hnědé půdy podzolované a podzolové půdy (podzoly). Pod pojmem intruziva rozumíme kyselé a neutrální horniny „žulového“ typu: žuly, syenity a diority a jejich přechodné formy (žulosyenity, granodiority apod.); pod pojmem ruly zejména: pararuly, migmatity a ortoruly.

Vyhodnocením souboru údajů o stabilních vlastnostech půd získáme řadu podkladů k upřesnění diagnostiky a pojetí jednotlivých taxonů, současně i z agronomického hlediska zdroj informací o uplatnění stabilních faktorů, použitelných při praktické kategorizaci půdního fondu.

MATERIÁL A METODY

K vypracování charakteristiky sledovaných půd jsme použili výsledky analýz z výběrových sond, uvedených v okresních zprávách KPZP. Vedle těchto údajů byl do příspěvku zapracován i bohatý faktografický materiál ze speciálních a dalších

typických sond, odebraných při provádění rekognoskačních průzkumů. Celkový počet profilů použitých k dokumentaci činí 718.

V práci jsme použili výsledky sériových rozborů zjišťovaných podle postupů uvedených v metodických příručkách Hraško et al. (1962) a Sirový et al. (1967).

Údaje rozborů jednotlivých vlastností včetně stratigrafie a mocnosti půdních horizontů jsme zpracovali běžnou statistickou metodou s uvedením průměrů ($\bar{x}$), standardní odchylky ($\pm s$), variačního koeficientu (V) a počtu případů (N). Toto zpracování se týká hlavních půdních horizontů nebo horizontu nejvýznamnějšího pro diagnostiku příslušné půdy. Průkaznost rozdílů mezi průměry je stanovena na základě intervalů spolehlivosti (konfidence) na úrovni 95 % P podle vzorce $I_{0,95} \equiv \bar{x} \pm t \cdot a / \sqrt{N-1}$ (Marsal, 1967). Při statistickém zpracování bylo v maximální míře využito služeb výpočetního střediska VÚEZVŽ, které disponuje středním počítačem Minsk 32.

Získané údaje jsou v tabulkách uváděny u hnědých půd typických, kyselých a silně kyselých pro obě hlavní skupiny substrátů odděleně, u méně rozšířených hnědých půd podzolovaných a podzolových půd z důvodů získání dostatečného počtu případů souhrnně.

Signatura půdních horizontů je provedena jednak podle Metodiky KPZP, dále pak podle Němečka (1975).

Na rozdíl od Metodiky KPZP je základní systematické členění hnědých půd na úrovni subtypů upraveno podle novějších poznatků takto: hnědé půdy typické (nasyčené $V = 60\%$, pH 5), hnědé půdy kyselé ($V = 30-60\%$, pH 5), hnědé půdy silně kyselé ($V = 30\%$, pH 5) a hnědé půdy podzolované.

VÝSLEDKY

V přiložených tab. I až IV uvádíme statisticky zpracovanou charakteristiku diagnosticky významných vlastností sledovaných půd.

DISKUSE

Uvedené výsledky statistického zpracování nejvýznamnějších stálých vlastností půd na intruzivech a rulách České socialistické republiky zdůvodňují:

1. Členění půdního typu hnědá půda na 4 subtypy (s vyloučením subtypů podmíněným hydromorfismem) místo dosud vžitého dělení na 3 subtypy.

Hnědá půda typická (nasyčená) se od následujících subtypů zřetelně liší zejména půdní reakcí, která v celém profilu přesahuje hodnotu pH 5, při tom stupeň nasycení i u půd na těchto bázemi poměrně chudých substrátech v průměru značně převyšuje konvenční hranici 60 %. Bylo dokázáno, že v rámci původního subtypu hnědá půda kyselé lze vyčlenit subtyp hnědá půda kyselé a hnědá půda silně kyselé, což má i v půdně-geografickém smyslu své opodstatnění. Kritériem pro toto dělení je zejména hodnota pH a stupeň sorpčního nasycení. Hnědá půda kyselé má zřetelně vyšší půdní reakci zejména v humusovém horizontu, stupeň sorpčního nasycení přesahuje hodnotu 50 % výrazněji zejména ve spodině, hnědá půda silně kyselé naproti tomu vykazuje snížení půdní reakce i v povrchovém horizontu, stupeň sorpčního nasycení je vždy nižší než 30 %; tato vlastnost je již společná s hnědými půdami podzolovanými a půdami podzolovými (podzoly).

Horizont		Hloubka/cm				Částice pod 0,001 mm %				Částice pod 0,01 mm %				Částice 0,01—0,05 mm %			
KPP	Ně- meček	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$
Orh	Ap	21,2	3,2	15,2	20,2-22,2												
V	Bv	51,0	11,7	22,9	46,7-54,3	5,7	4,1	74,2	4,9—6,5	15,9	5,7	36,1	14,8-17,0	17,5	7,5	42,6	16,1-18,9
v/P	BC	83,0	16,8	20,2	75,3-88,7	3,7	2,3	61,5	3,3—4,1	10,4	5,6	53,9	9,4-11,5				
P	C	<															

Horizont		Humus %				pH/KCl				T mval/100 g				V %			
		$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$
Orh	Ap	2,1	0,6	28,1	1,9—2,3	5,8	0,8	13,4	5,6—6,0	13,9	4,4	31,4	12,6-15,1	73,6	14,3	19,4	69,6-77,6
V	Bv	0,5	0,3	49,6	0,4—0,6	5,8	0,6	10,9	5,6—6,0	11,9	5,8	48,2	10,2-13,5	77,3	11,3	14,6	74,1-80,6
v/P	BC	5,7	0,6	10,8	5,5—5,9	5,7	0,6	10,3	5,5—5,9	12,8	5,8	46,1	11,1-14,5	82,6	11,5	14,0	79,3-85,9

Hnědá půda typická na rulách

Horizont		Hloubka/cm				Částice pod 0,001 mm %				Částice pod 0,01 mm %				Částice 0,01—0,05 mm %			
		$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$
Orh	Ap	21,2	3,2	15,2	20,2-22,2												
V	Bv	51,0	11,7	22,9	46,7-54,3	6,1	2,9	47,3	5,6—6,6	20,2	5,4	26,7	19,2-21,2	19,0	6,2	33,0	17,9-20,1
v/P	BC	83,0	16,8	20,2	75,3-88,7	5,4	3,3	61,1	4,8—6,8	14,6	6,2	42,5	13,5-15,7				
P	C	<															

Horizont		Humus %				pH/KCl				T mval/100 g				V %			
		$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$
Orh	Ap	2,1	0,6	28,1	1,9—2,3	5,8	0,8	13,4	5,6—6,0	13,9	4,4	31,5	12,6-15,2	73,6	14,3	19,4	69,6-77,6
V	Bv	0,5	0,3	49,6	0,4—0,6	5,8	0,6	10,9	5,6—6,0	11,9	5,8	48,2	10,2-13,5	77,3	11,3	14,6	74,1-80,5
v/P	BC					5,7	0,6	10,3	5,5—5,9	12,8	5,8	46,1	11,1-14,5	82,6	11,5	14,0	79,3-85,9
P	C																

II. Analytická charakteristika půdní jednotky — Analytic characteristics of the soil unit
Hnědá půda kyselá na intruzívech

N: 48—50

Horizont		Hloubka/cm				Částice pod 0,001 mm %				Částice pod 0,01 mm %				Částice 0,01 – 0,05 mm %			
KPP	Ně- meček	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡
Orh V v/P P	Ap Bv BC C	20,2 49,2 84,0 <	3,1 10,3 19,5	15,2 20,9 23,3	19,3–21,1 46,2–52,2 77,8–90,2	5,7 3,7	4,1 2,3	72,4 61,5	4,9–6,5 3,3–4,1	15,9 10,4	5,7 5,6	36,1 53,9	14,8–17,0 9,3–11,4	17,5	7,5	42,6	16,1–18,9

Horizont		Humus %				pH/KCl				T mval/100 g				V %			
KPP	Ně- meček	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡
Orh V v/P P	Ap Bv BC C	2,4 0,6	0,7 0,4	29,7 57,7	2,2–2,6 0,5–0,7	5,1 4,6 4,8	0,7 0,4 0,5	13,9 9,1 10,2	4,9–5,3 4,5–4,7 4,7–4,9	14,5 11,1 10,0	4,2 5,0 5,1	29,2 44,9 50,9	13,3–15,7 9,6–12,6 8,5–11,5	48,5 56,1 70,0	14,2 15,8 16,6	25,2 27,8 24,1	44,4–52,6 51,7–60,6 65,2–74,8

Hnědá půda kyselá na rulách

N: 43–47

Horizont		Hloubka/cm				Částice pod 0,001 mm %				Částice pod 0,01 mm %				Částice 0,01–0,05 mm %			
		$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡
Orh	Ap	20,5	3,1	15,0	19,5-20,5	6,1	2,8	47,3	5,6–6,6	20,2	5,4	26,7	19,2-21,2	19,0	6,2	33,0	17,9-20,1
V	Bv	49,2	11,2	22,4	45,9-52,5	5,4	3,3	61,1	4,8–6,0	14,6	6,2	42,5	13,5-15,7				
v/P	BC	84,0	17,6	20,9	78,3-89,7												
P	C																

Horizont		Humus %				pH/KCl				T mval/100 g				V %			
		$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡	$\bar{x}$	$\pm s$	V	I _{0,05} ≡
Orh	Ap	2,5	0,6	25,4	2,3–2,7	5,1	0,6	12,4	4,9–5,3	14,8	3,1	21,3	13,8-15,8	51,9	14,9	28,8	47,4-56,4
V	Bv	0,7	0,2	33,2	0,6–0,8	4,7	0,4	9,0	4,6–4,8	11,5	3,5	30,4	10,5-12,5	53,3	15,5	29,1	40,7-58,0
v/P	BC					4,8	0,6	12,3	4,6–5,0	11,4	4,6	40,3	10,0-12,8	63,1	16,0	25,4	58,2-68,0
P	C																

III. Analytická charakteristika půdní jednotky — Analytic characteristics of the soil unit

Hnědá půda silně kyselá na intruzivech

N: 63—64

Horizont		Hloubka/cm				Částice pod 0,001 mm %				Částice pod 0,01 mm %				Částice 0,01—0,05 mm %			
KPP	Ně- meček	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$
Orh	Ap	19,8	3,9	17,8	18,9-20,7												
V	Bv	49,4	10,4	21,0	46,8-52,0	5,1	4,1	72,4	4,9-6,5	15,9	5,7	36,1	14,8-17,0	17,5	7,5	42,6	16,1-18,9
v/P	BC	77,3	18,1	23,4	71,9-82,7	3,7	2,3	61,5	3,3-4,1	10,4	5,6	53,9	9,4-11,5				
P	C																

Horizont		Humus %				pH/KCl				T mval/100 g				V %			
		$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$
Orh	Ap	3,1	1,0	32,6	2,8-3,3	4,7	0,5	11,4	4,6-4,8	15,5	4,8	31,1	14,3-16,7	<30			
V	Bv	0,9	0,5	56,0	0,8-1,0	4,4	0,3	7,6	4,3-4,5	10,4	3,1	37,6	9,6-11,2	<30			
v/P	BC					4,6	0,4	8,0	4,5-4,7	7,5	3,7	48,8	6,5-8,4	<30			
P	C																

Hnědá půda silně kyselá na rulách

N: 73—74

Horizont		Hloubka/cm				Částice pod 0,001 mm %				Částice pod 0,01 mm %				Částice 0,01—0,05 mm %			
		$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$
Orh	Ap	20,0	2,6	13,1	19,4-20,6												
V	Bv	53,2	13,0	25,0	49,3-55,3	6,1	2,9	47,3	5,6-6,6	20,2	5,4	26,7	19,2-21,2	19,0	6,2	33,0	17,9-20,1
v/P	BC	81,6	17,3	21,2	76,9-86,2	5,4	3,3	61,1	4,8-6,0	14,6	6,2	42,5	13,5-15,7				

Horizont		Humus %				pH/KCl				T mval/100 g				V %			
		$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$
Orh	Ap	2,8	0,6	20,3	2,7-2,9	4,7	0,4	9,0	4,6-4,8	16,1	3,3	20,2	15,3-16,9	<30			
V	Bv	0,9	0,3	38,9	0,8-1,0	4,4	0,3	6,7	4,3-4,5	11,1	2,9	25,1	10,4-11,7	<30			
v/P	BC					4,4	0,3	7,6	4,3-4,5	9,0	3,2	36,2	8,2-9,7	<30			

IV. Analytická charakteristika půdní jednotky - Analytic characteristics of the soil unit
Hnědá půda podzolovaná na intruzivech a rulách

N: 69-70

Horizont		Hloubka/cm				Částice pod 0,001 mm %				Částice pod 0,01 mm %				Částice 0,01-0,05 mm %			
KPP	Ně- meček	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$
Orh	Ap	17,6	3,8	21,7	16,8-18,4												
Vis	Bvs	35,5	6,9	19,5	34,0-37,0	5,9	3,1	44,2	62,-7,6	25,0	5,6	22,5	23,6-26,4	25,8	7,6	29,3	24,0-27,6
V	Bv	60,3	14,5	24,1	57,2-63,4	6,4	2,9	46,0	5,7-7,1	22,6	7,5	33,2	20,7-24,5				
v/P	Bv	82,9	12,7	15,3	77,9-87,9	5,9	3,0	51,3	4,9-6,9	18,6	6,7	36,1	16,5-20,7				
P	C																

Horizont		Humus %				pH/KCl				T mval/100 g				V %			
KPP	Ně- meček	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$
Orh	Ap	5,4	1,8	33,2	5,0-5,8	4,7	0,6	11,8	4,5-4,8	25,1	5,7	22,6	23,7-26,5	<30			
Vis	Bvs	2,5	1,1	45,2	2,3-2,7	4,6	0,4	8,5	4,5-4,7	19,0	6,1	32,3	17,5-20,5	<30			
V	Bv	1,4	0,6	46,9	1,3-1,5												
v/P	Bv					4,6	0,4	8,8	4,5-4,7	12,1	5,4	44,9	10,8-13,4	<30			
P	C																

Podzolová půda na intruzivech a rulách

N: 22-24

Horizont		Hloubka/cm				Částice pod 0,001 mm %				Částice pod 0,01 mm %				Částice 0,01-0,05 mm %			
KPP	Ně- meček	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$
h	Ah	16,0	3,1	19,4	14,7-17,1												
E	E	26,8	2,8	10,4	25,6-28,0	5,7	2,3	40,6	4,7-6,7	20,1	3,3	16,6	18,7-21,5				
Ihs	Bhs	41,8	5,8	13,8	39,3-44,3	6,2	1,0	16,2	5,8-6,6	19,7	3,8	19,0	18,3-21,3	21,5	4,9	22,7	
i/P	BsC	61,0	6,7	11,0	57,7-64,3	5,7	3,5	61,0	4,1-7,3	17,0	4,4	26,1	15,0-19,0				
P	C	<															

Horizont		Humus %				pH/KCl				T mval/100 g				V %			
KPP	Ně- meček	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$	$\bar{x}$	$\pm s$	V	$I_{0,05} \equiv$
h	Ah	4,8	0,7	14,2	4,5-5,1	4,6	0,6	13,1	4,3-4,9	25,0	5,4	21,8	23,9-26,1	32,8	2,5	7,5	31,7-33,9
E	E	2,2	0,6	27,9	1,9-2,5	4,2	0,3	7,0	4,1-4,3	14,4	2,8	19,1	13,2-15,6	<30			
Ihs	Bhs	2,9	0,8	28,5	2,5-3,3	4,4	0,3	6,3	4,3-4,5	29,0	8,0	27,8	25,3-32,7	<30			
i/P	BsC					4,5	0,2	5,5	4,4-4,6					<30			
P	C													<30			

2. Získané výsledky ukazují málo významný rozdíl ve stálých vlastnostech mezi hnědými půdami vytvořenými na zvětralinách hornin žulového typu na jedné straně a horninami typu rul na straně druhé.

3. Všechny uvedené půdy tvoří jak ve smyslu svých vlastností, tak i po stránce půdně-geografické zdánlivě plynulou řadu, kterou však lze při bližším pohledu rozčlenit a statistickými metodami zdůvodnit její detailizaci.

Literatura

- HRAŠKO, J. et al.: Rozbory pôd. Bratislava, SVPL 1962.
MARSAL, D.: Statistische Methoden für Erdwissenschaften. Stuttgart, Schweizerb. Verlagsbuchhand. 1967.
NĚMEČEK, J. et al.: Průzkum zemědělských půd ČSSR. 1. díl, Praha, MZVŽ 1967.
NĚMEČEK, J.: Klasifikace, diagnostika a geografie půd ČR. [Doktorská disertační práce.] Praha-Ruzyně 1975. — ÚP VÚRV.
SIROVÝ, V. — FACEK, Z. et al.: Průzkum zemědělských půd ČSSR. 3. díl, Praha, MZVŽ 1967.
Průvodní zpráva k mapám okresů ČSR 1:50 000 (KPZP), Praha-Suchbát, ÚZPP 1961–1971.

Došlo dne 27. 12. 1972

TOMÁŠEK, M. — ZUSKA, V.: Статистическая оценка постоянных свойств почвы на интрузивах и гнейсах ЧСР. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s.1-8.

В предлагаемой статье приводятся результаты основной статистической обработки устойчивых свойств почв, образованных на продуктах выветривания интрузивов и гнейсов Чешской Социалистической Республики. Речь идет о следующих таксономических единицах: о типичной бурой почве, кислой бурой почве, бурой почве сильно кислой, бурой почве оподзоленной и подзоленной почве (подзоле). Внимание уделено следующим почвенным свойствам: мощности отдельных горизонтов, содержанию зернистости фракции ниже 0,001 мм, ниже 0,01 мм и фракции 0,01–0,05 мм, далее, содержанию гумуса, обменной почвенной реакции, обменной сорбционной емкости и степени сорбционного насыщения. Отдельные свойства в некоторых случаях разработаны у всех почвенных горизонтов, иногда только у горизонтов, имеющих значение для диагностики почвы. У изучаемых свойств приводятся параметры установленных величин, стандартные отклонения, вариационные коэффициенты и интервалы надежности (конфиденции).

диагностика почвы; систематика почв; классификация почв; бурые почвы; подзолы

TOMÁŠEK, M. — ZUSKA, V.: Statistical Evaluation of Standing Properties of Soils on Intrusions and Gneiss in the Czech Socialist Republic. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 1-8.

The paper presents the results of a basic statistical survey of standing properties of soils developed on the weathered intrusions and gneiss in the Czech Socialist Republic. The following taxonomic units are involved: typical brown forest soil, acid brown forest soil, highly acid brown forest soil, brown podzolic soil, and podzolic soil (podzol). The following soil properties are treated: thickness of individual soil horizons, content of the granularity of the fraction lower than 0.001 mm, lower than 0.01 mm, and from 0.01 to 0.05 mm, humus content, exchange soil reaction, cation exchange capacity, and degree of base saturation. In some cases, individual soil characteristics are treated with all soil horizons, in others only with horizons important for soil diagnosis. The average values, standard deviations, coefficients of variation, and confidence intervals are also mentioned with the soil characteristics studied.

soil diagnosis; soil systematics; soil classification; brown forest soils; podzols

TOMÁŠEK, M. — ZUSKA, V.: *Statistische Bewertung ständiger Bodeneigenschaften an Intrusivgesteinen und Gneisen der ČSR*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 1-8.

In dem vorliegenden Beitrag werden die Ergebnisse einer statistischen Grundbearbeitung stabiler Eigenschaften der auf Verwitterungen von Intrusivgesteinen und Gneisen der Tschechischen sozialistischen Republik gebildeten Böden angeführt. Es handelt sich um folgende taxonomische Einheiten: typische Parabraunerde, saure Braunerde, stark saure Braunerde, podsolierte Braunerde und Podsol. Aufmerksamkeit wird den folgenden Bodeneigenschaften gewidmet: Mächtigkeit der einzelnen Horizonte, Gehalt an Körnigkeitsfraktion unter 0,001 mm, unter 0,01 mm und Fraktion 0,01–0,05 mm, ferner dem Humusgehalt, der Austauschbodenreaktion, der Austauschsorptionskapazität und dem Grad der Sorptionssättigung. Die einzelnen Eigenschaften wurden in einigen Fällen bei allen Bodenhorizonten bearbeitet, manchmal nur bei den für Bodendiagnostik wichtigen Horizonten. Bei den untersuchten Eigenschaften wurden Durchschnitte der festgestellten Werte, Standardabweichungen, Variationskoeffizienten und Konfidenzintervalle angeführt.

Bodendiagnostik; Bodensystematik; Bodenklassifizierung; Braunerden; Podsole

Adresa autorů:

Dr. Milan Tomášek, CSc., ing. Václav Zuska, CSc., Ústav půdoznalecký, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6-Ružyně

PŮSOBNÍ VYBRANÝCH SYNTETICKÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK NA ZVÝŠENÍ ÚRODNOSTI TĚŽKÉ PŮDY

J. Kremer

KREMER, J.: *Působení vybraných syntetických organických látek na zvýšení úrodnosti těžké půdy*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 9-19.

Nádobovými pokusy byl prověřen účinek syntetických makromolekulárních látek na zlepšení těžké půdy a zvýšení jejich výnosů. Jako nejlepší se ukázaly Latex (0,01 %) a kombinace Latex 0,01 % a CTAB 0,01 %. Zvýšení výnosů až o více než 100 % byla ve druhém a třetím roce pokusu statisticky vysoce průkazná. Latex omezoval bobtnání a zvyšoval agregaci jílových částic sledované zeminy. Účinnost Latexu a CTAB patří k perspektivním způsobům meliorace extrémně těžkých půd.

latex; zlepšovač struktury; meliorace; makromolekulární; polymer; jíl; jílovité půdy; agregace; nádobový pokus

Ve světové literatuře najdeme nejen mnoho údajů o použití různých syntetických organických látek (SOL) případně povrchově aktivních látek (PAL) k meliorační úpravě půd, ale i řadu zpracovaných studií (Markus, 1955; Gussak, 1972; Anonym, 1969; Kremer, 1970; Kullman, 1972; Gardner, 1972) nebo bibliografií (Anonym, 1963; Anonym, 1967) shrnující údaje o použití SOL.

Cílem této práce bylo prověřit nádobovými pokusy několik vybraných SOL z hlediska jejich účinku na zvyšování výnosů extrémně těžkých půd. Výchozím předpokladem bylo, aby SOL byly jednoduchého složení, tuzemské výroby, netoxické, účinné v malých dávkách a jednoduše aplikované.

MATERIÁL A METODY

Podle situace v roce 1971 bylo vybráno celkem pět SOL (Kremer, 1974).

LAT — Latex V 2011 — hydrolyzovaná PVAc disperze — Barvy a laky, n. p. Praha

SPO — Spollex CF — směs Vumapolu K 300 (polyolefiny), kyseliny olejové a emulgátoru — SPOLCHEMIE, n. p. Ústí n. Labem

SLO — Slovasol SF — neinogenní emulgátor — CHZWP, n. p. Nováky

LUK — Lukofob — silikonový tenzid, Druchema, Praha

CTAB — cetyltrimetylamonium bromid — kvarterní amoniiová sůl — kationická povrchově aktivní látka — Lachema, n. p. Brno

Mikrobiologickým testem byla vyloučena možnost jejich toxického působení na vegetaci nebo půdní mikroorganismy (Kremer, 1974).

Byly založeny nádobové pokusy. Za představitele těžké půdy byla zvolena ornice (Lhotský, Shrbená, 1974) odebraná z orníční vrstvy 0–20 cm. Zrnitostní složení podle Kopecského: I. kategorie 81,5 %; II. kategorie 5,1 %; suma III. a IV. kategorie 13,4 % a velká převaha částic menších než 0,001 mm (62,8 %) ukazuje na typický jíl podle Kopecského i Novákovy klasifikace. Podle rentgenografického rozboru a diferenční termické analýzy tvoří hlavní složku půdy montmoril-

lonit, podstatně se uplatňují i slídové minerály (jílová slída, hydromuskovit), kaolinit a křemen.

Další parametry průměrného vzorku zeminy z Údlice: pH = 7,0; 2,22 % C; 0,31 % N; 5,05 % CO₂ a sorpční kapacita 32,96 mval na 100 g. Při měření bobtnání bylo zjištěno zvýšení objemu průměrného vzorku o 30,4 % a zvýšení hmotnosti o 75,15 % H₂O.

Podle výsledků nádobového pokusu po druhém roce byly v laboratoři provedeny některé doplňující rozborů údlické zeminy (vzorky nebyly odebrány z nádob).

Bobtnání bylo měřeno na vzorcích stlačených ve válečku o ploše 1 cm² tlakem 0,196 MPa do výšky 1 cm, přičemž pohyb pístu umístěného nad vzorkem byl měřen číselníkovým úchylkoměrem. Hodnoty bobtnání jednotlivých frakcí zeminy Údlice zpracovaných SOL, vyjádřené v objemových a hmotnostních % jsou uvedeny v tab. II a III.

I. Agregátový rozbor za mokra podle Savvinova — Aggregate analysis in wet condition, after Savvinov

Varianta	H ₂ O (%)	0,1% LAT (%)	0,01% CTAB (%)	0,1% LAT + 0,01% CTAB (%)
Agregáty > 0,1 mm	37,3	62,8	60,1	68,5
Agregáty < 0,1 mm	62,7	37,2	39,9	31,5

II. Objemová procenta bobtnání zeminy Údlice — Volume percentages of soil swelling, Údlice

Varianta	Původní průměrný vzorek	Frakce mm		
		0,5—0,25	0,25—0,1	0,1
H ₂ O	30,4	20,3	19,3	22,1
0,1% LAT	—	15,4	15,7	23,5
0,01% CTAB	—	17,5	20,2	19,7
0,1% LAT + 0,01% CTAB	—	11,5	13,2	15,4

III. Hmotnostní procento bobtnání zeminy Údlice — Weight percentages of soil swelling, Údlice

Varianta	Původní průměrný vzorek	Frakce mm		
		0,5—0,25	0,25—0,1	0,1
H ₂ O	75,15	71,26	75,6	61,6
0,1% LAT	—	68,13	59,2	55,3
0,01% CTAB	—	71,61	69,2	64,3
0,1% LAT + 0,01% CTAB	—	77,63	65,13	56,1

K založení pokusů byly použity válcovité vegetační nádoby o ploše 530,7 cm² a výšce 35 cm, které byly umístěny v úrovni terénu na filtrační pískové vrstvě (obnovena před pokusem 1973). Přepočtená redukovaná hmotnost zeminy činila 18 kg suché zeminy. Pokusné varianty byly náhodně rozmístěny do čtyř řad od severu k jihu. Na zkyplenou zeminu byly aplikovány záhlvkou dávky SOL (tab. IV). Za týden po založení pokusu bylo hnojeno kombinovaným hnojivem NPK — 14:14:14

IV. Schéma založení nádobových pokusů — Scheme of the establishment of pot trials

Jednoduché varianty					
číslo nádoby	SOL	dávka (%)	číslo nádoby	SOL	dávka (%)
1—4	kontrola	—	33—36	SLO	0,01
5—8	LAT	0,01	37—40	SLO	0,1
9—12	LAT	0,05	41—44	LUK	0,001
13—16	LAT	0,1	45—48	LUK	0,01
17—20	SPO	0,01	49—52	LUK	0,1
21—24	SPO	0,05	53—56	CTAB	0,001
25—28	SPO	0,1	57—60	CTAB	0,01
29—32	SLO	0,001	61—64	CTAB	0,1
Kombinované varianty					
číslo nádoby	1. složka	dávka (%)	2. složka	dávka (%)	
65—68	LAT	0,01	SLO	0,01	
69—72	LAT	0,05	SLO	0,01	
73—76	LAT	0,1	SLO	0,01	
77—80	LAT	0,01	LUK	0,01	
81—84	LAT	0,05	LUK	0,01	
85—88	LAT	0,1	LUK	0,01	
89—92	LAT	0,01	CTAB	0,01	
93—96	LAT	0,05	CTAB	0,01	
97—100	LAT	0,1	CTAB	0,01	

v dávce 10,7 g na každou nádobu (90 kg NPK ha⁻¹). Ve druhém a třetím roce se pokus přihnojil stejným hnojivem v dávce 7,5 g na nádobu a hnojiva byla vždy povrchově zapravena do zeminy. Testovací plodinou byla kukuřice hybrid 'H-CE-270 DC' (1972, 1973) a 'CE 250' (1974). Nabobtnaná zrna kukuřice byla zasazena po osmi zrnech do hloubky 4–6 cm. Kypření svrchní vrstvy bylo provedeno pouze před sázením, jinak se prováděla jen pleť s minimálním narušením struktury povrchu. Po vyjedení bylo v každé nádobě dopěstováno pět rostlin.

V pokusech byly sledovány vlivy pěti SOL (dva polymery a tři PAL), ve třech odstupňovaných dávkách a tři kombinované varianty s odstupňovanými dávkami latexu vždy s konstantní dávkou jednoho z představitelů PAL. Schéma pokusu, kde procenta vyjadřují dávky suchých SOL na hmotnost suché zeminy, je uvedeno v tab. IV. Kontrolní varianta se od pokusného lišila jen nulovou dávkou SOL.

Během vegetačních období byly měřeny srážky a v obdobích většího sucha byly nádoby zalévány stejnými dávkami, aby se zabránilo poškození rostlin suchem. Bylo sledováno vzházení rostlin a měřeny výšky během vegetace. (Kremer, 1974). Kukuřice byla sklizena vždy ve fázi kvetení samčích květů. Vegetační období podle roků činilo 106, 100 a 114 dnů.

Ve třech sledovaných rocích 1972, 1973 a 1974 byla sklizená kukuřice vysušena do konstantní hmotnosti při 60 °C ve větrací sušárně. Byly vypočteny průměrné výnosy sušiny kukuřice ze čtyř opakování a statisticky zhodnoceny metodou analýzy rozptylu dvojného třídění bez interakcí. Minimálním testem diferencí byly pak zjišťovány průkaznosti rozdílů výnosů mezi pokusnými variantami a kontrolní variantou. V prvním roce nebyly průkazné rozdíly ve výnosech, i když varianty LAT + CTAB naznačily zvýšením výnosů trend své účinnosti. Ve druhém roce se již u těchto variant projevil statisticky vysoce průkazný vliv na zvýšení výnosů kukuřice. Ještě výrazněji se statisticky vysoká průkaznost projevila při posouzení výnosů ve třetím roce pokusu. Výnosy sušiny kukuřice v průměrných hodnotách hmotnosti na nádobu i v procentech (výnos kontrolní varianty = 100 %) jsou uvedeny v tab. V. Záměrem pokusu bylo sledovat vliv přídatku SOL na vegetaci za předpokladu minimálního zpracování půdy. Tím byla dána možnost, aby se projevil vliv struktury zlepšené SOL oproti struktuře kontrolního pokusu. Všechny ostatní faktory, závlhka, hnojení, kultivace byly stejné pro všechny nádoby. Jediné čím se nádoby lišily byla dávka SOL přidaná před prvním vegetačním obdobím.

Výnosy sušiny kukuřice získané během tří let nádobových pokusů (1972, 1973, 1974) uvedené v tab. V jsou graficky znázorněny ve třech obrázcích. Obr. 1 znázorňuje výnosy sušiny v procentech pro varianty s polymerními látkami Latexem a Spolexem. Obr. 2 znázorňuje výnosy pro varianty s PAL (Slovasol, Lukofob, CTAB) a obr. 3 pro kombinované varianty Latexu s PAL.

Nejprve stojí za povšimnutí hodnoty výnosů sušiny kukuřice během tří let u jednotlivých variant (obr. 1, 2 a 3). Průměrné hodnoty byly dosti zatížené rozptylem hodnot jednotlivých opakování, čemuž lze těžko zabránit u zemin s extrémními fyzikálními vlastnostmi. Tento rozptyl vedl k vysoké hodnotě rozdílů výnosů nutného pro statistickou průkaznost. Během prvního vegetačního období bylo dosaženo výnosů kolem 200 g sušiny na nádobu. Výraznější kladné odlišení se projevilo pouze u pěti variant: 0,1 % LAT o 8,5 % vyšší výnos, 0,001 % CTAB o 7,5 % vyšší výnos a všechny tři kombinace LAT + CTAB (zvýšení o 10,3 %; 22,1 %; 14,5 %). Žádné zvýšení však nebylo statisticky průkazné, což se dalo očekávat i vzhledem k dokonalému mechanickému nakypření zeminy při zakládání nádobového pokusu před touto první vegetační sezónou.

V druhém roce pokusů byly výnosy zvýšené opět u varianty LAT, tentokrát pro 0,01 % dávku (o 22,1 %); u varianty 0,001 % CTAB bylo zvýšení o 12,2 %. Vyšších výnosů dosáhly i některé další varianty SPO, SLO, LUK a u kombinací LAT + SLO. Všechna tato zvýšení výnosů však nebyla statisticky průkazná. Statisticky vysoce průkazné však bylo zvýšení výnosu u kombinace LAT + CTAB pro obě vyšší dávky, kde zvýšení výnosu činilo 48,6 % a 48,3 %. Účinky střídání vlhka a sucha na zeminu v nádobách během roku zřejmě již způsobily zhoršení kvality půdy natolik, že se vliv SOL začal projevovat.

V. Průměrné výnosy sušiny kukuřice na nádobu — Average maize dry matter yields per pot

Varianta	1972		1973		1974		1972-1974 pořadí varianty
	g	%	g	%	g	%	
Kontrola	197,6	100,0	117,3	100,0	58,1	100,0	26
LAT 0,01%	198,7	100,6	143,2	122,1	111,0**	191,1	4
LAT 0,05%	200,5	101,5	123,0	104,9	110,7**	190,7	12
LAT 0,1%	214,4	108,5	124,9	106,6	106,9**	184,0	6— 7
SPO 0,01%	187,3	94,8	130,8	111,5	103,6**	178,3	19
SPO 0,05%	206,4	104,5	120,7	102,9	104,3**	179,6	13—16
SPO 0,1%	199,8	101,1	134,5	114,6	112,6**	193,9	6— 7
SLO 0,001%	209,1	105,8	129,1	110,1	93,7*	161,3	13—16
SLO 0,01%	183,2	92,7	121,2	103,3	92,5	159,2	22
SLO 0,1%	188,0	95,1	140,1	119,5	114,1**	196,5	9—11
LUK 0,001%	189,7	96,0	144,4	123,1	105,6**	181,7	9—11
LUK 0,01%	190,3	96,3	118,5	101,1	117,5**	202,3	17—18
LUK 0,1%	188,8	95,5	139,0	118,0	112,5**	193,8	9—11
CTAB 0,001%	212,5	107,5	131,5	112,2	105,8**	182,2	5
CTAB 0,01%	180,4	91,3	128,5	109,5	106,7**	183,7	20
CTAB 0,1%	151,3	76,6	125,6	107,1	113,3**	195,0	23
LAT 0,01% + SLO 0,01%	191,3	96,8	131,8	112,4	107,6**	185,2	13—16
LAT 0,05% + SLO 0,01%	178,8	90,5	127,2	108,5	106,0**	182,5	21
LAT 0,1% + SLO 0,01%	189,7	96,0	153,6	130,9	101,3**	174,5	8
LAT 0,01% + LUK 0,01%	201,7	102,1	123,8	105,5	106,3**	183,0	13—16
LAT 0,05% + LUK 0,01%	168,7	85,4	114,8	97,9	92,2	158,8	25
LAT 0,1% + LUK 0,01%	197,7	100,1	121,8	103,9	105,8**	182,2	17—18
LAT 0,01% + CTAB 0,01%	217,9	110,3	161,0	137,2	122,7**	211,2	3
LAT 0,05% + CTAB 0,01%	241,2	122,1	174,3**	148,6	126,8**	218,4	1
LAT 0,1% + CTAB 0,01%	226,2	114,5	173,9**	148,3	121,8**	209,6	2

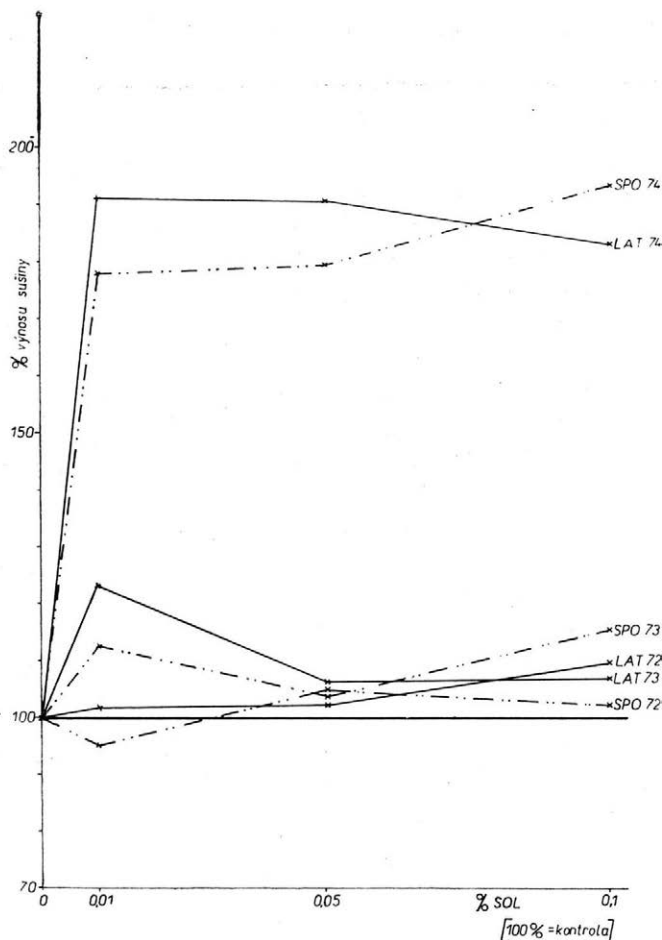
* výsledek statisticky průkazný

** výsledek statisticky vysoce průkazný

Třetí rok došlo k takovému zvýšení výnosů s přidavkem SOL, že s výjimkou tří variant (0,001 % SLO; 0,01 % SLO a 0,05 % LAT + 0,01 % LUK) byl u ostatních rozdíl výnosů vysoce průkazný a činil zvýšení oproti kontrole o 74 až 102 %. Opět jako v předešlých letech nade všemi variantami stojí kombinace LAT + CTAB, u kterých se výnos zvýšil o 111,2 %; 118,4 % a 109,6 %.

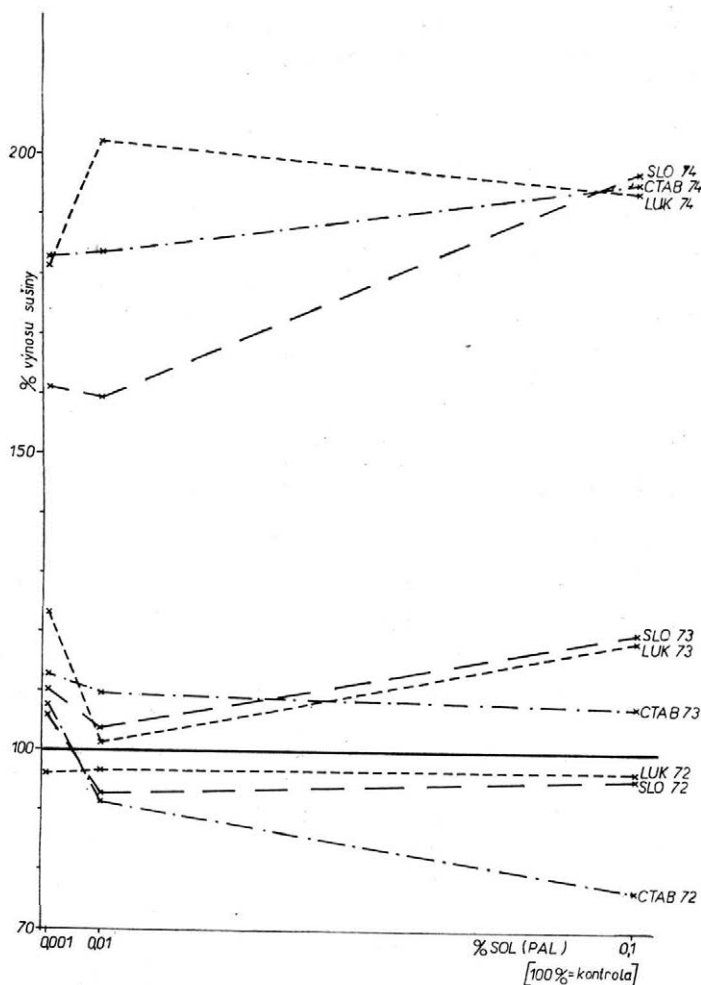
Není možné přehlédnout, že celková úrodnost zeminy v kontrolních nádobách rok od roku lineárně klesala, což sice v případě nádobových pokusů nelze brát jako důkaz, ale přesto může být tento trend logickým potvrzením zhoršující se kvality struktury zeminy.

1. Vliv rostoucí dávky SOL na výši výnosů v % — The effect of graded SOL doses on yield levels (percentage)



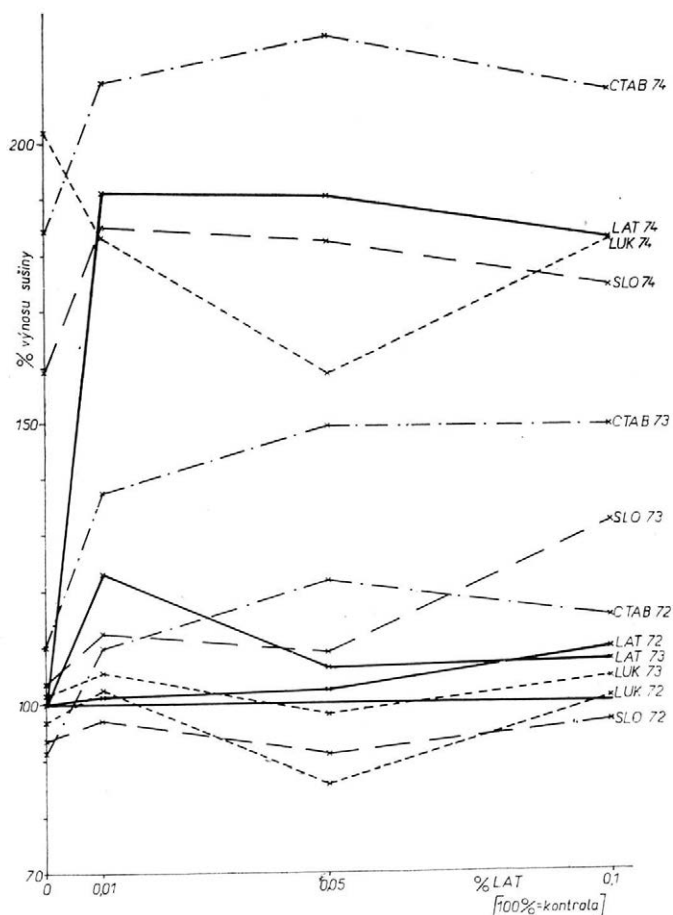
Rozdíly výnosů mezi jednotlivými dávkami SOL nebyly pro značný rozptýl v opakování statisticky průkazné a lze tedy hovořit pouze o trendech při jejich hodnocení. U jednoduchých variant (tab. IV) se ukázalo, že vesměs kromě Latexu byla v prvním roce nejúčinnější buď nejnížší, nebo střední dávka a ve třetím roce nejvyšší dávka. Lukofob kolísá od prvního roku, kdy na dávce nezáleželo, přes druhý rok, kdy to byla nejnížší dávka, a třetí rok střední dávka, které dosáhly nejlepších výsledků. Jedině Latex byl v prvním roce nejúčinnější při nejvyšší dávce a ve dvou následujících letech při nejnížší dávce. Vysvětlení trendu poklesu účinnosti nízkých dávek v následujících letech je prosté a souvisí se ztrátami spojenými s vymýváním, které sice v těžké půdě není příliš obvyklé, ale v případě nádobových pokusů s nakypřenou zemínou je dosti pochopitelné. Složitější je vysvětlení trendu Latexu. Zde je nutné připomenout, co konstatovali mnozí autoři (např. Kullmann, 1972), že příliš vysoké dávky lineárních polymerů vedou ke snížení jejich účinnosti jednak vlastní koagulací, jednak vytvářením izolace kolem jílových částic tak silné, že brání vazbě mezi jílovými částicemi. Proto nejvyšší

2. Vliv rostoucí dávky SOL (PAL) na výši výnosů v % — The effect of graduated SOL (PAL) doses on yield levels (percentage)



účinnost varianty 0,1% LAT v prvním roce byla vystřídána už v druhém roce nejvyšší účinností varianty 0,01% LAT a ve třetím roce byl vliv dávky 0,01% LAT a 0,05% LAT málo odlišen. Malá odlišnost obou dávek je způsobena skutečností, že jakmile je SOL přítomna v různých dávkách a jsou-li všechny více než dostatečné, dojde k vytvoření určitého počtu vazeb a nadbytek SOL, který je vázán volněji, může být odstraněn nebo se pasivuje sám. Obdobný mechanismus jsme pozorovali např. při účinku různých dávek CaCl_2 (K r e m e r, 1974).

Na obr. 3 je znázorněno vyhodnocení kombinovaných variant, kdy k různým dávkám LAT byla přidávána konstantní dávka PAL 0,01% (Slovasol, Lukofob, CTAB). SLO snižoval při všech kombinacích účinek Latexu (mimo nejvyšší dávky LAT v roce 1973). Podobně i LUK v celém průběhu během všech tří let snižoval účinky Latexu na zvýšení výnosů. Jedině kombinace LAT + CTAB se ukázala být zcela jednoznačně příznivá. CTAB při všech dávkách LAT po všechny tři roky zvyšoval výnos. Jasně to vyplývá z tab. VI, kde jsou vypočtené rozdíly výnosů Δ vždy mezi variantou LAT + PAL a odpovídající variantou LAT v procentech.



3. Vliv kombinace měnící se dávky LAT a konstantní dávky 0,01% PAL na výši výnosů v % — The effect of the combination of varying LAT doses and the constant PAL dose (0.01 %) on yield levels (percentage)

VI. Podíl vlivu 0,01% dávky PAL na zvýšení výnosu při současném působení různých dávek LAT — The share of the effect of 0.01 % PAL dose in the increase of the yield with a simultaneous action of different LAT doses

Dávka LAT v %	Rozdíl výnosů Δ varianty LAT + PAL a varianty LAT (= 100 %) vyjádřený v %								
	Δ pro 0,01 % CTAB			Δ pro 0,01 % LUK			Δ pro 0,01 % SLO		
	1972	1973	1974	1972	1973	1974	1972	1973	1974
0,01	9,7	12,4	10,5	1,5	-13,6	- 4,2	- 3,7	-8,0	-3,1
0,05	20,3	41,7	14,5	-15,8	- 6,7	-16,7	-10,8	3,4	-4,2
0,1	5,5	39,1	13,9	- 7,8	- 2,6	- 1,0	-11,5	22,9	-5,2

PAL — povrchově aktivní látky — surface active substances
 SOL — syntetické organické látky — synthetic organics
 LAT — Latex — Latex

Potvrdily se názory všech autorů, kteří tvrdili, že silikonové tenzidy nejsou vhodné pro použití k těmto účelům. U Slovasolu SF byl účinek více záporný než kladný a znamená to, že ani neionogenní PAL nebudou vhodné pro kombinaci s LAT. Jednoznačně nejlepší se ukázala kombinace 0,05 % Latexu a 0,01 % CTAB, která způsobovala po všechny tři roky absolutně největší zvýšení výnosu ze všech zkoumaných variant. Účinnost této kombinace potvrdily i laboratorní výsledky měření omezení bobtnání (tab. II), kde varianta LAT + CTAB snížila objemové změny údlické zeminy způsobené bobtnáním u jednotlivých frakcí o 30–44 %.

ZÁVĚR

Nádobový pokus založený s ornici extrémně těžké černozemě z lokality Údlice měl za úkol prověřit vliv přídatku syntetických organických látek (SOL) Latex V 2011, Spolex CF, Slovasol SF, Lukofob a CTAB na zvýšení výnosů.

Dosažené výsledky lze hodnotit takto:

1. Jako nejlepší se projeví varianty s přídatkem Latexu v kombinaci s CTAB a varianty Latexu samotného. Rozdíly ve výnosech byly oproti kontrole statisticky vysoce průkazné ve druhém i třetím roce pokusu.
2. Ve třetím roce se ukázaly účinné všechny zkoumané SOL ve srovnání s výnosem kontrolní varianty.
3. Mikrobiologický test a složení SOL vyloučily možnost jejich toxického působení na vegetaci.
4. Laboratorní zkoušky bobtnání údlické zeminy zpracované kombinací LAT a CTAB ukázaly snížení bobtnání o 33–40 %.
5. Účinnost Latexu závisí na velikosti povrchu částic zeminy, nikoliv na druhu jílového minerálu.
6. Účinným faktorem není živná hodnota SOL.
7. Jako optimální vychází z výsledků nádobových pokusů dávka 0,05 % Latexu + 0,01 % CTAB a dávka 0,01 % Latexu (hmotnostní procenta).
8. Latex je běžně vyráběná náterová hmota a je tedy snadno získatelná. CTAB se zatím vyrábí jen na objednávku, což brání jejímu využití.
9. Z ekonomického hlediska lze zatím uvažovat pouze použití Latexu. Ekonomické ukazatele budou záviset na ceně SOL a pěstovaných plodin a bude je možné počítat až na základě výsledků polních pokusů.
10. Použití SOL patří k perspektivním potenciálním způsobům meliorace extrémně těžkých půd.

Literatura

GARDNER, W. H.: Use of synthetic soil conditioners in the 1950 and some implications to their further development. Meded. Facult. Landbouw. Rijksunivers. Gent, 37, 1972, č. 3, s. 1046–1061.

GUSSAK, V. B.: Literaturnye dannyye o primenēnii iskusstvennykh strukturo-obrazovatelej. AN Uzb. SSR, Taškent. In: Gumin. i polim. prep. v selsk. choz., 1961, s. 8-24.

IMOTO, S. — NAKAMURA, T.: Application of surfactants in soil conditioning agents Yukagaku, 18, 1969, s. 649-654.

KREMER, J.: Meliorační hmoty a jejich použití při zlepšení struktury těžkých půd. [Studijní zpráva.] Zbraslav, Výzkumný ústav meliorací 1970, 139 s.

KREMER, J.: Účinky vybraných syntetických organických látek na zvýšení úrodnosti těžké půdy. [Dílčí zpráva.] Praha 5-Zbraslav, Výzkumný ústav meliorací 1974, 46 s.

KULLMANN, A.: Synthetische Bodenverbesserungsmittel. VEB Deutsch. Landwirtschaftsverlag, 1972, 141 s.

LHOTSKÝ, J. — ŠRBNĚNÁ, B.: Klasifikace kritérií snížené úrodnosti významných skupin těžkých půd. [Závěrečná zpráva.] Praha 5-Zbraslav, Výzkumný ústav meliorací 1974, 93 s.

MARKUS, T. A.: Soil stabilization by synthetic resins. Modern Plastics, 33, 1955, č. 2, s. 152-158.

SEGETOVÁ, V.: Využití syntetických látek pro zlepšení půdní struktury. Studijní informace. Půdoznalectví a meliorace, ÚVTI, č. 4, 1965, 48 s.

ANONYM: Anwendung von synthetischen Bodenverbesserungsmitteln im Gartenbau. Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft, 1969, 7 (2), 150 referencí.

ANONYM: Soil conditioners (1963-1956). Commonwealth Bureau of Soils, Harpenden, England, 1963, 220 referencí.

ANONYM: Use of synthetic resins (not plastics) with soils and fertilizers; selected references (1967-1957). Commonwealth Bureau of Soils, Harpenden, England, 1967, 106 referencí.

Došlo dne 10. 2. 1976

КРЕМЕР, Й.: Действие избранных синтетических органических веществ на повышение урожайности тяжелой почвы. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 9-19.

Опытами в вегетационных сосудах проверялось действие синтетических макромолекулярных веществ на улучшение тяжелой почвы и повышение их плодородия. В качестве самых лучших оказались Латекс (0,01 %) и комбинация Латекс 0,01 % и цетилтриметил аммоний бромид 0,01 %. Повышение плодородия более чем на 100 % на втором и третьем году опыта статистически было высокодоверным. Латекс органичивал набухание и повышал агрегацию глинистых частиц изучаемого грунта. Эффективность Латекса и цетилтриметил аммоний бромид относится к перспективным способам мелиорации экстремально тяжелых почв.

Латекс; улучшитель структуры; мелиорация; макромолекулярный полимер; илы; глинистые почвы; агрегация; опыты в вегетационных сосудах.

KREMER, J.: The Effect of Selected Synthetic and Organic Conditioners on the Improvement of the Fertility of Heavy-textured Soil. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 9-19.

Pot experiments were performed to test the effect of synthetic macromolecular substances on the reclamation of heavy-textured soil and on the increase of its productivity. The best results were obtained with Latex (0.01 %) and with the combination of Latex 0.01 % and cetyl trimethyl ammonium bromide (CTAB) 0.01 %. The yield increase by more than 100 % was statistically highly significant in the second and third year of the experiment. Latex reduced the swelling rate and increased the aggregation of clay particles in the treated soil. The use of Latex and CTAB belongs to promising methods of reclaiming extremely heavy-textured soils.

Latex; soil structure conditioner; reclamation; macromolecular; polymer; clay; clayey soils; aggregation; pot experiment

KREMER, J.: *Einwirkung ausgewählter synthetischer organischer Stoffe auf Steigerung der Bodenfruchtbarkeit bei schwerem Boden*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 9-19.

In Gefäßversuchen wurde die Einwirkung synthetischer makromolekularer Stoffe auf Verbesserung von schwerem Boden und Steigerung seiner Erträge geprüft. Als beste erschienen Latex (0,01 %) und Kombination von Latex 0,01 % und CTAB 0,01 %. Mehrerträge von über 100 % im zweiten und dritten Jahr waren statistisch hoch signifikant. Latex schränkte Quellung ein und steigerte Aggregation der tonigen Teilchen der untersuchten Erde. Die Einwirkung von Latex und CTAB gehört zu den perspektiven Meliorationsmethoden von extrem schweren Böden.

Latex; Strukturverbesserer; Melioration; makromolekular; Polymer; Tone; tonige Böden; Aggregation; Gefäßversuch

Adresa autora:

Jiří Kremer, Výzkumný ústav meliorací, 255 80 Praha 5 - Zbraslav

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 29.321/9

Turnips and Swedes — production, harvesting, utilisation.

Aberdeen, The North of Scotland college of agric. 1975. 19 s. obr. tab. Bulletin No 9. (Tuřín a vodnice — pěstování a využití)

WEBER, Z.

E 37.740

Brukiew.

Warszawa, PWRiL 1975. 75 s. 10 obr. 9 tab. (Tuřín — pěstování)

ROHRMOSER, K.

D 65.636

Oelpflanzenzüchtung in Marokko. Selection des oleagineux au Maroc.

Eschborn, Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit 1975. 278 s. tab. (Olejníky — pěstování a šlechtění — Maroko — příručka — fr.-něm.)

ROYLANCE, B.

C 17.554/294

Soybeans in Idaho.

Moscow (Idaho), University 1975. 2 s. Current information series No 294. (Sója — pěstování — USA — Idaho)

SHEHENE, R. — BASS, M. H.

D 22.375/212

Effect of phorate, carboforan, methomyl, and disulfoton on growth and yield of soybeans.

Auburn (Alabama), Agric. exp. station 1974. 8 s. 3 tab. Circular 212. (Sója — růst a vývin — insekticidy — vliv — výzkum — USA)

DELHAYE, R. J.

D 58.901/94

Étude de la culture du lin oléagineux à Gembloux.

B. m., Station de phytotechnie de l'état 1974. 106 s. 12 fot. 13 tab. Extrait de la „Revue de l'agriculture“, 27e année. No 1. 1974. (Len olejní — pěstování — výzkum — Belgie)

D 29.055/11

Selekcija, agrotehnika i zaštita rastenij Ina. — Trudy Vsesojuznogo ordena Trudovogo Krasnogo Znamenija naučnoissledovatel'skogo instituta Ina. Vyp. 11.

Toržok, n. vl. 1973. 311 s. obr. tab. (Len — pěstování a šlechtění / Len — růst a vývin — vlivy — sborník — SSSR)

TECHNOLOGICKÉ PRVKY V OŠETŘOVÁNÍ KEJDY SKOTU Z BEZSTELIVOVÝCH PROVOZŮ

S. Bönischová-Franklová, B. Novák

BÖNISCHOVÁ-FRANKLOVÁ, S. — NOVÁK, B: *Technologické prvky v ošetřování kejdy skotu z bezstelivových provozů*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 21-29.

Při skladování kejdy dochází k výrazným změnám v jejím chemickém složení a biologických a biochemických vlastnostech. Anaerobní způsob uložení kejdy lze charakterizovat: a) malou intenzitou respirace, b) postupným omezováním biochemické aktivity a snížením schopnosti tvořit nové org. látky, c) malými ztrátami organických látek a dusíku, d) převodem velkého podílu N v organických vazbách na formu amonnou. Aerobní způsob ošetření kejdy se vyznačuje: a) zmenšováním vlhkosti odparem vody, b) značnou mineralizací substrátu, c) zvětšenou mikrobiologickou a biochemickou aktivitou, d) zvětšováním stability org. látek a převodem amonného N do organických vazeb, e) zvětšením ztrát NH_3 v první fázi aerace. Přídavek zeminy ani superfosfátu se při anaerobní inkubaci výrazně neprojevil. Přídavek obou komponentů poněkud zmírňuje některé nepříznivé jevy anaerobní inkubace, ale přesto zůstávají zřetelně patrné. Přídavek zeminy při aerobní inkubaci kejdy se projevil hlavně zmenšením ztrát dusíku, zvýšenou biologickou činností mikroflóry a imobilizací N. Přídavkem superfosfátu se ztráty N ještě více snížily i když množství amonného N vzrostlo. Výrazně se však projevil u aerobní inkubace kejdy současný přídavek obou komponentů. Zmenšily se ztráty N na necelá 4 % původního množství. Zvětšila se aktivita mikroflóry, stabilita organických látek a imobilizace N.

technologické prvky; bezstelivové provozy; kejda skotu; organická hmota; biochemická aktivita; mikroorganismy

Současná etapa rozvoje koncentrace a specializace zemědělské výroby a perspektivní technologie živočišné výroby jsou mimo jiné charakterizovány produkcí kejdy (tekutého hnoje) ve velkých koncentracích. Tím vznikají dříve netušené problémy v oblasti jejího uložení a uchování do okamžiku použití i v oblasti aplikace. To se týká nejen chovu prasat, ale i skotu. Proto u nás bylo postaveno několik experimentálních stájí, kde se zkoušejí různé systémy manipulace s kejdou. Zatím jsou však brána v úvahu hlavně hlediska zootechnická, stavební, mechanizační a ekonomická. Hledisko agronomické nebylo dosud výrazně uplatněno.

Tento nedostatek jsme se pokusili odstranit tím, že jsme ve svých pokusech prověřili vliv různého způsobu ošetření kejdy na její agronomickou hodnotu. Protože komplexní experimenty by byly příliš nákladné, řešili jsme tento problém v modelových pokusech. Prověřovali jsme nikoli celkovou technologickou potřebu, ale jednotlivé prvky technologie.

V pokusech jsme chtěli přezkoušet vliv přídavku zeminy, vliv aerace a vliv přídavku superfosfátu. Tyto vlivy považujeme za důležité proto, že podle jiných pokusů je možné očekávat, že se tím dosáhne stabilizace organických látek i rostlinných živin, zejména dusíku, a vytváření vhodného poměru hlavních rostlinných živin (N, P, K) pro výživu rostlin

(Novák 1956, 1957, 1962, 1965, 1966a, b, 1962a, b, 1969, 1970a, b; Novák a Löbl, 1958, Novák a Nováková, 1960, 1968).

Současně by se tím mělo zamezit tvorbě nízkomolekulárních organických látek, které mohou působit toxicky na rostliny (Romaškevič, 1966; Collins, 1966; West, 1967; Taigamdes et al., 1963; Tietjen, 1963, 1965).

MATERIÁL A METODY

K pokusům jsme brali hovězí kejdu z bezstelivové stáje Účelového hospodářství VÚZT v Řepích. Tato kejda byla pro nás výhodná proto, že obsahuje poměrně málo vody a lze ji získat vždy zcela čerstvou.

Založili jsme řadu různých uspořádaných pokusů, jednak v temperovaných prostorách (v termostatických skříních nebo komorách), jednak ve volném terénu, kde nádoby nebyly tepelně izolovány. Minimální množství kejdy v nádobě bylo 500 g, v betonových jímkách maximálně 200 kg. V každém pokuse bylo vždy množství kejdy ve všech variantách stejné. Anaerobních podmínek jsme dosahovali promytím nádoby s kejdou čistým N_2 s následujícím neprodyšným uzavřením nádoby. V pokusech, kde jsme sledovali dynamiku uniků plynů (CO_2 , NH_3 , CH_4 , H_2S) byly nádoby kontinuálně nebo periodicky promývány N_2 .

Aerobních podmínek jsme dosáhli kontinuálním promýváním nádob vzduchem. (Tam, kde jsme sledovali unik plynů byl vzduch předem zbaven CO_2 a NH_3). Plynů unikající z kejdy byly jímány do absorpčních roztoků. V pokusech s většími navážkami kejdy byl CO_2 jímán na pevné absorbenty. Plyn zachycené v roztocích byly stanoveny titračně, CO_2 na pevných absorbentech vázkově.

Zemina přidávaná do kejdy byla odebrána z orniční vrstvy mírně degradované černozemě. Před použitím byla prosáta 2mm sítí. Použili jsme dávky od 3 do 15 % na vzduchu vyschlé zeminy vztažené na hmotnost čerstvé kejdy.

Superfosfát byl používán práškový (prosátý 1mm sítí). Dávky superfosfátu byly od 1 do 5 % vztaženo na hmotnost čerstvé kejdy.

Pro analýzu vzorků jsme používali tyto metody:

Sušina byla stanovena vysušením do konstantní hmotnosti při 150 °C, popeloviny a veškerá organická hmota spálením při 650 °C. Dusík byl měřen metodou podle Kjeldahla, respirometrický test podle Nováka a Apfelthalera (1964). Počet mikrobů jednotlivých kultivačních skupin byl stanoven podle Kozové a Novákové (1956), celulolytická mikroflóra a její aktivita podle Pokorné (1968).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky pokusů lze charakterizovat relativními hodnotami tak, že výchozí stav je vždy považován za 100 % a ostatní hodnoty jsou přepočteny na tento výchozí údaj.

Průměrné hodnoty chemických změn, ke kterým došlo při různém způsobu uložení kejdy skotu za 3 měsíce jsou zachyceny v tab. I. Při anaerobním uložení kejdy ubylo asi 1–1,5 % celkové hmoty. Za aerobních podmínek je tento úbytek mnohem větší 15–20 %. Úbytek hmoty je způsoben hlavně odparem vody, který je v aerovaných variantách podstatně větší, než v uzavřeném prostoru. Jde tedy možná více o efekt proudění plynů v inkubované hmotě než o efekt aerobiózy nebo anaerobiózy, ačkoliv i úbytek organické hmoty je v obou variantách rozdílný. Za aerobních podmínek nepřesahuje tento úbytek 7 % a u variant s přidavkem zeminy a zeminy se superfosfátem se ještě zmenšil. Tyto rozdíly jsou však malé a většinou jsou na hranici statistické významnosti.

Za aerobních podmínek došlo k větší mineralizaci organické hmoty. Za dobu 3 měsíců se zmineralizovalo 19–23 % původních organických

I. Změny chemického složení rozdílně obohacené kejdy po 3 měsících aerobního a anaerobního uložení při 28 °C [vyjádřeno v % původních (na počátku pokusu) hodnot] — Changes in the chemical composition of liquid manure enriched in different ways after three months of aerobic and anaerobic storage at 28 °C. Expressed as the percentage of the initial values (ascertained at the beginning of the trial)

	Kejda bez přídavků	Kejda + 3 % superfosfátu	Kejda + 5 % zeminy	Kejda + 3 % superfosfátu + 5 % zeminy
Anaerobní uložení:				
Celková hmotnost kejdy	98,7 ± 0,4	98,9 ± 0,6	99,1 ± 0,7	98,3 ± 0,7
Zachovaná org. hmota	93,2 ± 2,12	96,4 ± 1,4	94,4 ± 1,87	96,1 ± 1,63
Zachovaný celkový N	98,8 ± 1,4	99,1 ± 1,1	98,6 ± 1,9	99,7 ± 1,3
Minerální (amonný) N	145 ± 28	132 ± 16	112 ± 36	137 ± 17
Aerobní uložení:				
Celková hmotnost kejdy	78,6 ± 6,3	84,2 ± 4,8	81,8 ± 5,6	85,6 ± 5,8
Zachovaná org. hmota	79,7 ± 6,1	81,0 ± 3,6	76,9 ± 6,0	87,4 ± 4,2
Zachovaný celkový N	64,8 ± 11,3	88,2 ± 4,8	85,6 ± 6,2	96,3 ± 2,3
Minerální (amonný) N	98,4 ± 10,7	137 ± 24,2	38,7 ± 15,4	32,5 ± 13,0

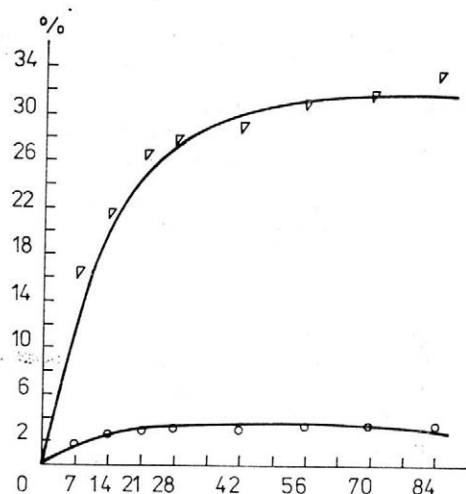
látek, i když ani zde rozdíly mezi variantami různě obohacenými (ze-
minou, superfosfátem a zemínou se superfosfátem) nebyly statisticky vý-
znamné, zatímco rozdíly mezi aerobním a anaerobním způsobem uložení
jsou značné.

Za anaerobních podmínek jsou malé ztráty dusíku, ca 1 %, přičemž
podíl čpavkového N se zvětšuje. To je velmi důležitá okolnost pro další
manipulaci a využití kejdy. Čerstvá kejda skotu obsahuje kolem 30 % N
ve čpavkové formě. Při anaerobním uložení stoupá podíl amonného N
až na polovinu obsahu veškerého N, což je přímý důsledek anaerobního
ošetření (Novák, 1956; Novák et al., 1957), a vzniká tím velké
nebezpečí ztráty podstatné části čpavku při vlastním hnojení kejdou.

V aerobních variantách byly zjištěny podstatně větší ztráty celkového
N než ve variantách anaerobních. V aerobně uložené neobohacené kejdě
se zmenšil obsah N o 1/3 původního množství, ačkoliv množství čpavko-
vého K kleslo jen o málo. Přídavkem 5 % zeminy se tyto ztráty snížily
o polovinu ve srovnání s kontrolní variantou, ale výrazně kleslo množství
čpavkového N a v průběhu inkubace došlo v této variantě k mírné imo-
bilizaci N.

Přídavkem 3 % superfosfátu do kejdy se ztráty veškerého N ještě sní-
žily, takže dosáhly jen 12 %. Množství amonného N však vzrostlo. Ome-
zení ztrát N zde bylo zřejmě dosaženo iontovou vazbou amonných iontů
na primární fosfát (ev. na volné fosfátové ionty).

Při současném přídavku zeminy a superfosfátu se ztráty N velmi
omezily, takže dosáhly necelá 4 % původního množství (obr. 1). Došlo
přitom k výraznému převodu amonného N do organických vazeb. Při-
daná zemina zde působila zřejmě jako nositel vhodné mikroflóry, která
umožňuje biologickou imobilizaci N a současně jako nositel sorpčních
sil, které umožňují fyzikální sorpci amonných iontů (Novák, 1956,



1. Úbytky N v % jeho množství u kejdy skotu, uložené za aerobních podmínek bez obohacení (▽) a s přidavkem zeminy a superfosfátu (○) — Percentual N losses in cattle liquid manure stored under aerobic conditions without enrichment (▽) and with an addition of soil and superphosphate (○)

1957). Rovněž superfosfát se nepochybně uplatňuje dvojím způsobem. Jednak částečně váže čpavek iontovou vazbou, jednak umožňuje rozdílnější syntézu nových látek svou funkcí v energetickém metabolismu mikroflóry (Novák, 1966, 1967, 1970a, b).

Analytické výsledky jsou v souladu s výsledky biochemických testů a stanovení počtu mikrobů (tab. II a III).

Za anaerobních podmínek se silně zmenšuje bazální a zejména po-

II. Změny počtu mikrobů a biochemické aktivity v rozdílně obohacené kejdě po 3 měsících anaerobního uložení při 28 °C (vyjádřeno v % původních hodnot) — Changes in the number of microbes and in the biochemical activity of liquid manure enriched in different ways after three months of anaerobic storage at 28 °C. Expressed as the percentage of the initial values

	Kejda bez přidavků	Kejda + 3 % superfosfátu	Kejda + 5 % zeminy	Kejda + 3 % superfosfátu + 5 % zeminy
Respirační test: B	22 ± 8,1	28 ± 6,4	33 ± 14,6	38 ± 18,3
N	26 ± 12,4	25 ± 9,2	37 ± 18,1	29 ± 21,7
G	6 ± 3,2	11 ± 8,3	14 ± 7,6	16 ± 6,9
NG	5 ± 3,8	11 ± 9,1	16 ± 9,7	19 ± 9,5
Amonizační test: A _A	145 ± 28	132 ± 16	112 ± 36	137 ± 17
K _A	181 ± 39	126 ± 29	147 ± 34	131 ± 27
NG _A	14 ± 3,5	18 ± 12,1	37 ± 12,8	39 ± 14,3
Rozklad celulózy na agarových deskách	23,6 ± 6,3	21,4 ± 4,8	22,8 ± 5,4	29,6 ± 8,4
Počet mikrobů:				
MPA — aerobní	13,3 ± 6,2	60,4 ± 10,8	22,0 ± 7,3	116 ± 21
MPA — anaerobní	13,2 ± 8,1	37,2 ± 16,2	6,2 ± 4,3	18,4 ± 5,9
ŠA — aerobní	3,1 ± 0,9	12,6 ± 4,7	4,7 ± 1,4	21,6 ± 6,3
ŠA — anaerobní	12,3 ± 3,6	35,3 ± 11,4	12,4 ± 4,7	11,7 ± 7,2
Jensenův agar	9,3 ± 3,5	2,6 ± 0,2	38,2 ± 14,8	32,2 ± 14,7

III. Změny počtu mikrobů a biochemické aktivity v rozdílně obohacené kejdě po 3 měsících aerobního uložení při 28 °C (vyjádřeno v % původních hodnot) — Changes in the number of microbes and in the biochemical activity of liquid manure enriched in different ways after three months of aerobic storage at 28 °C. Expressed as the percentage of the initial values

	Kejda bez přidavků	Kejda + 3 % superfosfátu	Kejda + 5 % zeminy	Kejda + 3 % superfosfátu + 5 % zeminy
Respirační test: B	28 ± 6,8	24 ± 4,2	27 ± 6,3	26 ± 9,3
N	29 ± 7,3	23 ± 6,3	27 ± 5,4	26 ± 7,7
G	36 ± 11,4	25 ± 4,1	96 ± 6,9	148 ± 22,6
NG	42 ± 16,5	37 ± 8,7	104 ± 8,1	182 ± 17,1
Amonizační test: A _A	98,4 ± 10,7	137 ± 24,2	38,7 ± 15,4	32,5 ± 13,0
K _A	102 ± 7,6	116 ± 18,7	79,3 ± 29,6	39,7 ± 7,4
NG _A	34 ± 7,3	29 ± 6,5	106 ± 16,8	137 ± 21,6
Rozklad celulózy na agarových deskách	150,3 ± 12,8	138,6 ± 18,2	353 ± 68,2	368 ± 79,4
Počet mikrobů:				
MPA — aerobní	168 ± 24	149 ± 18	224 ± 33	2480 ± 50
MPA — anaerobní	3,2 ± 1,1	195 ± 64	2,1 ± 0,3	682 ± 93
Škrob. agar — aerobní	9,8 ± 2,2	31,6 ± 8,9	10,6 ± 3,8	58,7 ± 11,4
Škrob. agar — anaerobní	26,6 ± 7,2	288 ± 47	16,1 ± 5,4	43,6 ± 11,4
Jensenův agar	12,4 ± 4,1	57,6 ± 9,6	98,6 ± 33,6	33,2 ± 7,7

tenciální respirace. V metabolismu dusíku se výrazně uplatňují deaminační reakce. Intenzita rozkladu celulózy se zmenšuje. Klesá stabilita organických látek a schopnost mikroflóry syntetizovat nové organické látky. Počet mikrobů aerobních i anaerobních silně klesá.

Přidavkem superfosfátu nebo zeminy a hlavně současným přidavkem superfosfátu a zeminy se všechny tyto vlivy zmírňují, jsou však i tak zřetelně patrné.

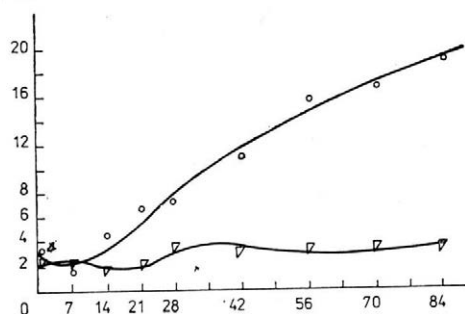
Při aerobní inkubaci klesá bazální respirace v kejdě obohacené i neobohacené. Rovněž potenciální respirace ve variantě bez obohacení a s přidavkem samotného superfosfátu klesá, zatímco u variant s přidavkem zeminy a zeminy se superfosfátem stoupá.

Poměr stability organických látek indikovaný kvociemtem respirací NG : B po skončení pokusů ve srovnání se stabilitou organických látek na počátku pokusu v jednotlivých variantách uvádí následující tabulka:

	Anaerobní inkubace	Aerobní inkubace
Neobohacená kejda	0,25	1,50
Kejda + superfosfát	0,39	1,54
Kejda + zemina	0,48	3,86
Kejda + zemina a superfosfát	0,50	7,01

V porovnání s půdní organickou hmotou kejdy klesla indikovaná stabilita organických látek při anaerobní inkubaci na čtvrtinu, zatímco při aerobní inkubaci se naopak o 50 % zvýšila. Přídavek samotného superfosfátu se jak v aerobních i v anaerobních podmínkách výrazně neprojevil. Pronikavější vliv na stabilitu organických látek má přídavek zeminy. Ve srovnání s kejdou ničím neobohacenou stoupla stabilita organické hmoty po přidavku zeminy za aerobních podmínek téměř dvojnásobně. Přidáním superfosfátu ke kejdě již obohacené zeminou se tato stabilita za anaerobních podmínek dále nezvyšuje, zatímco za aerobních podmínek se zvyšuje opět na dvojnásobek stability organických látek kejdy obohacené jen zeminou a na čtyřnásobek organických látek kejdy ničím neobohacené (obr. 2). Těmto výsledkům odpovídají i výsledky ana-

NG:B



2. Stabilita organických látek stanovená kvocientem NG : B u aerobně uložené kejdy skotu bez obohacení (▽) a s přídavkem zeminy a superfosfátu (○) — The stability of organics determined by the NG : B quotient in aerobically stored cattle liquid manure without enrichment (▽) and with an addition of soil and superphosphate (○)

lytického testu. Při anaerobním uložení kejdy klesá celulólytická aktivita mikroflóry na 1/4 a 1/5 původní aktivity. Přídavek superfosfátu a zeminy tento pokus prakticky neovlivňuje.

Při aerobním uložení kejdy naopak celulólytická aktivita stoupla o 50 % proti výchozímu stavu a po obohacení zeminou dokonce až na 3,5násobek. Ani zde nedošlo po přidavku superfosfátu k výrazným změnám.

S respirací a rozkladem celulózy souvisí i metabolické změny dusíku. Syntetická schopnost mikroflóry, jejímž výrazem je hodnota NG_A ve většině variant v porovnání s výchozím stavem klesla. Pouze při aerobní inkubaci kejdy obohacené zeminou a zvláště kejdy obohacené zeminou spolu se superfosfátem tato schopnost stoupla.

Na základě těchto biochemických reakcí je možno předpokládat, že se počet mikrobů, hlavně aerobních, při anaerobní inkubaci zmenší. Mikrobiologické analýzy nám tento předpoklad potvrdily. U variant anaerobně inkubovaných došlo k poklesu počtu jak bakterií, tak i vláknitých hub a silně byl redukován i počet anaerobních mikrobů. Za aerobních podmínek dochází ke zvětšování celkového počtu mikrobů a hlavně k přesunu jednotlivých inkubačních skupin. K největšímu množení mikrobů došlo ve variantě s přídavkem zeminy a superfosfátu. Tato varianta se projevila z hlediska biologického i agronomického jako nejlepší.

Literatura

- COLLINS, G.: Sow management in 20 seconds in a day. *Scott. Fmr.*, 74, 3829, s. 16-18.
- KOZOVÁ, J. — NOVÁKOVÁ, J.: Metody ke zjištění mikrobiálních pochodů v chlévské mrvě uložené za studena a v kompostech. *Rostl. Výroba*, 29, 1956, s. 1037-1041.
- NOVÁK, B.: Mikrobiologické pochody při tvorbě a rozkladu humusu z hlediska statkových hnojiv. *Rostl. Výroba*, 29, 1956, s. 999-1031.
- NOVÁK, B.: Hodnocení různých způsobů ukládání chlévské mrvy na podkladě mikrobiologických a biochemických průzkumů. [Kand. disertační práce.] 1957.
- NOVÁK, B.: Výzkum nejvhodnějšího způsobu přípravy a využití statkových hnojiv ke zvyšování úrodnosti půdy a hektarových výnosů. Vliv organického hnojení na mikrobiologické a biochemické pochody v půdě. [Závěrečná zpráva úkolu S-03-01.] Praha, VÚRV 1962.
- NOVÁK, B.: Biochemie tvorby humusu v půdě a v organických hnojivech. Vliv aerobiózy a anaerobiózy na humifikaci organických látek. [Dílčí zpráva úkolu 207-1-2/d.] Praha, VÚRV 1965.
- NOVÁK, B.: Proizvodstvo organických udobrenij i issledovatel'skije raboty v etoj oblasti. In: *Ispolzovanie organičeskich udobrenij 70-74*. Moskva 1966.
- NOVÁK, B.: Einfluß der Substratqualität und des Aerationsgrades auf die Humifizierung der organischen Stoffe. *Tagungsber. DAL II.*, 82, 1966, s. 335-339.
- NOVÁK, B.: The effect of free oxidations and oxidative phosphorylations on humification. In: *Studies about Humus*, Praha, ČAZ 1967, s. 42-45.
- NOVÁK, B.: Bedeutung des mineralischen Stickstoffes und Phosphates für die Humifizierung einfacher organischer Stoffe. *Zbl. Bakt. II*, 121, 1967, s. 719-725.
- NOVÁK, B.: Vliv aerace a přidavku zeminy na zrání chlévské mrvy. In: *Sborník ze Symposia o organických hnojivech ve Vysokém n/Jiz.*, prosinec 1969, s. 46-58.
- NOVÁK, B.: Biochemie tvorby humusu v půdě a v organických hnojivech. Vliv fosforu na mineralizaci a humifikaci. [Záv. zpráva výzkum. úkolu. VII-1-2.] Praha, VÚRV 1970.
- NOVÁK, B.: Mikrobielle Humusbildung. 3. Mitt.: Einfluß des Substrates auf die Humifizierung. *Zbl. Bakt. II.*, 125, 1970, s. 620-638.
- NOVÁK, B. — APFELTHALER, R.: Příspěvek k metodice stanovení respirace jako indikátoru mikrobiologických pochodů v půdě. *Rostl. Výroba*, 10, 1964, s. 145-150.
- NOVÁK, B. — LÖBL, F.: Vliv kyslíku na zrání statkových hnojiv. *Rostl. Výroba*, 4, 1958, s. 955-962.
- NOVÁK, B. — NOVÁKOVÁ, J.: Vliv přidavku organických látek na fyzikální, chemické a mikrobiologické změny zeminy se zvláštním zřetelem na tvorbu humusu. *Rostl. Výroba*, 6, 1960, s. 1399-1420.
- NOVÁK, B. — NOVÁKOVÁ, J.: Der Einfluß verschiedener Glyzide auf die Humusbildung. *Tagungsber. DAL*, 98, 1965, s. 135-142.
- POKORNÁ-KOZOVÁ, J.: Beim Studium der Aktivität der zellulolytischen Mikroflora verwendete Methoden. *Tagungsber. DAL*, 98, 1968, s. 35-43.
- ROMAŠKEVIČ, I. F.: Rol organičeskich adsorbentov v uskorenii metanovogo broženijsa svinogo navoza. *Ispolzovanie organičeskich udobrenij*. Nakl. Moskva, Kolos 1966, s. 362-373.
- TAIGANIDES, E. P. — BAUMANN, E. R. — HAZEN, T. E.: Sludge digestion of farm animal wastes. *Compost Sci.*, 4, 1963, s. 26-28.
- TIETJEN, C.: Untersuchungen mit flüssigen Stalldüngern zu Hackfrüchten und Getreide. *Acker-Pfl. Bau*, 118, 1963, s. 149-165.
- TIETJEN, C.: Düngung mit Schweinmist. *Landw. Wbl. Westfalen*, 7, 1965, s. 33-34.
- WEST, G.: Oxidation ditch piggeries. *Farm and Country*, 222, 4158, s. 351-352.

Došlo dne 9. 2. 1976

БЕНИШЕВА-ФРАНКЛОВА, С. — НОВАК, Б.: Технологические элементы в обработке навозной жижи крупного рогатого скота из бесподстильных коровников. *Rostl. Výroba*, 23, 1977, č. 1, s. 21-29.

При хранении навозной жижи наступают заметные изменения в ее химическом составе и биологических и биохимических свойствах. Анаэробный способ хранения навозной жижи можно характеризовать следующим образом:

а) небольшой интенсивностью респирации; б) постепенным ограничением биохимической активности и понижением способности создавать новые органические вещества; в) небольшими потерями органических веществ и азота; г) переводом большей доли азота в органических соединениях в аммониевую форму; Аэробный способ обработки навозной жижи

отличается: а) уменьшением влажности путем испарения воды; б) значительной минерализацией субстрата; в) увеличенной микробиологической и биохимической активностью; г) увеличением стабильности органических веществ и переводом аммониевого азота в органические соединения; д) увеличением потерь NH_3 в первой фазе аэрации. Ни добавка грунта, ни суперфосфата при анаэробной инкубации не проявились достоверно. Добавка обоих компонентов несколько уменьшает некоторые неблагоприятные явления анаэробной инкубации, но, несмотря на это, они четко видны. Добавка грунта при аэробной инкубации навозной жижи отразилась, главным образом, на уменьшении потерь азота в результате повышения биологической эффективности микрофлоры и иммобилизации азота. Добавка суперфосфата еще больше понизили потери азота, несмотря на то, что количество аммониевого азота возросло. Однако, у аэробной инкубации заметно проявилась одновременная добавка в навозную жижу обоих компонентов. Уменьшились потери азота до неполных 4% первоначального количества. Увеличилась активность микрофлоры, устойчивость органических веществ и иммобилизация азота.

технологические элементы; бесподстилочная эксплуатация; навозная жижа крупного рогатого скота; органические вещества; биохимическая активность; микроорганизмы.

BÖNISCHOVÁ-FRANKLOVÁ, S. — NOVÁK, B.: *Technological Principles of Cattle Liquid Manure Treatment*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 21-29.

Cattle liquid manure storage causes considerable changes in its chemical composition and its biological and biochemical properties. Anaerobic treatment may be characterized by: a) low respiration rate; b) gradual decrease of biochemical activity and ability to produce new organics; c) small losses of organics and nitrogen; d) transformation of a great proportion of organic nitrogen to ammonia. Aerobic treatment is characterized by: a) decrease of water content through evaporation; b) considerable substrate mineralization; c) increase of microbiological and biochemical activities; d) increase of organic matter stability and ammonia nitrogen incorporation in organics; e) increasing ammonia losses in the first phase of aeration. The addition of either soil or superphosphate did not show any remarkable action during the anaerobic treatment: the unfavourable effects of anaerobic conditions, though slightly reduced by these additions, still remain relatively high. The soil added to aerobically treated manure reduced the losses of nitrogen and increased biological activity of microflora and nitrogen immobilization. The addition of superphosphate decreased nitrogen losses in spite of the fact that the proportion of ammonia N increased. The highest effect was achieved with the simultaneous addition of soil and superphosphate. Nitrogen losses dropped to 4% of the amount in the control. The microbiological activities, the stability of organic matters, and nitrogen immobilization showed a considerable increase.

technological principles; litterless cattle housing; cattle liquid manure; organics; biochemical activity; microorganisms

BÖNISCHOVÁ-FRANKLOVÁ, S. — NOVÁK, B.: *Technologische Elemente in der Behandlung von Rindergülle von streulosen Anlagen*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 21-29.

Bei Lagerung von Gülle erfolgen deutliche Veränderungen in ihrer chemischen Zusammensetzung und in den biologischen und biochemischen Eigenschaften. Die anaerobe Methode der Güllelageung kann wie folgt charakterisiert werden: a) mit geringer Respirationsintensität, b) mit sukzessiver Einschränkung der biochemischen Aktivität und Verminderung der Fähigkeit neue org. Stoffe zu bilden, c) mit kleinen Verlusten an organischen Stoffen und Stickstoff, d) mit Überführung eines hohen Anteils an N aus organischen Verbindungen in Ammonia. Die aerobe Güllbehandlung zeichnet sich wie folgt aus: a) Verringerung der Feuchtigkeit durch Wasserabdampfung, b) wesentliche Mineralisierung des Substrats, c) erhöhte mikrobiologische und biochemische Aktivität, d) Erhöhung der Stabilität organischer Stoffe und Überführung von Ammonium-N in organische Bindungen e) Vergrößerung der NH_3 -Verluste in der ersten Aérationsphase. Weder die Zugabe von Erde noch von Superphosphat wirkte sich bei anaerober Inkubation merkbar aus. Die Zugabe von den beiden Komponenten mildert ein wenig einige ungünstige Erscheinungen der anaeroben Inkubation, die jedoch trotzdem deutlich merkbar bleiben.

Die Zugabe von Erde bei aerober Inkubation machte sich vor allem durch Herabsetzung der Stickstoffverluste durch erhöhte biologische Aktivität der Mikroflora und durch Immobilisierung von N merkbar. Durch Zugabe von Superphosphat wurden die N-Verluste noch mehr herabgesetzt, auch wenn die Menge von Ammonium-N anstieg. Die gleichzeitige Zugabe der beiden Komponenten kam jedoch bei aerober Inkubation von Gülle deutlich zum Vorschein. N-Verluste wurden auf nicht ganze 4% der ursprünglichen Menge herabgesetzt. Die Aktivität der Mikroflora, die Stabilität organischer Stoffe und die N-Immobilisierung stiegen an.

Technologische Elemente; streulose Anlagen; Rindergülle; organische Substanz; biochemische Aktivität; Mikroorganismen

Adresa autorů:

Ing. Soňa Bönischová-Franklová, doc. dr. ing. Bohumír Novák, DrSc.,
Výzkumné ústavy 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.

WOLDRING, J. J.

C 22.414/32

Periodiske herinzasi van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking.

Resultaten van onderzoek in je jaren 1968 t/m 1973.

Lelystad, Proefstation voor de rundveehouderij 1975. 20 s. 10 tab. 6 příl.

Rapport No 32. (Pastvinné porosty — botanické složení — výzkum /
/ Pastvinné porosty — výnosy — Holandsko — výzkum)

BLACK, R. — FERRIS, J.

C 22.674/385

What combination of corn and soybeans in 1975?

East Lansing (Michigan), Depart. of agric. economics 1975. 4 s. 4 obr.

2 tab. Michigan farm economics No 385. (Kukuřično-sójové směsky —
pěstování — ekonomické otázky)

VOERMANS, J. A. M. — HARKINK, H. J.

D 64.961/36

Organisatorische aspecten van de teelt van mais an een voorgewas.

Wageningen, IMAG 1975. 51 s. 11 obr. 20 tab. 4 tab. příl. Publikatie 36.

(Kukuřice silážní — pěstování — předplodiny — výzkum — Holandsko)

CUMMINS, D. G.

D 54.717/150

Interplanting of corn, sorghum, and soybeans for silage.

Athens (Georgia), Coll. of agric. exp. stations 1973. 15 s. tab. Research

bulletin 150. (Kukuřičnosójové, kukuřičnočirokové a sójovočirokové směs-
ky — silážní — pěstování — výzkum — USA)

FOMYČOV, A. M.

D 65.356

Kormovi korenoplody.

Kyjiv, Urožaj 1975. 175 s. 16 obr. 51 tab. (Okopaniny krmné — pěstování / Okopaniny krmné — semena — pěstování — příručka)

E 19.689/591

Fodder root crops.

London, Min. of agric., fisheries and food 1974. 9 s. 3 obr. tab. Advisory
leaflet 591. (Okopaniny krmné — pěstování)

E 32.675/15

Roedyrkning.

København, Landhusholdningsselskabets Forlag 1974. 16 s. 4 obr. 7 tab.
Meddelelse 15. (Krmná řepa — pěstování — Dánsko)

VPLYV UTLÁČANIA PÔDY PO ZASIATÍ NA ÚRODU OZIMNEJ PŠENICE

E. Špaldon, M. Karabínová

ŠPALDON, E. — KARABÍNOVÁ, M.: *Vplyv utláčania pôdy po zasiatí na úrodu ozimnej pšenice*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 31-40.

V rokoch 1972–1974 sme skúšali v podmienkach kukuričného výrobného typu pri odrode 'Aurora' vplyv utláčania pôdy po zasiatí na úrodu ozimnej pšenice. Sledovali sme utláčanie za výsevnou pátkou (I. stupeň — hĺbka ryhy po valčeku 1–1,5 cm), utláčanie za výsevnou pákou (II. stupeň — hĺbka ryhy po valčeku 1,5–2,5 cm), plošné valcovanie hladkým valcom, plošné valcovanie kotúčovým valcom. V rámci každého utláčania sme skúšali tri úrovne hnojenia. Ako najvhodnejší spôsob valcovania po sejbe z hľadiska poľnej vzchádzavosti i úrody bol zistený variant s utláčaním kotúčovým valcom po sejbe, na druhé miesto sa zaradil variant s utláčaním za výsevnou pákou (II. stupeň). Maximálne úrody sme dosiahli pri súčasnom hnojení dávkou 90 kg č. ž. N ha⁻¹ a patričným podielom fosforu a drasla (45 kg P, 99 kg K).

pšenica ozimná; utuženie pôdy; poľná vzchádzavosť; výnosy zrna

Jedným zo základných predpokladov dosahovania trvale vysokých úrod je správna voľba agrotechnických opatrení, predovšetkým tých, ktoré zabezpečia dostatočný počet jedincov na jednotku plochy, čo je podmienené výsevom a vysokou poľnou vzchádzavosťou. Včasná, rovnomerná vzchádzavosť okrem iných faktorov závisí tiež od vlhkosti pôdy.

Je známe, že na zlepšenie vodného režimu v dobe klíčenia a vzchádzania má tiež vplyv ulahnutie pôdy. Ulahnutím pôdy a predsejbovým prekyprením povrchovej vrstvičky do 8–10 cm sa vytvorí pevné osivové lôžko. Vysiate semená sú už od začiatku vegetácia v pôde rovnomerne obalené a prikryté zeminou, v dôsledku toho skôr napučia a klíčia, lebo v utuženej pôde dochádza k zvýšeniu vodnej vzlínavosti a je dostatočný prísun vlahy pre vzchádzanie a štart do vegetácie. Jedným zo spôsobov utuženia pôdy po sejbe je valcovanie. Na význam valcovania pre spojenie semien s pôdou a zlepšenie prívodu vlahy z nižších vrstiev do suchých vrstiev pre skoršie hromadné klíčenie poukazujú vo svojich prácach Straňák (1960), Špaldon (1971), Fridiczky (1972), Zigo (1975). Podľa Homolku (1971) vychádza jednoznačne, že intenzívne utuženie pôdy lúčnym valcom po sejbe je dôležité agrotechnické opatrenie pre zvýšenie vzchádzavosti a úrody ozimnej pšenice. Efekt valcovania sa zvyšuje hlavne v suchších oblastiach a obdobiach. Na toto tiež vo svojej práci poukázali Sinětnikov (1954) a Koliasov (1955), ktorí dosiahli valcovaním po sejbe podstatné zlepšenie vodného režimu v pôde, zlepšenie vzchádzavosti a zvýšenie úrody o 0,2–0,3 t ha⁻¹. Trzeckí (1969) odporúča, aby sa valcovanie, ktoré má zlepšiť podmienky pre klíčenie a vzchádzanie robilo bezprostredne po sejbe obilnín hladkým stredne ťažkým valcom, po ktorom nasledujú brány, ktoré zabraňujú vytvo-

reniu pôdneho príslušku a vytvárajú izolačnú vrstvu pre pôdnu vlhku, čím sa v podstate formuje lôžko a nakyprená prikrývka po zasiatí.

Vplyv utláčacieho kolieska za výsevnou pätkou na zvýšenie polnej vzchádzavosti uvádza už pred polstoročím Munzar (1910), neskôr Stikler (1964), ktorý dokázal, že utláčacie koliesko za výsevnými pätkami zvýšilo poľnú vzchádzavosť o 14 % a úrodu o 8 %. Podobné výsledky pri použití utláčacích kolies za výsevnou pätkou dosiahol i Decker et al. (1964). Prednosťou utláčacieho kolieska je, že utvorí menší spevnený povrch, a tak zmenší riziko rýchlejšieho presušenia celopovrchového uvalcovania pôdy. U veľkozrnných sort ozimnej pšenice, ktoré sejeme do hĺbky 5–6 cm, kde býva obvykle lepšia vlhkosťná kondícia pôdy, je otázka valcovania pôdy po sejbe zatiaľ otvorená. Potreba utláčania je zvlášť náročná po neskoro zoraných viacročných krmovinách, najmä pôdu vysušujúcich lucernách. Becker, Dillingen (1927) odporúčajú sejbú s prítlačnými valčekmi na všetkých stredných a ľahších pôdach a upozorňujú, že použitie prítlačných valčiek na ťažších pôdach je možné len pri malej vlhkosti, aby sa pôda nemazala a pri zaschnutí sa nevytvoril príušok.

Cielom pokusov bolo zistiť vplyv najvhodnejšieho spôsobu utláčania po sejbe v súvislosti s rôznymi dávkami živín na úrodu ozimnej pšenice.

MATERIÁL A METÓDY

Poľné (veľkoparcelkové) pokusy boli založené na pozemkoch JRD Lapáš, okr. Nitra s odrodou 'Aurora' v rokoch 1972–1973 a 1973–1974. Veľkosť pokusnej plochy v roku 1972–1973 bola 41 666 m², veľkosť jednotlivých parciel 660 m². Veľkosť pokusnej plochy v 1973–1974 bola 15 851 m², veľkosť jednotlivých parciel 240 m².

Predplodinou bola lucerna siata, vyoraná v štvrtom úžitkovom roku po druhej kosbe. Pokusy sme založili blokovou metódou s 15 variantmi a 4 opakovaniami. Veľkosť výsevu v prvom sledovanom ročníku 515 klíčivých zŕn na m²; v druhom sledovanom ročníku 536 klíčivých zŕn na m².

Skúšali sme tieto spôsoby utláčania:

- a – kontrola – bez utláčania po sejbe
- b – utláčanie za výsevnou pätkou I. stupeň (hĺbka ryhy po valčeku 1–1,5 cm, špecifický tlak 0,064 MPa)
- c – utláčanie za výsevnou pätkou II. stupeň (hĺbka ryhy po valčeku 1,5–2,5 cm, špecifický tlak 0,066 MPa)
- d – plošné valcovanie hladkým valcom po sejbe (špecifický tlak 0,053 MPa)
- e – plošné valcovanie kotúčovým valcom po sejbe (špecifický tlak 0,768 MPa).

V rámci každého spôsobu utláčania sme skúšali tri úrovne hnojenia:

- 1 – nehnojené,
- 2 – hnojené pri základe 90 kg N,
- 3 – hnojené pri základe 135 kg N.

Pomer živín bol 1 N : 0,5 P : 1,1 K (v prvkoch).

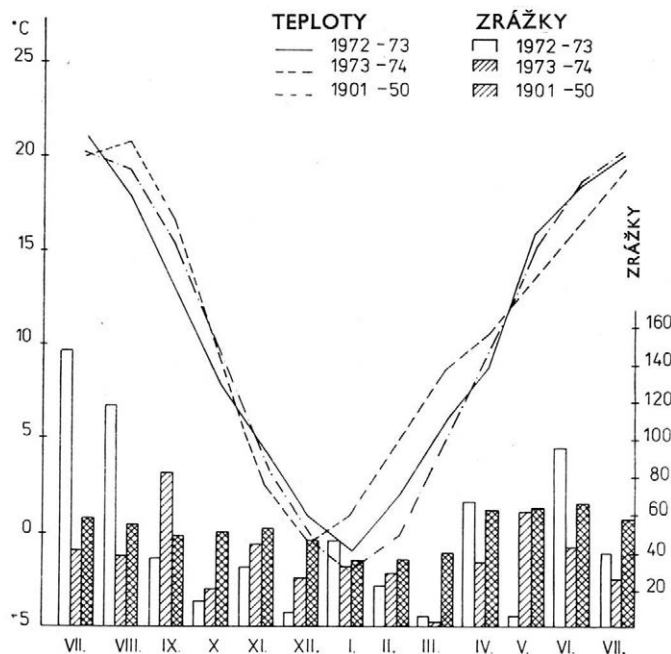
Spôsob hnojenia:

pred orbou $\frac{2}{3}$ P + $\frac{2}{3}$ K,
pred sejbou $\frac{1}{3}$ P + $\frac{1}{3}$ K + $\frac{1}{2}$ N, v prechode z II. do III. etapy organogenézy $\frac{3}{8}$ N vo forme liadku šaľského a v prechode zo IV. do V. etapy organogenézy $\frac{1}{8}$ N vo forme močoviny. Súčasne bol aplikovaný herbicíd 'Aniten' v dávke 4 l ha⁻¹.

Pôdy, na ktorých boli pokusy založené, patria do typu hnedozeme, pôdny druh stredne ťažký – ílovitohlinitý (tab. I). Pôda je málo až stredne zásobená fosforem, má malú zásobu prijateľného draslíka. Klimatické podmienky – údaje o priemerných mesačných teplotách a zrážkach za obidva pokusné roky sú uvedené na obr. 1.

Ročník	pH	% humusu	Zásoba P na 1000 g pôdy	Zásoba K na 1000 g pôdy
1972—1973	7,13	1,18	38,7 mg (stred)	78,8 mg (malá)
1973—1974	7,15	1,25	39,8 mg (stred)	75,1 mg (malá)

1. Priemerné mesačné teploty a zrážky v priebehu rokov 1972—1973; 1973—1974; 1901—1950 — The average monthly temperatures and precipitation in the course of 1972—1973; 1973—1974, 1901—1950



Sialo sa sejačkou 48 SEX, na ktorú boli namontované prítlačné valčeky. Plošné valcovanie sa robilo hladkým valcom a valcom kotúčovým.

VÝSLEDKY

Vplyv utlačania na polnú vzchádzavosť je vidieť z tab. II. Najvyšší počet rastlín bol zistený pri utlačaní kotúčovým valcom (variant e). Na druhé miesto sa nám zaradil variant b (utlačanie za výsevnou pátkou I. stupeň), najnižší počet rastlín sme zistili vo variante utlačanie hladkým valcom. Z prehľadu úrod zrna na m^2 v pestovateľskom ročníku 1972—1973 (tab. III) je vidieť, že rozpätie úrod sa pohybuje od $394,6 g m^{-2}$ až po $487 g m^{-2}$, (100—121,6 %). Dosiahnutá úroda nezodpovedá produkčným schopnostiam odrody v tunajších agroekologických podmienkach. Toto bolo spôsobené jednak nepriaznivými klimatickými podmienkami v jarných mesiacoch (mimoriadne sucho) a tiež v období dozrievania bolo suché a horúce počasie, čo vyvolalo núdzové dozrievanie, čo

II. Vplyv utlačania pôdy na poľnú vzhádzavosť vyjadrenú v absolútnych číslach a v % z vysiatych semien — The effect of soil compacting on field emergence rates as expressed by absolute numbers and percentages of seeds sown

Variant	Jesenná inventarizácia		
	1972—1973	1973—1974	Ø
a	441/85,6	418/77,9	429/81,7
b	457/88,7	414/77,2	435/82,9
c	421/81,7	411/76,6	416/79,1
d	422/81,9	372/69,3	397/75,6
e	450/87,4	421/78,6	435/83,0

III. Vplyv utlačania pôdy na úrodu zrna bez ohľadu na spôsob hnojenia — The effect of compacting on grain yield, irrespective of the method of fertilization

Variant	1972—1973		1973—1974		Ø 1972—1974	
	g m ⁻²	%	g m ⁻²	%	g m ⁻²	%
a	434,1	100,0	490,8	100,0	462,4	100,0
b	423,4	97,5	494,6	100,8	459,0	99,3
c	439,1	101,1	518,8	105,7	478,9	103,6
d	412,2	94,9	473,5	96,5	442,8	95,8
e	465,7	107,3	520,6	106,1	493,1	106,6

vidno z hmotnosti zrna, ktorá sa pohybovala od 43 do 54 g na 1000 zrn, a to je asi o 7 g menej než napr. v pokusoch katedry na inom mieste.

Skúmaná sorta najlepšie reagovala na utlačanie kotúčovým valcom pri hnojení 90 kg č. ž. N ha⁻¹ — variant e2 (tab. IV), kde sa dosiahla najvyššia úroda. Minimálna úroda sa dosiahla pri variante b3 (I. stupeň utlačania pri 135 kg č. ž. N ha⁻¹). Maximálna úroda prevyšuje kontrolný variant o 12,1 %. Pri porovnávaní minimálneho variantu s kontrolným je evidentné, že u neho došlo k zníženiu úrody o 9,2 %. Vplyvom hnojenia (tab. IV) pri všetkých spôsoboch utlačania je zreteľné zvýšenie úrody pri 90 kg č. ž. N ha⁻¹ oproti kontrolnému variantu (0 kg č. ž. N ha⁻¹), naproti tomu pri variante hnojenom 135 kg č. ž. N ha⁻¹ došlo u všetkých variantov utlačania k zníženiu úrody oproti kontrole. Hodnotenie vplyvu utlačania na úrodu zrna bez ohľadu na spôsob hnojenia (tab. III) hovorí, že ako optimálne varianty sa ukázali variant e (utlačanie kotúčovým valcom) a variant c (II. stupeň utlačania za výsevnu pátkou). Variant b (I. stupeň utlačania za výsevnu pátkou) a variant d (utlačanie hladkým valcom) nedosiahli úroveň kontroly.

V pestovateľskom ročníku 1973—1974 (tab. IV) sa u skúmanej sorty dosiahli vyššie úrody, rozpätie úrod sa pohybuje od 441,6 g m⁻² do 557,8 g m⁻² (100—126,3 %). V tomto pestovateľskom ročníku došlo k zníženiu úrody silným napadnutím múčnatkou (stupeň výskytu 5 — listová plocha napadnutá na 50 %). Najoptimálnejší variant bol e2, ktorý

Variant	1972—1973			1973—1974		
	g m ⁻²	% ku a ₁	% ku 0 kg N	g m ⁻²	% ku a ₁	% ku 0 kg N
a ₁	434,6	100,0	100,0	483,7	100,0	100,0
a ₂	438,4	100,9	100,9	502,1	103,8	103,8
a ₁	429,3	98,8	98,8	486,6	100,6	100,6
b ₁	431,3	99,5	100,0	461,3	95,4	100,0
b ₂	444,4	102,3	103,0	515,6	106,6	111,8
b ₁	394,6	90,8	91,5	507,0	104,8	109,9
c ₁	442,8	101,9	100,0	489,9	101,3	100,0
c ₂	449,8	103,5	101,6	539,5	111,5	110,1
c ₁	424,9	97,8	95,9	527,1	108,9	107,6
d ₁	411,0	94,6	100,0	477,3	98,7	100,0
d ₂	424,7	97,7	103,3	501,8	103,7	105,1
d ₁	401,0	92,3	97,6	441,6	91,3	92,5
e ₁	471,8	108,6	100,0	493,6	102,04	100,0
e ₂	487,3	112,1	103,3	557,8	115,3	113,0
e ₁	438,0	100,8	92,8	510,5	105,5	103,4

sd_{tn} 87 < pri P 0,05 % — 14,69 g m⁻²
 pri P 0,01 % — 19,51 g m⁻²

prevyšuje kontrolu o 15,3 %. Variant d₃ dosiahol najnižšiu úrodu, ktorá je nižšia oproti kontrole o 8,7 %. Všetky varianty, ktoré boli hnojené dávkou 90 kg č. ž. na ha (tab. IV) prevyšujú kontroly (nehnojený). Na hnojenie 135 kg č. ž. na ha sorta v tomto pestovatelskom ročníku reagovala zvýšením úrody, okrem variantu d, kde dochádza k zníženiu úrody oproti kontrole o 7,5 %. Skúmaná sorta na utláčanie bez ohľadu na spôsob hnojenia podobne ako v predchádzajúcom pestovatelskom ročníku reagovala kladne. Pri variantoch b, c, e sme zistili zvýšenie úrody oproti kontrole. Pri variante d (utláčanie hladkým valcom) došlo k zníženiu úrody oproti kontrole. Najvyššia úroda bola zistená pri variante e (utláčanie kotúčovým valcom) na druhé miesto v poradí dosiahnutých úrod sa dostal variant c (II. stupeň utláčania). Z tab. V je vidieť vplyv utláčania a rôzneho spôsobu hnojenia na úrodu v priemere za dva sledované ročníky. Pri všetkých hladinách živín podobne ako pri hodnotení jednotlivých ročníkov sme zistili ako najvhodnejší variant e, to značí utláčanie kotúčovým valcom, pri hladine živín 90 kg N ha⁻¹.

Pri nehnojených variantoch sa pozitívne prejavilo valcovanie kotúčovým valcom, nepatrne prítlačným valčekom (II. stupeň), nepriaznivo valcovanie hladkým valcom a menej prítlačným valčekom (I. stupeň). Zásadne iný obraz dostávame pri hnojení 90 kg č. ž. na ha. Pozitívne

V. Vplyv utlačania pôdy na úrodu zrna v priemere za dva roky pri rozličných úrovniach hnojenia — The effect of compacting on grain yield on an average for two years, as depending on different fertilization rates

Hno-jenie	a	Relatívne v % v rámci			b	Relatívne v % v rámci			c	Relatívne v % v rámci		
		valco-vania	hno-jenia	voči kontr. a ₁		valco-vania	hno-jenia	voči kontr. a ₁		valco-vania	hno-jenia	voči kontr. a ₁
O	459,1	100	100	100	446,3	100	97,2	97,2	466,3	100	101,6	101,6
I.	470,2	102,4	100	102,4	480,8	107,7	102,2	104,7	494,6	106,1	105,2	107,7
II.	457,9	99,7	100	99,7	450,8	101,0	98,4	98,2	476,0	102,1	103,9	103,7

	d				e			
O	441,1	100	96,1	96,1	482,7	100	105,1	105,1
I.	463,2	104,3	98,5	100,9	522,5	108,2	111,1	113,8
II.	421,3	94,9	92,0	91,8	474,2	98,2	103,6	103,3

O — nehnojené
I. — 90 kg N ha⁻¹
II. — 135 kg N ha⁻¹

sa prejavilo valcovanie kotúčovým valcom, polovične účinné bolo pri valcovaní prítlačným valčekom (II. stupeň), o 20 % bolo účinnejší prítlač. valčekom (I. stupeň), pôsobenie hladkého valca bolo aj tu nepriaznivé, ale menej v porovnaní s nehnojeným variantom.

Pri vysokej úrovni hnojenia zostáva podobná tendencia valcovania ako pri nehnojenej kontrole. Zo skúmaných dávok živín (tab. V) pri hodnotení v priemere za dva sledované ročníky sa najlepšie prejavilo hnojenie pri základe 90 kg č. ž. N ha⁻¹ pri všetkých spôsoboch utlačania. K najvyššiemu zvýšeniu úrody oproti kontrole došlo pri utlačaní kotúčovým valcom (+8,2 %) a pri utlačaní za výsevnou pätkou (II. stupeň) (+7,7 %).

Keď hodnotíme maximálnu úrodu 522,5 g m⁻² ako spoločný prejav odrody na hnojenie a utlačanie kotúčovými valcami po sejbe, môžeme tento vplyv na zvýšenie úrody rozčleniť takto: Podiel utlačania na zvýšení úrody je 52,3 g m⁻² (11,4 %) a hnojenia 11,1 g m⁻² (2,4 %). Spoločný účinok hnojenia a utlačania je 63,4 g m⁻² (13,8 %). Na zvýšení úrody sa podieľa hnojenie 82,6 % a valcovanie 17,4 %. Ak prehodnotíme všestranne účinok hnojenia, v závislosti od ošetrovania pôdy dosahovala úroveň 5,1 až 11,1 %, účinok valcovania 2,4–8,2 % podľa toho či sa uskutočnilo na nehnojenej či hnojenej pôde.

Matematicko-štatistické vyhodnotenie úplnou analýzou variancie je vidieť z tab. VI a ukázalo vysokopreukazný vplyv utlačania i hnojenia, nepreukazný vplyv opakovaní.

Premennivosť hlavný efekt	Súčet štvorcov	Stup. voľn.	Rozptyl	F	F tab.	
					0,05	0,01
Roky	1314,66	1	1314,66	118,22 ⁺⁺	4,0	7,0
Utláčania	368,65	4	92,16	8,29 ⁺⁺	2,5	3,6
Utláčania	368,65	4	92,16	8,29 ⁺⁺	2,5	3,6
Hnojenia	253,36	2	126,68	11,39 ⁺⁺	3,1	4,9
Opakovania	1,36	3	0,45	0,41 ⁻	8,6	26,2
Roky + hnojenie	83,93	2	41,97	3,77 ⁺	3,1	4,9
Utláčanie + hnojenie	53,11	8	6,64	0,60 ⁻	3,0	5,0
Roky + utlačanie	30,73	4	7,68	0,69 ⁻	5,7	13,6
Roky + utlačanie + + hnojenie	81,76	8	10,22	0,91 ⁻	3,0	5,0
Reziduál	967,51	87	11,12			
Celkom	3155,07	119				

DISKUSIA

Dosiahnuté výsledky so sortou 'Aurora' v daných agroekologických podmienkach ukázali, že utužovanie pôdy po sejbe má priaznivý vplyv na poľnú vzchádzavosť, prezimovanie, a úrodu ozimnej pšenice.

Tieto výsledky sú zhodné s výsledkami Straňáka (1960) a Friedeckého (1972), ktorí poukazujú na význam utuženia pôdy po sejbe, na zlepšenie vodného režimu, čo sa prejaví na zvýšení celkovej poľnej vzchádzavosti, čo je tiež v súlade s názorom Sinětnikova (1954), Koliassova (1955) a Zigu (1975).

Rozbor uvedených výsledkov nám ukazuje, že ako najvhodnejší spôsob valcovania po sejbe sa ukázalo valcovanie kotúčovým valcom a valcovanie za výsevnou pätkou (II. stupeň), čo je v súlade s odporúčaním Beckera a Dillingena (1927), Stiklera (1964) a Deckera et al. (1964), ktorí odporúčajú sejbu s prítlačnými valčekmi. Semeno s prítlačnými valčekmi pri sejbe sa dostane do ochrannej brázdičky, do lepších podmienok pre klíčenie a vzchádzanie, zatiaľ čo pôda medzi riadkami ostáva kyprá, čím sa zmenší presušenie celého pôdneho povrchu. Valcovanie hladkým valcom malo v našom pokuse nepriaznivý vplyv na vzchádzavosť a úrodu, čo je v rozpore s názorom Trzeckého (1969) a Homolku (1971), ktorí uvádzajú tento spôsob ako najoptimálnejší. Pravdepodobnú príčinu nepriaznivého vplyvu hladkého valca na vzchádzavosť a úrodu môžeme vidieť v obnovení kapilarite na celej ploche, čím došlo k vysokému výparu.

Skúmaná sorta priaznivo reagovala na úroveň hnojenia 90 kg č. ž N ha⁻¹, pri ktorej sa dosiahli maximálne úrody, čo je v súlade s názorom Špaldona (1973), ktorý uvádza, že sovietske odrody II. generácie sú

schopné dobre reagovať na úroveň hnojenia 80–100 kg č. ž. N ha⁻¹ a na zodpovedajúce dávky fosforu a draslíka.

Pri hodnotení spoločného vplyvu valcovania a rôzneho spôsobu hnojenia zistujeme, že veľmi priaznivý účinok na výšku úrody malo valcovanie kotúčovým valcom pri úrovni hnojenia 90 kg č. ž. ha⁻¹, polovičný účinok valcovania za výsevnou pätkou (II. stupeň) a negatívny vplyv mal hladký valec. Pri nehnojenom variante a variante hnojenia so základom 135 kg č. ž. N ha⁻¹ sa valcovanie kotúčovým valcom prejavilo tiež pozitívne, no pritlačanie valčekmi nebolo už tak výrazné. Získané výsledky v tomto smere nie je možné porovnať s výsledkami iných autorov, nakoľko literatúra s touto tematikou nie je známa.

ZÁVER

Výsledky pokusov z dvoch rokov s odrodou 'Aurora' v podmienkach veľkoparcelových pokusov nám potvrdili kladný vplyv rôzneho spôsobu utlačania pôdy na priemerný počet rastlín a klasov, na jednotku plochy i na úrodu. Ako najvhodnejší spôsob valcovania po sejbe z hladiska počtu rastlín a hektárovej úrody v oboch pestovateľských ročníkoch bolo valcovanie kotúčovým valcom.

Valcovanie hladkým valcom oproti kontrole sa prejavilo nepriaznivo, došlo k zníženiu úrody.

Vplyv hnojenia na úrodu sa výrazne prejavil v oboch pestovateľských ročníkoch. Odroda 'Aurora' kladne reagovala (štatisticky preukazne) na hnojenie 90 kg č. ž. N ha⁻¹, kde sa dosiahli maximálne úrody pri všetkých spôsoboch utlačania. Na hnojenie 135 kg č. ž. N ha⁻¹ a na zodpovedajúce dávky fosforu a draslíka v oboch pestovateľských ročníkoch reagovala poklesom úrody (štatisticky preukazné) oproti variantu s hnojením pri základe 90 kg č. ž. N a príslušných dávok fosforu a draslíka.

Pri hodnotení spoločného interakčného vplyvu valcovania po sejbe a rôzneho spôsobu hnojenia sme zistili, že ako najvhodnejší spôsob utlačania a hnojenia pre skúmanú odrodu v daných agroekologických podmienkach sa ukázalo utlačanie kotúčovým valcom pri základe 90 kg č. ž. N ha⁻¹ a pri príslušných dávkach fosforu a draslíka.

Literatúra

- BECKER – DILLINGEN, J.: Handbuch des Getreidebaues, 1927, s. 270.
DECKER, A. M. et al.: Improved soil openers for the establishment of annual legumes in soil. *Agronomy Journal*, 56, č. 2, s. 1964, s. 211–213.
FRIDECZKY, A.: Zásady základnej agrotechniky obilnín. Referát z celoslovenského seminára, 1972, s. 13.
HOMOLKA, L.: Vplyv rôznej intenzity utuženia pôdy v rôznych fázach rastu na výnos ozimnej pšenice. *Rostl. Výroba*, 17, 1971, č. 10, s. 1041.
KOLJASOV, F. E.: O valcování půdy po zasiatí. *Sovětské zemědělství*, 1955, č. 1, s. 46–52.
MUNZAR, J.: Obilniny, 1910, s. 155.
SINĚTNIKOV, J.: Ob agronomickém značení počvenoj plotnosti. *Počvovedenje*, 10, 1954, s. 52.
STIKLER, F. C.: Stand Establishment and Yield of Grain Sorghum as Affected by Method of Planting and Use of Press Wheels. *Agronomy Journal*, 56, 1964, s. 53–56.

STRAŇÁK, A.: K otázke zlepšenia úrodnosti pôdy správnym obrábaním. Poľnohospodárstvo, Bratislava, 1960, s. 617.
 ŠPALDON, E.: Niektoré doterajšie výsledky rozvoja obilnárstva a vedecké základy jeho ďalšieho vývoja v podmienkach SSSR. In: Zborník referátov „Ďalší rozvoj pestovania obilnín“, 1973, s. 28-109.
 ŠPALDON, E.: Teória a prax vysokých úrod obilnín. 1971, s. 16-48.
 TRZECKI, S.: Zlepšuje valcovanie vysušenej pôdy po sebbe podmienky klíčenia a vzhádzania ozimín? Nowe rolnictwo, 18, 1969, s. 8.
 ZIGO, J.: Orba, utlačanie pôdy a ich vplyv na vzhádzanie pšenice. Pôda a úroda, 1975, č. 7, s. 250.
 KOLEKTÍV AUTOROV: Grundlagen der Getreideproduktion. Berlin, 1971, s. 259-361.
 KOLEKTÍV AUTOROV: Wheat and Wheat Improvement, Madison, Wisconsin, 1967, s. 148.

Došlo dňa 2. 2. 1976

ШПАЛДОН, Э. — КАРАБИНОВА, М.: Влияние утрамбовки почвы после высева на урожай озимой пшеницы. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 31-40.

V 1972—1974 гг. в условиях производственной области кукурузного типа у сорта 'Аврора' изучалось влияние утрамбовки земли после высева на урожай озимой пшеницы. Изучалось: утрамбовка за сеятельной ножкой 1 ступени (глубина канавки после валика 1—1,5 см), утрамбовка за сеятельной ножкой 2 ступени (глубина канавки после валика 1,5—2,5 см), каткование всей площади гладким цилиндром, каткование по всей площади дисковым цилиндром. В рамках любого уплотнения мы изучали три способа удобрения. Самым пригодным способом каткования после сева с точки зрения полевой всхожести и урожая был вариант с утрамбовкой дисковым цилиндром после сева, на втором месте находится вариант с утрамбовкой за сеятельной ножкой 2 ступени. Максимальные урожаи мы достигли при одновременном удобрении дозой 90 кг чистых д.в. азота на га со значительной долей фосфора и калия (45 кг Р, 99 кг К).

утрамбовка за сеятельной ножкой; каткование всей площади гладким цилиндром; каткование всей площади дисковым цилиндром; органогенез; инвентаризация; озимая пшеница; утрамбовка почвы; полевая всхожесть; урожай зерна.

ŠPALDON, E. — KARABÍNOVÁ, M.: The Effect of Soil Compacting after Seeding on Winter Wheat Yields. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 31-40.

The effect of soil compacting after sowing on winter wheat yields was tested with the Aurora variety under the conditions of the maize-growing region in the period from 1972 to 1974. The following compacting methods were examined: compacting behind the drill shoe, degree I (furrow depth behind presswheel 1—1.5 cm), compacting behind the drill shoe, degree II (furrow depth 1.5—2.5 cm), surface rolling with a smooth roller, and surface rolling with a disk roller. Three fertilization levels were tested with each method of compacting. The best method of post-seeding rolling was the variant of the use of disk roller, followed by compacting behind the drill shoe, degree II (these variants gave the best results from the viewpoint of emergence rates and yields). The maximum yields were achieved when the fertilization rate was 90 kg p. n. N per ha with sufficient application rates of potassium and phosphorus (45 kg P, 99 kg K).

compacting behind the drill shoe; surface rolling with smooth roller; rolling with disk roller; organogenesis; inventory; winter wheat; soil compacting; field emergence rate; grain yield

ŠPALDON, E. — KARABÍNOVÁ, M.: Einfluß der Bodenverdichtung nach der Aussaat auf den Winterweizenenertrag. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 31-40.

Im Zeitraum 1972—1974 wurde unter Bedingungen des Maisproduktionstyp bei der Sorte Aurora der Einfluß der Bodenverdichtung nach der Aussaat auf den Winterweizenenertrag untersucht. Es wurde folgendes untersucht: Verdichtung hinter dem Säeschuh I. Stufe (Riefentiefe hinter der Rolle 1—1,5 cm), Verdichtung hinter dem Säeschuh II. Stufe (Riefentiefe hinter der Rolle 1,5—2,5 cm), Flächenwalzen mit Glattwalze, Flächenwalzen mit Ringelwalze. Im Rahmen jeder Verdichtungsweise

wurden drei Düngungsmengen geprüft. Als zweckmäßigste Walzmethode nach der Aussaat von der Hinsicht des Feldaufgangsvermögens sowohl der Ernte erschien die Variante mit Verdichtung durch Ringelwalze nach der Aussaat, an die zweite Stelle reihte sich die Variante mit Verdichtung hinter dem Säeschuh II. Stufe ein Maximale Erträge wurden bei gleichzeitiger Düngung mit einer Gabe von 90 kg r.N.N ha⁻¹ und einem entsprechenden Anteil an Phosphor und Kali (45 kg P, 99 kg K) erreicht.

Verdichtung hinter dem Säeschuh; Flächenwalzen mit Glattwalze; Flächenwalzen mit Ringelwalze; Organogenese; Inventarisierung; Winterweizen; Bodenverdichtung; Feldaufgangsvermögen; Kornerträge

Adresa autorov:

Akademik Emanuel Špaldon, DrSc., Marie Karabínová, Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

STANOVENÍ NĚKTERÝCH POLYFENOLICKÝCH LÁTEK V OBILKÁCH JEČMENE (*HORDEUM SATIVUM* L.)

J. Hubáček, J. Lachman

HUBÁČEK, J. — LACHMAN, J.: *Stanovení některých polyfenolických látek v obilkách ječmene (Hordeum sativum L.)*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 41-47. Byly modifikovány metody stanovení celkového obsahu polyfenolických látek Folin-Ciocalteuovým činidlem, látek taninové a netaninové povahy srážením roztokem síranu cinchoninu a látek flavonoidní a neflavonoidní povahy srážením formaldehydem. Dostatečná reprodukovatelnost a přesnost metod na základě odhadu relativní směrodatné odchylky průměru umožňuje metody vhodně použít pro stanovení jednotlivých skupin látek v polyfenolickém komplexu odrůd ječmene.

látky taninové a netaninové; flavonoidní a neflavonoidní charakter látek; polyfenolický komplex odrůd ječmene

Obsah polyfenolických látek je charakteristický pro některé odrůdy ječmene, neboť do určité míry ovlivňuje hospodářské využití.

Pro stanovení celkových fenolických látek byla vypracována řada metod na mnoha rozdílných principech. Většina fenolických látek reaguje s oxidačními činidly, skýtá s diazotovanými aminy barevné sloučeniny a s četnými kationty tvoří barevné komplexy s charakteristickými absorpčními maximy. Poněvadž jednotlivé fenolické sloučeniny obsažené v polyfenolickém komplexu se liší reaktivností, oxidovatelností, intenzitou barvy vzniklého komplexu, zůstávají všechna stanovení empirická, neboť komplex je kvalitativně i kvantitativně variabilní.

Jako oxidační činidlo se užívá nejčastěji manganistan nebo fosfomolybdenan (Smit et al., 1955), jako kopulující činidlo diazotovaný p-nitroanilin (Bray et al., 1952), Gibbsovo činidlo (King et al., 1957), kation železitý (Kursanov, Zaprometov, 1949), ve formě vinanového komplexu (Mitchel, 1936) nebo jako citrát amonno-železitý (Bishop, 1972) a arzén-molybdenové reagens (Diemair et al., 1951) aj.

Swain a Hillis (1959) uvádějí jako výhodnější stanovení založená na užití oxidačních činidel pro menší rozdíly mezi získávanými výsledky.

Smit et al. (1955) získali ze srovnávací studie manganistanové Löwenthalovy metody a metody s Folin-Denisovým činidlem málo rozdílné výsledky, zatímco Swain a Hillis (1959) dávají přednost původní metodě podle Folin-Denise pro lineární vztah mezi absorbancí a koncentrací u většiny fenolických látek. Swain a Hillis (1959) definují Folin-Denisovo činidlo jako komplex fosfowolframomolybdenový, Kakáč a Vejdělek (1962) jako komplex fosfowolframový.

Singleton a Rosse (1965) provedli srovnávací studii stanovení polyfenolů při užití Folin-Ciocalteuova a Folin-Denisova činidla.

Rozdělení polyfenolického komplexu na jednotlivé skupiny látek a jejich stanovení je obtížné pro rozmanitou strukturu a s tím spojenou chemickou reaktivnost včetně polymerace a kondenzace jednodušších látek v polyfenolické komplexy charakteru tříslovin.

Přehled dělicích metod na látky tříslovinného (taninového) a netříslovinného (netaninového) typu je uveden v monografii K a k á ě a V e j d ě l k a (1962). Vycházejí z principu adsorpce nebo srážení látek taninového typu.

Srážením formaldehydem v prostředí kyseliny chlorovodíkové odděluje Schmidt (1955) katechinové třísloviny od gallotaninů a pyrogallolových taninů. Selektivní srážení použili i Peri et al. (1971) při studii polyfenolů vinných moštů. Síráním cinchoninu srážejí látky taninové povahy (polymerní flavan-3-oly a flavan-3,4-dioly) na rozdíl od látek nepolymerní povahy, které zůstávají v roztoku. Další dělení komplexu na látky flavonoidního a neflavonoidního typu prováděli srážením formaldehydem. Celkové množství polyfenolů je dáno součtem tří frakcí o stoupající molové hmotnosti, a to neflavonoidních fenolů, netaninových flavonoidů a taninových flavonoidů.

Polyfenolický komplex lze dělit dle rozpustnosti v bezvodých a vodných rozpouštědlech. Hillis a Swain (1959) dělili leukoanthokyanidiny ze švestkových listů do tří skupin: extrahovatelné absolutním metanolem, vodným metanolem a neextrahovatelné. Stejněho postupu dělení použili i Goldstein a Swain (1963), kdy první extrakci provedli metanolem a druhou vodným metanolem.

MATERIÁL A METODY

Ke stanovení byly použity čerstvě rozemleté obilky ječmene odrůdy 'Dvoran' (Mířejovice, 29. X. 1970). Nejvhodnější navážka je 25 g vzorku přesně. Extrakce vzorku byla provedena opakovaně vždy s 25 ml rozpouštědla při zahřívání ve vroucí vodní lázni po dobu 10 minut pod zpětným chladičem. Po každé extrakci se po usazení extrahovaného materiálu extrakt slijí do 100 ml odměrné baňky přes skelnou vatu.

Metanolický extrakt byl získán nasáknutím 25 ml metanolu do 25 g vzorku a 4krát opakovanou extrakcí vždy 25 ml metanolu. Slité extrakty se po zchlazení doplní metanolem na 100 ml.

Vodně metanolický extrakt byl získán 4krát opakovanou extrakcí užitím vždy 25 ml 50% vodného metanolu výše uvedeným postupem. Zákal v extraktech byl odstředěn.

STANOVENÍ CELKOVÝCH POLYFENOLICKÝCH LÁTEK

Modifikovali jsme metodou vypracovanou Singletonem a Rossem (1965) založenou na reakci Folin-Ciocalteuova činidla s fenolickými skupinami.

1 ml připraveného extraktu odpipetovaný do 100 ml odměrné baňky byl zředěn vodou na objem ca 60 ml. Poté bylo přidáno 5 ml Folin-Ciocalteuova reagens, promícháno, v intervalu 1–4 minuty přidáno 15 ml 20% roztoku uhličitanu sodného, opět promícháno a doplněno po značku. Po dvou hodinách stání byl roztok odstředěn (16 000 ot za min) a změřena absorbance při vlnové délce 765 nm v kyvetách o tloušťce 0,5 cm proti blanku.

Jako standard byla použita kyselina gallová, třikrát překrystalovaná z vody po předchozím odbarvení aktivním uhlím. Po usušení na vzduchu byla dosušena nad oxidem fosforečným. Základní vzorek o koncentraci $3,08864 \cdot 10^{-2}$ M kontrolovaný potenciometrickou titrací 0,2 N NaOH byl zředčován na koncentrace vhodné pro sestavení kalibrační křivky.

SRAŽENÍ POLYFENOLICKÝCH TANINŮ SÍRANEM CINCHONINU

Modifikovali jsme metodu aplikovanou pro jablečné a hruškové mošty Brugirardem a Tavernierem (1952) a Montiesem a Jacquinem (1966).

V 10 ml připraveného extraktu o pH 6,5 bylo jednou kapkou 20% roztoku uhličitanu sodného upraveno pH na 7,1–7,6. Poté bylo přidáno 5 ml pufru o pH 7,9 (1,36 g KH_2PO_4 ; 8,35 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ a 12,50 g NaHCO_3 se rozpustí v 500 ml vody) a po promíchání 2,5 ml roztoku síranu cinchoinu (2 g zásaditého síranu cinchoinu, 1 ml H_2SO_4 zředěného vodou 1:3 se rozpustí ve 100 ml vody). Po 20 minutách byla sraženina polyfenolického cinchoninového komplexu odstředěna a v roztoku stanoven obsah fenolických látek Folin-Ciocalteuovým činidlem podle výše popsaného postupu při užití 1,75 ml roztoku ke stanovení.

SRAŽENÍ FLAVONOIDNÍCH LÁTEK FORMALDEHYDEM

Modifikovali jsme metodu Kramlinga a Singletona (1969), použitou pro stanovení flavonoidních látek ve vínech.

K 10 ml připraveného extraktu bylo přidáno 10 ml zředěné kyseliny chlorovodíkové (1:4) a 5 ml roztoku formaldehydu (8 mg formaldehydu na 1 ml). Po protřepání byla reakční směs v uzavřené 50ml baňce ponechána stát při teplotě místnosti 72 hodin. Po odstředění sraženiny se v roztoku stanoví obsah fenolických látek Folin-Ciocalteuovým činidlem podle výše popsaného postupu při užití 2,5 ml roztoku a přidání 18 ml 20% roztoku uhličitanu sodného. Přehled podávají tab. I–III.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pro stanovení obsahu fenolických látek se ukázala jako nejvýhodnější metoda reakce Folin-Ciocalteuova činidla s fenolickými skupinami. Absorpční maximum vzniklého komplexu jsme proměřili na spektrofotometru SF-8 a zjistili, že leží v rozmezí 760–770 (765) nm. Provedli jsme časovou závislost intenzity zbarvení a zjistili v souhlase se Singletonem a Rossem (1965), že při vyšších hodnotách absorbance dosáhne intenzita zbarvení maxima po dvou hodinách. Po dobu dalších dvou hodin nedochází k podstatnějším změnám intenzity zbarvení. Použití kyseliny gallové jako standardu je vhodnější než použití taninu pro definovaný stupeň čistoty a molové hmotnosti. Metodika je ovšem empirická a sklon průměkové části křivky absorbance je závislý na kvantitativním složení polyfenolického komplexu. Čím vyšší počet hydroxylových skupin připadá na molekulu (nehledě na sterické faktory), tím strmější je průběh přímky. K omezení chyby je proto vhodné provádět měření při poměrně blízkých a nižších hodnotách absorbancí v oblasti lineární závislosti. Poněvadž v ječmeni poměrně vysoký obsah látek tvořících koloidy způsobuje při stanovení koloidní zákal nebo i sraženinu, které při měření ovlivňují hodnoty absorbance, ukázalo se jako nezbytné roztoky před vlastním stanovením odstředit při 16 000 ot za min.

Při sražení flavonoidů formaldehydem se srazejí pouze flavonoidy s volnými dihydroxylovými skupinami v meta poloze. K praktickému ukončení sražení plně postačí doba 72 hodin. Během této doby však dochází v kyselém prostředí i k malému úbytku celkových fenolických látek (tab. III) v důsledku polymeračních a kondenzačních reakcí. Tuto skutečnost nevzali Kramling a Singleton (1969) v úvahu, avšak při malých koncentracích polyfenolických látek je třeba s tímto úbytkem počítat.

I. Obsah celkových polyfenolů, netaninů a taninů při paralelních stanoveních u odrůdy jarního ječmene 'Dvoran' — Content of total polyphenols, non-tannins and tannins in parallel determinations in the 'Dvoran' variety of spring barley

Č. st.	Celkové polyfenoly				Netaniny				Taniny			
	M (%)	MV (%)	(%)	M : MV = 1 : 1 V/V (%)	M (%)	MV (%)	(%)	M : MV = 1 : 1 V/V (%)	M (%)	MV (%)	(%)	M : MV = 1 : 1 V/V (%)
1	0,124	0,130	0,254	0,127	0,111	0,124	0,235	0,123	0,013	0,006	0,019	0,004
2	0,126	0,136	0,262	0,127	0,111	0,126	0,237	0,123	0,015	0,010	0,025	0,004
3	0,124	0,136	0,260	0,132	0,110	0,130	0,240	0,127	0,014	0,006	0,020	0,005
4	0,122	0,131	0,253	0,126	0,111	0,118	0,229	0,127	0,011	0,013	0,024	—
5	0,121	0,128	0,249	0,127	0,113	0,127	0,240	0,126	0,008	0,001	0,009	0,001
6	0,122	0,133	0,255	0,127	0,113	0,128	0,241	0,120	0,009	0,005	0,014	0,007
7	0,122	0,131	0,253	0,127	0,114	0,126	0,240	0,126	0,008	0,005	0,013	0,001
8	0,122	0,135	0,257	0,131	0,117	0,127	0,244	0,133	0,005	0,008	0,013	—
9	0,123	0,136	0,259	0,127	0,115	0,127	0,242	0,123	0,008	0,009	0,017	0,004
10	0,121	0,132	0,253	0,131	0,113	0,119	0,232	0,127	0,008	0,013	0,021	0,004
11	0,122	0,133	0,255	0,114	0,114	0,121	0,235	0,131	0,008	0,012	0,020	—
12	0,121	0,131	0,252	0,127	0,116	0,120	0,236	0,126	0,005	0,011	0,016	0,001
Ø	0,123	0,133	0,255	0,128	0,113	0,124	0,238	0,126	0,009	0,008	0,018	0,003
R	0,005	0,008		0,006	0,007	0,012		0,013				
s	0,0015	0,0026		0,0021	0,0019	0,0038		0,0034				
Sr	1,2195	1,9549		1,6406	0,6814	3,0645		2,6984				
	% rel.	% rel.		% rel.	% rel.	% rel.		% rel.				

Legenda: M extrakt 100% metanolem; MV extrakt 50% vodným metanolem; M : MV = 1 : 1 V/V spojené extrakty
M a MV v poměru objemů 1 : 1; Ø průměrná hodnota; R rozpětí hodnot; s odhad směrodatné odchylky průměru

$$s = \sqrt{\frac{\sum (a - a_k)^2}{n}}, \text{ kde } S_r = \text{odhad relativní směrodatné odchylky průměru}$$

$$S_r = \sqrt{\frac{\sum (a - a_k)^2}{n}} \cdot \frac{100}{a}, \text{ kde } a = \text{průměrná hodnota; } a_k = \text{daná hodnota; } n = \text{počet stanovení}$$

II. Obsah neflavonoidů při paralelních stanoveních u odrůdy jarního ječmene 'Dvoran' — Content of non-flavonoids in parallel determinations in the 'Dvoran' variety of spring barley

Neflavonoidy				
č. st.	M (%)	MV (%)	(%)	M : MV = 1 : 1 (V/V) (%)
1	0,082	0,092	0,174	0,087
2	0,082	0,085	0,167	0,079
3	0,086	0,088	0,174	0,080
4	0,082	0,091	0,173	0,086
5	0,082	0,089	0,171	0,086
6	0,083	0,087	0,170	0,083
7	0,087	0,089	0,176	0,083
8	0,088	0,089	0,177	0,083
9	0,083	0,092	0,175	0,085
10	0,087	0,091	0,178	0,085
11	0,088	0,091	0,179	0,083
12	0,085	0,071	0,156	0,080
Ø	0,085	0,088	0,173	0,083
R	0,006	0,021		0,008
s	0,0024	0,0055		0,0025
Sr	2,8235 %rel.	6,2500 %rel.		3,0121 %rel.

Legenda k symbolům viz tab. I.

Nižší hodnota taninů a flavonoidů u spojeného metanolického a 50% vodně metanolického extraktu (1:1 V/V, tedy 75 %) ukazuje, že v 75% metanolu jsou sraženiny tříslovinocinchoninového komplexu a formaldehydoflavonoidního polykondenzátu rozpustnější.

Při srážení flavonoidů u spojeného metanolického a 50% vodně metanolického extraktu (1:1 V/V, tedy 75 %) ukazuje, že v 75% metanolu jsou sraženiny tříslovinocinchoninového komplexu a formaldehydoflavonoidního polykondenzátu rozpustnější.

Metodiky stanovení celkového obsahu polyfenolických látek, taninů, netaninů, flavonoidů a neflavonoidů jsou vhodné pro chemotaxonomické studie. Stanovení jednotlivých flavonoidů papírovou chromatografií by bylo obtížné pro přítomnost mnoha látek.

Tyto metody při prvním odhadu přesnosti na základě vypočtených hodnot rozpětí R, které jsou dostatečně úzké (0,008 % pro stanovení celkových polyfenolů, 0,012 % pro stanovení látek netaninové povahy a 0,021 % pro stanovení látek neflavonoidního charakteru) poskytují reprodukovatelné a dostatečně přesné výsledky. Další vypočtené statistické charakteristiky (odhad směrodatné odchylky průměru s a zvláště odhad relativní směrodatné odchylky průměru s_r (pro stanovení celkových polyfenolů $s_r = 1,9549$ % rel., pro stanovení látek netaninové povahy $s_r =$

III. Obsah flavonoidů a úbytek celkových polyfenolů po 72 hod. v prostředí HCl při of flavonoids and the loss of total polyphenols after 72 hours in HCl medium during

Č. měř.	Celk. polyfenoly po 72 hod. v HCl				Neflavonoidy			
	M (%)	MV (%)	(%)	M : MV = = 1 : 1 V/V (%)	M (%)	MV (%)	(%)	M : MV = = 1 : 1 V/V (%)
7	0,104	0,112	0,215	0,097	0,087	0,089	0,176	0,083
8	0,103	0,106	0,209	0,096	0,088	0,089	0,177	0,083
9	0,112	0,105	0,217	0,097	0,083	0,092	0,175	0,085
10	0,105	0,105	0,210	0,103	0,087	0,091	0,178	0,085
11	0,113	0,112	0,225	0,100	0,088	0,091	0,179	0,083
12	0,104	0,105	0,209	0,101	0,085	0,071	0,156	0,080
∅	0,107	0,107	0,216	0,099	0,086	0,087	0,174	0,083

Legenda k symbolům viz tab. I.

= 3,0645 % rel. a pro stanovení látek neflavonoidního charakteru s_r = 6,2500 % rel.) potvrzují dostatečnou přesnost metod.

Literatura

- BISHOP, L. R.: Die Messung der Gesamtpolyphenole in Würze und Bier. Monatschrift für Brauerei, 25, 1972, č. 2, s. 37-38.
- BRAY, H. G. — HUMPHRIS, B. G. — THORPE, W. V. — WHITE, K. — WOOD, P. B.: Kinetic Studies of the Metabolism of Foreign Organic Compounds. 3. The Conjugation of Phenols with Glucuronic Acid. 4. The Conjugation of Phenols with Sulphuric Acid. Biochem. J., 52, 1952, s. 416-419, s. 419-423.
- BRUGIRARD, A. — TAVERNIER, J.: Les matières tannoides des cidres et des poires. Ann. Technol. agric., 1, 1952, s. 311-343.
- DIEMAIR, I. W. — JANECKE, H. — KRIEGER, G.: Determination of tannin in grapevine and in wine. Z. anal. Chem., 133, 1951, s. 346-352.
- GOLDSTEIN, J. L. — SWAIN, T.: Changes in tannins in ripening fruits. Phytochemistry, 2, 1963, s. 371-383.
- HILLIS, W. E. — SWAIN, T.: Phenolic constituents of Prunus domestica. II. Analysis of tissues of the *Victoria plum* tree. J. Sci. Food Agr., 10, 1959, s. 135-144.
- KAKÁČ, B. — VEJDELEK, Z. J.: Handbuch der Kolorimetrie, B. I. — Kolorimetrie in Pharmazie. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1962, p.p. 646-659.
- KENDAL, L. P.: The Action of Tyrosinase on Monophenols. Biochem. J., 44, 1949 s. 442-454.
- KING, F. E. — KING, T. J. — MANNING, L. C.: An Investigation of the Gibbs Reaction and its Bearing on the Constitution of Jacareubin. J. chem. Soc., 1957, s. 563-566.
- KRAMLING, E. T. — SINGLETON, V. L.: An Estimate of the Nonflavonoid Phenols in Wines. Am. J. Enol. Vitic., 20, 1969, č. 2, s. 86-92.
- KURSANOV, A. L. — ZAPROMETOV, M. N.: Količestvennoje opredelenije rjadovych — (1, 2, -3)-i orto-(1, 2)-gidroksilov v polyfenolach i dubilnych veščestvach. Biochimija, 14, 1949, č. 5, s. 467-477.
- MITCHELL, C. A.: A survey of the method of analyzing tannins. Analyts, 61, 1936, s. 295-299.
- MONTIES, B. — JACQUIN, P.: Valeur technologique du dosage des tanins dans les jus de pomme. Ann. Technol. agric., 15, 1966, č. 4, s. 335-347.
- PERI, G. — POMPEI, C. — MONTEDORO, G. — CANTARELLI, C.: Maderisation of White Wines. I. — Influence of pressing on the susceptibility of the grapes to oxidative browning. J. Sci. Food Agric., 22, 1971, č. 1, s. 24-28.

Flavonoidy				Úbytek celk. polyfenolů			
M (%)	MV (%)	(%)	M : MV = = 1 : 1 V/V (%)	M (%)	MV (%)	(%)	M : MV = = 1 : 1 V/V (%)
0,017	0,022	0,039	0,014	0,018	0,020	0,038	0,030
0,015	0,017	0,032	0,013	0,019	0,029	0,048	0,035
0,029	0,013	0,042	0,012	0,011	0,031	0,042	0,030
0,018	0,014	0,032	0,018	0,017	0,027	0,044	0,028
0,025	0,021	0,046	0,017	0,009	0,021	0,030	0,027
0,019	0,034	0,059	0,021	0,017	0,026	0,043	0,026
0,021	0,020	0,042	0,016	0,015	0,026	0,036	0,029

SCHMIDT, O. T.: Natürliche Gerbstoffe. In: Moderne Methoden der Pflanzenanalyse, ed. by Peach K., Tracey M. V., Band III., Springer Verlag Berlin 1955, s. 517-548.

SINGLETON, V. L. — ROSSE, J. A.: Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-phosphotungstic Acid Reagents. Am. J. Enol. Vitic., 16, 1965, s. 144-158.

SMIT, Ch. J. B. — JOSLYN, M. A. — LUKTON, A.: Determination of Tannins and Related Polyphenols in Foods. Comparison of Loewenthal and Pro Methods. Analyt. Chem., 27, 1955, č. 7, s. 1159-1162.

SWAIN, T. — HILLIS, W. E.: The phenolic constituents of *Prunus domestica*. I. — The Quantitative Analysis of Phenolic Constituents. J. Sci. Food Agric., 10, 1959, s. 63-68.

Došlo dne 18. 3. 1976

ГУБАЧЕК, Я. — ЛАХМАН, Я.: Определение некоторых полифенолических веществ в зерновках ячменя (*Hordeum sativum* L.). Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 41-47.

Были модифицированы методы определения общего содержания полифенолических веществ реактивом Фолин-Циокалта, веществ танинового и нетанинового характера путем осаждения раствором сульфата цинхонина и веществ флавоноидного и нефлавоноидного характера путем осаждения при помощи формальдегида. Достаточное воспроизводство и точность методов на основе определения относительного обязательного отклонения средней величины позволяет применить метод для определения отдельных групп веществ в полифенолическом комплексе сортов ячменя.

вещества танинового и нетанинового; флавоноидного и нефлавоноидного характера в полифенолическом комплексе сортов ячменя

HUBÁČEK, J. — LACHMAN, J.: Determination of Some Polyphenolic Substances in the Caryopses of Barley (*Hordeum sativum* L.). Rostl. výroba, 23, 1977, č. 1, s. 41-47.

Methods were modified for the determination of the total content of polyphenolic substances (by means of the Folin-Ciocalteu agent), substances of tannin and non-tannin character (by precipitation with a solution of cinchonine sulphate) and substances of flavonoid and non-flavonoid character (precipitation with formaldehyde). The sufficient reproducibility and exactness of the methods based on the estimation of relative standard deviation of the mean value make it possible to use the method for determining individual groups of substances in the polyphenolic complex of barley varieties.

tannin and non-tannin substances; flavonoid and non-flavonoid substances in the polyphenolic complex of barley varieties

HUBÁČEK, J. — LACHMAN, J.: *Bestimmung einiger polyphenolischen Stoffe in Getreidefrüchten bei Gerste. (Hordeum sativum L.)* Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 41-47.

Es wurden die Methoden modifiziert zur Bestimmung des Gehalts an polyphenolischen Stoffen durch das Folin-Ciocalteusche Reagens, an Stoffen von Tannin- und nicht Tannin-Charakter durch Fällung mit einer Lösung des Cinchoninsulfats und an Stoffen von flavonoidem und nicht flavonoidem Charakter durch Fällung mit Formaldehyd. Die ausreichende Reproduzierbarkeit und Genauigkeit der Methoden aufgrund einer Einschätzung der relativen Standardabweichung des Durchschnitts ermöglicht einen zweckmäßigen Einsatz der Methoden für die Bestimmung der einzelnen Stoffgruppen im polyphenolischen Komplex der Gerstesorten.

Tanin- und Nichttanin-Stoffe; flavonoide und nicht flavonoide Stoffe im polyphenolischen Komplex der Gerstensorten

Adresa autorů:

Prof. ing. Jaromír Hubáček, CSc., ing. Jaroslav Lachman, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbát

INTERAKCE UTUŽENÍ A VLHKOSTI PŮDY PŘI RŮSTU A VÝVOJI JARNÍHO JEČMENE

J. Juřenčák

JUŘENČÁK, J.: *Interakce utužení a vlhkosti půdy při růstu a vývoji jarního ječmene*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 49-58.

Na hlinité zemině černozemě byla sledována reakce jarního ječmene od zasetí až do konce odnožování na obsah vzduchu v půdě, který byl funkcí přímého modelování redukované objemové hmotnosti a půdní vlhkosti. Na základě ekologicky optimálního obsahu půdního vzduchu a parametrů fyzikálních charakteristik, s nimiž je půdní vzduch v kauzálních vztazích, za přihlídnutí k měrné hmotnosti půdy, byl odvozen matematický vztah pro obecný výpočet redukované objemové hmotnosti, jejíž hodnota O_{rk} charakterizuje pro růst a vývoj jarního ječmene optimální utužení. Obsah vzduchu v půdě je při O_{rk} pro jarní ječmen 14,5 % a obsah vody, vyjádřený ve vztahu k hydrolimitům odpovídá přibližně polní vodní kapacitě. Při hodnotách redukované objemové hmotnosti pod O_{rk} velmi výrazně zesiluje svůj ekologický účinek i zvýšený objem vody v půdě, jelikož k deficitu půdního vzduchu prakticky nedochází. Při redukované objemové hmotnosti vyšší než O_{rk} se však může objevovat oproti optimu buď nedostatek vzduchu neb vody, případně obou ekologických činitelů. Obsah vzduchu pod 10 % se stává již limitujícím ekologickým faktorem. Současně se počíná silně uplatňovat i mechanický odpor utužené zeminy, která je pro kořání rostlin značnou překážkou.

interakce utužení a vlhkosti půdy; fyzikální vlastnosti půdy; redukovaná objemová hmotnost; půdní vzduch; jarní ječmen

Studium vzdušného režimu v půdě v různých souvislostech je možno doložit velmi bohatou literaturou (Kopecký, 1927; Gejtman, Pissarkov, 1939; Jůva, 1957; Dolgov et al., 1970 a mnozí jiní). Přesto však mnohostranná kauzalita této půdní složky s ohledem na vnější i vnitřní faktory vyžaduje podrobného studia, aby byly získány potřebné podklady pro vypracování a teoretické zdůvodnění progresivních způsobů agrotechniky, které by mohly být efektivně uplatňovány v rámci ucelených soustav hospodaření na půdě.

MATERIÁL A METODY

Ke sledování režimu půdního vzduchu za uvedeným účelem byl založen modelový pokus v podmínkách umělého klimatu (skleníku). Obsah půdního vzduchu byl funkcí přímého modelování rozdílných stupňů redukované objemové hmotnosti a vlhkosti u pokusných jednotek, tzv. vegetačních válců. K jejich založení byly použity novodurové válce o světlosti 13,5 a výšce 25 cm. V těchto válcích byly založeny 4 varianty s rozdílným utužením hlinité zeminy (varianta a_1 s redukovanou objemovou hmotností kolem $0,95 \text{ g cm}^{-3}$, $a_2 = 1,30$, $a_3 = 1,40$ a $a_4 = 1,62 \text{ g cm}^{-3}$ — normálně sypaná zemina, středně utužená, silně a velmi silně utužená). Rozdílné stupně utužení byly dosaženy mechanickým pěchováním dávek zeminy, které byly pro každou variantu stanoveny na základě daného objemu ve válci při korekci s ohledem na momentální obsah vody. Pro každou variantu utužení bylo zhotoveno šest vegetačních válců, které pak byly osety devíti vytříděnými a namořenými obilkami jarního ječmene 'Diamant'. Jednotlivé varianty utužení byly pak nastaveny

na tři vlhkostní hladiny ve dvojím opakování. Vlhkostní hladiny byly voleny s ohledem na interval půdní vlhkosti, který byl vymezen bodem vadnutí a maximální kapilární vodní kapacitou. Stupně vlhkosti (faktor B) v hmotn. procentech: u varianty a₁ b₁ = 21, b₂ = 26, b₃ = 29; u a₂ b₁ = 14,5, b₂ = 21,5, b₃ = 27, u a₃ b₁ = 16; b₂ = 21,5, b₃ = 25,5 a u a₄ b₁ = 16,5, b₂ = 21 a b₃ = 22 ‰ hmotn. Vlhkostní úrovně byly kontrolovány a upravovány na uvedené hodnoty. Současně bylo sledováno vzcházení, tvorba pravých lístků i průběh odnožování jarního ječmene. Na konci odnožování, kdy byl pokus ukončen, byly zjištěny objemové změny zeminy ve válících a sušina nadzemní biomasy. Redukovaná objemová hmotnost byla stanovena na základě známé hmoty zeminy po jejím vysušení při 105 °C i jejího objemu ve vegetačních válících. Zemina použitá k experimentování pocházela z ornice hlinité černozemě pokusných pozemků VÚZA v Hrušovanech u Brna. Bližší charakteristika zeminy je uvedena v tab. I.

I. Laboratorní analýzy zeminy použité k experimentování – Laboratory analyses of soil used for experimenting

Laboratorní analýzy		Metody stanovení
zrnitostní rozbor < 0,01	42,4	přístrojem Kopeckého
0,01–0,05	46,4	
0,05–0,1	8,6	
0,1 – 2,0 mm	2,6	
fyzikální jíl % hmotn.	29,0	dekantací podle Nováka ¹
humus v %	2,6	oxidometricky (upr. Tjurin)
číslo hygroskopičnosti % hmotn.	6,7	Beutelspacherova modif.
polní vodní kapacita % hmotn.	23,1	—
vlhkost vadnutí % hmotn.	12,9	podle Dolgova
bod snížené dostup. % hmotn.	16,3	podle Drbala
půdní reakce H ₂ O KCl	8,0 7,3	potenciometricky
měrná hmotnost	2,661	pyknometrem

VÝSLEDKY

S ohledem na značnou proměnlivost obsahu půdního vzduchu při jeho pasivní závislosti na redukované objemové hmotnosti a objemu vody byly v průběhu pokusu sledovány všechny tři fyzikální charakteristiky a jejich experimentální hodnoty byly vyhodnoceny v tab. II analýzou rozptylu, a to se zřetelem na vliv stupňů utužení, vlhkosti, variačních mezí vlhkosti, fáze pokusu a interakce těchto zdrojů proměnlivosti (tab. III). Změny těchto fyzikálních charakteristik s ohledem na uvedené zdroje proměnlivosti byly pak vyjádřeny kontrasty, jejichž významnost byla hodnocena Tukeyovou T-metodou (tab. IV).

Z výsledků analýzy rozptylu je důležitá dynamika redukované objemové hmotnosti vyznačující se neaditivitou v interakci utužení × fáze

II. Experimentální hodnoty sledovaných ukazatelů — Experimental values of the parameters studied

Varianta utužení	Stupeň vlhkosti	Red. obj. hmot. g cm ⁻³		Pórovitost %		Objemová %				Sušina nadzem. biomasy Ø g na 1 rost.
		začá- tek	konec	začá- tek	konec	vody při		vzduchu při		
						udrž. hlad. vody	Ø dolní mezi	udrž. hlad. vody	Ø dolní mezi	
a ₁	b 1	0,942	0,986	64,5	63,7	19,6	17,3	44,1	46,4	0,232
	2	0,958	0,994	64,0	63,3	24,3	21,5	39,0	41,8	0,317
	3	0,964	0,998	63,8	63,1	27,5	24,8	35,6	38,3	0,285
a ₁ '	1	0,958	1,000	64,0	63,3	20,0	17,8	43,3	46,5	0,257
	2	0,949	0,976	64,3	63,8	26,0	23,5	37,8	40,3	0,316
	3	0,958	0,974	63,9	63,6	27,9	24,6	35,7	39,0	0,388
a ₂	1	1,300	1,314	51,0	50,5	18,1	20,6	32,7	30,2	0,094
	2	1,270	1,280	52,2	51,8	29,0	26,1	23,0	25,9	0,382
	3	1,288	1,288	51,8	51,5	34,3	30,8	17,4	20,9	0,444
a ₂ '	1	1,319	1,319	50,4	50,4	15,9	16,1	34,5	34,3	0,146
	2	1,283	1,271	51,8	52,2	26,9	24,1	25,1	27,9	0,408
	3	1,276	1,259	52,0	52,6	34,5	31,1	17,8	21,2	0,493
a ₁	1	1,395	1,408	47,5	47,0	22,9	22,5	24,4	24,8	0,051
	2	1,409	1,403	47,4	47,2	31,1	28,0	16,2	19,3	0,382
	3	1,426	1,394	46,4	47,6	34,6	31,1	12,4	16,0	0,470
a ₁ '	1	1,409	1,402	47,0	47,2	22,9	23,9	24,2	23,2	0,070
	2	1,400	1,382	47,4	48,4	29,4	26,2	18,4	21,9	0,427
	3	1,408	1,383	47,1	48,0	36,2	32,3	11,3	15,2	0,511
a ₁	1	1,623	1,686	39,0	36,6	25,8	28,3	12,0	9,5	0,014
	2	1,601	1,594	39,8	40,1	32,1	32,9	7,9	7,1	0,114
	3	1,628	1,562	38,8	41,3	36,4	34,1	3,6	5,9	0,119
a ₁ '	1	1,655	1,662	37,4	37,5	27,7	29,8	9,8	7,7	0,006
	2	1,628	1,613	38,8	39,4	34,6	33,0	4,5	6,1	0,042
	3	1,662	1,623	37,5	39,0	35,2	33,6	3,1	4,7	0,033

pokusy. Tato je charakterizována hlavně průkazným zvýšením redukované objemové hmotnosti u kypré varianty (a₁) na konci pokusu, zatímco její změny u jiných variant jsou nevýznamné. Působení fáze pokusu a vlhkosti v interakci se projevilo vyšší hodnotou redukované objemové hmotnosti na konci pokusu u 1. vlhkostního stupně a snížením její hodnoty při 3. vlhkostní úrovni.

Změny v obsahu vody s ohledem na interakci utužení X variační mez vlhkosti charakterizuje největší kolísavost vody u varianty a₁, s variabilitou jejího průměrného obsahu před úpravou a udržovanou úrovní v mezích 25–21,9 % obj., přestože se vyznačovala ze všech variant nejnížším obsahem vody. U varianty a₂ obsah vody kolísal v mezích 26,4–24,8, u varianty a₃ v mezích 29,5–27,3 a u varianty a₄ v mezích 32–31,8 % obj.

Neaditivita interakce variační mez vlhkosti X stupeň vlhkosti vyplývá z vyššího obsahu vody u 1. stupně vlhkosti varianty a₂ před úpravou vodní hladiny na udržovanou úroveň. Je to v důsledku vyšší vlhkosti zeminy při zakládání pokusu oproti udržované úrovni. Nejvýrazněji byla

III. Výsledky analýzy rozptylu sledovaných ukazatelů — Results of the dispersion analysis of the parameters studied

Zdroje proměnlivosti	Stup. vol.	Průměrná čtvercová odchylka			St. vol.	Sušina biomasy
		Or	objem vody	objem vzduchu		
Utuzení zeminy A	3	0,89505**	162,04**	2187**	3	0,0924**
Stupeň vlhkosti B	2	0,00252**	402,36**	293,2**	2	0,1312**
Variační mez vlh. C (fáze pokusu)	1	0,00004	36,75**	37,10**	—	—
Opakování R	1	0,00004	0,084	1,02	1	0,0005
A × B	6	0,00062	14,54**	16,90**	6	0,0167**
A × C	3	0,00143**	5,16**	13,70**	—	—
B × C	2	0,00147**	13,25**	13,70**	—	—
A × B × C	6	0,00029	1,03	1,06	—	—
Tech. chyba	23	0,00028	1,44	1,81	11	0,0024
Celkem	47				23	

Poznámka: fáze pokusu u Or

* $P \leq 0,05$

** $P \leq 0,01$

úroveň vodní hladiny snižována v období plného odnožování, čili v období nejvyšší spotřeby vody rostlinami. Významnost interakce varianty X X stupeň vlhkosti byla podmíněna jen nejnižším obsahem vody 1. stupně vlhkosti varianty a2.

Celkový obsah půdního vzduchu v soustavě vegetačních válců byl určen především stupni utužení. Variační rozpětí u průměrů obsahu vzduchu s ohledem na utužení bylo 32,4 %, v mezích 39,4–7,0 % obj., s ohledem na stupně vlhkosti 8,6 % v mezích 27,4–18,8 % obj. Průměrná kolísavost obsahu vzduchu při udržované úrovni vodní hladiny a její průměrnou hodnotou při jejím poklesu před úpravou na stanovenou hodnotu je 1,8 % obj., v mezích 23,8–22 % obj. Změny v objemu vzduchu v půdě s ohledem na sledované faktory působících v interakci jsou uvedeny číselně v tab. IV. Stejně neb blízké reciproké hodnoty změn obsahu vzduchu v půdě oproti příslušným změnám v objemu vody, vyjádřené kontrasty v tab. IV, potvrzují, že variabilita této plynné fáze byla podmíněna hlavně změnami v půdní vlhkosti.

Dynamika vývoje a růstu jarního ječmene byla výrazně ovlivněna utužením, stupni vlhkosti i jejich působením v interakci. Nejpriznivější vývoj rostlin od zasetí až do konce odnožování byl u variant a2 a a3 s redukovanou objemovou hmotností 1,30 a 1,40 g cm⁻³ — stejnoměrné vzcházení rostlin, dřívější tvorba pravých lístků (u varianty a2) i zvýšený odnožovací potenciál (u a3), jakož i větší fotosyntetická produkce nadzemní biomasy (tab. V). Při velmi silném utužení a4 bylo vzcházení velmi opožděné a nepravidelné, růst a vývoj pomalý, bez jakékoliv aktivity rostlin ku tvorbě odnoží. Klíčící rostliny těžko pronikaly nad povrch, takže značná část byla různým způsobem deformována. Působení stupňů vlhkosti v in-

IV. Kontrasty sledovaných ukazatelů a minimální průkazné difference D_T — Contrasts of the parameters studied and the minimum significant differences D_T

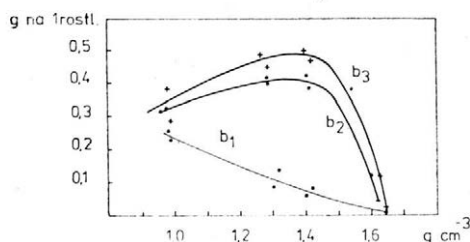
Zdroj proměnlivosti		Porovnáváné kontrasty	Or g cm ⁻³	Objem		Sušina n. biomasy g na 1 rostl.
				% obj.		
				vody	vzduchu	
Utuzení	A	a ₁ —a ₂ a ₁ —a ₃ a ₁ —a ₄	—0,317 —0,428 —0,657	—2,1 —4,9 —7,5	13,5 20,1 32,4	—0,029 —0,019 0,131
		0,01	0,022	1,6	1,8	0,103
Stupeň vlhkosti	B	b ₁ —b ₂ b ₁ —b ₃	0,025 0,018	—6,2 —9,9	4,9 8,5	—0,189 —0,244
		0,01	0,017	1,2	1,3	0,076
Variační mez vlhk. (Fáze pokusu) C		c ₁ —c ₂	—0,002	1,75	—1,8	—
		0,01	—	—	—	—
Interakce	AB	a ₁ b ₁ —b ₂ b ₁ —b ₃	0,003 —0,001	—4,1 —6,3	4,8 7,0	—0,073 —0,093
		a ₂ b ₁ —b ₂ b ₁ —b ₃	0,037 0,035	—8,8 —15,0	7,2 13,4	—0,275 —0,348
		a ₃ b ₁ —b ₂ b ₁ —b ₃	0,010 0,000	—5,7 —10,6	4,9 10,0	—0,343 —0,429
		a ₄ b ₁ —b ₂ b ₁ —b ₃	0,047 0,037	—5,3 —5,9	2,5 3,9	—0,068 —0,106
		0,01	0,045	3,2	3,6	0,217
		AC	a ₁ c ₁ —c ₂ a ₂ a ₃ a ₄	—0,033 0,001 0,016 0,010	3,2 1,6 2,2 0,02	—3,2 —1,6 —2,2 —0,02
	0,01		0,031	2,2	2,5	
	BC		b ₁ c ₁ —c ₂ b ₂ b ₃	—0,022 0,000 0,016	—0,7 2,4 3,2	0,3 —2,3 —3,2
		0,01	0,023	1,7	1,9	—

terakci s utužením se vyznačovalo největší rozdílností růstu a vývoje u variant a_2 a a_3 s optimem u 3. stupně vlhkosti. U prvního vlhkostního stupně byl však přírůstek sušiny nadzemní biomasy v negativním vztahu s intenzitou utužení. Jinak přírůstek sušiny nadzemní biomasy ve vztahu k fyzikálním charakteristikám, redukované objemové hmotnosti, objemu

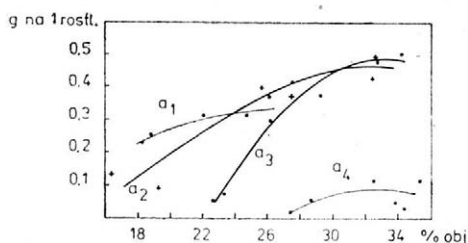
V. Vegetační stav jarního ječmene na konci odnožování — Vegetative state of spring barley at the end of tillering

Varianta utuž.			a ₁			a ₂			a ₃			a ₄		
Stupeň vlhk. B			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Celkový počet rostlin			18	18	18	18	15	17	18	17	17	16	17	13
Počet rostlin	prav. listkem	2.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—
		3.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
		4.	2	2	1	13	1	1	16	—	—	—	15	11
	s odnožemi	1.	8	4	4	5	4	4	1	1	—	—	2	—
		2.	8	11	13	—	10	9	1	9	8	—	—	—
		3.	—	1	—	—	—	3	—	7	8	—	—	—
		4.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—

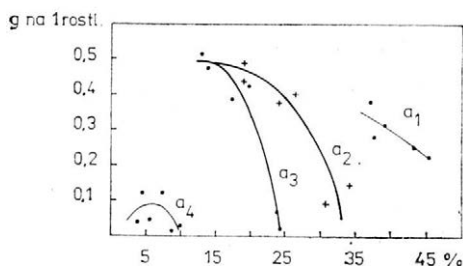
vody a vzduchu v půdě s ohledem na interakci utužení X stupeň vlhkosti, je zřejmý z obr. 1–3.



1. Závislost sušiny nadzemní biomasy jar. ječmene na O_r (konec odnožování) — Dependence of above-ground biomass dry matter in spring barley on O_r (end of tillering)
Stupně vlhkosti: $b_1 = 15-21\%$ hmotn., $b_2 = 21,5-26$, $b_3 = 22-29$; vyšší hodnoty při O_r $1,0 \text{ g cm}^{-3}$



2. Závislost sušiny nadzemní biomasy jar. ječmene na objemu vody v půdě (konec odnožování) — Dependence of above-ground dry matter in spring barley on water volume in soil (end of tillering)
Stupně utužení: $a_1 = 0,95 \text{ g cm}^{-3}$; $a_2 = 1,30$; $a_3 = 1,42$; $a_4 = 1,62$



3. Závislost sušiny nadzemní biomasy jar. ječmene na objemu vzduchu v půdě (konec odnožování) — Dependence of above-ground dry matter in spring barley on air volume in soil (end of tillering)
Legenda jako u obr. 2

Z regresních křivek vyplývá, že ekologicky optimální parametry sledovaných fyzikálních charakteristik pro tvorbu sušiny nadzemní biomasy jarního ječmene od zasetí až do konce odnožování jsou: redukováná objemová hmotnost $1,40 \text{ g cm}^{-3}$, obsah vody 33 % obj. (23,5 % hmotn.) a obsah vzduchu v půdě 14,5 % obj. Vezmeme-li v úvahu, že měrná hmotnost zeminy použité k experimentování byla $2,661 \text{ g cm}^{-3}$, pak hodnoty všech fyzikálních charakteristik můžeme uvést do matematického vztahu

$$1,40 = 2,661 - \frac{14,5}{100} \cdot 2,661 - \frac{23,5}{100} \cdot 1,40 \cdot 2,661 \text{ čili } 1,40 = 1,40$$

Vyjádřeno obecně

$$O_r = H_h - \frac{O_{vzd}}{100} \cdot M_h - \frac{O_v}{100} \cdot O_r \cdot M_h \text{ a po úpravě } O_r = \frac{M_h \cdot (100 - O_{vzd})}{100 + O_v \cdot M_h}.$$

O_r = redukováná objemová hmotnost při ekologicky nejprůzračnějším poměru obsahu vody a vzduchu v půdě. Tuto hodnotu možno označit za ekologicky kritickou, tedy O_{rk} .

M_h = měrná hmotnost půdy.

O_{vzd} = ekologicky nejprůzračnější obsah půdního vzduchu v obj. % pro jarní ječmen.

O_v = ekologicky nejprůzračnější obsah vody v půdě v hmotn. %.

Jelikož hodnota O_v představuje půdní vlhkost, která vyjádřena ve vztahu k půdním hydrolimitům odpovídá přibližně polní vodní kapacitě PK (obsah vody v půdě při sacím napětí 0,031 MPa), je možno psát

$$O_{rk} = \frac{M_h \cdot (100 - O_{vzd})}{100 + PK \cdot M_h}$$

DISKUSE

Dosažené výsledky prokázaly rozhodující vliv interakce utužení a vlhkosti půdy na růst, vývoj a produkci nadzemní biomasy jarního ječmene od zasetí až do konce odnožování. Na utužení půdy do stavu, při kterém může být z ekologického hlediska zajištěn pro rostliny optimální poměr vody a vzduchu, je možno pohlížet jako na velmi důležitý faktor půdní úrodnosti. Také evoluce v půdních fyzikálních vlastnostech, které jsou průvodním jevem utužování (zvyšování redukové objemové hmotnosti až k hodnotě O_{rk}), je možno označit z ekologického hlediska za pozitivní. Přitom obsah půdního vzduchu ustupuje jako pasivní ekologický činitel za normálních hydrologických podmínek do pozadí, neboť prakticky nedochází k jeho deficitu. Snižováním hodnot redukové objemové hmotnosti od O_{rk} se totiž zvyšuje celková pórovitost půdy. V rámci pórovitosti se pak zvyšuje hlavně prostor pro obsah vzduchu, jelikož se snižuje účinný objem kapilárních pórů, a tedy i celková vododržnost půdy. Proto při nižších hodnotách redukové objemové hmotnosti velmi výrazně zesiluje ekologický účinek objemu vody i při nasycení půdy, jelikož to není prakticky na úkor ekologicky optimálního obsahu půdního vzduchu, jak to potvrzují varianty a_1 a a_2 při 3. stupni vlhkosti. Interakce utužení $\times$ vlhkost půdy může mít tedy ekologicky stále pozitivní trend až k hodnotě O_{rk} . Samo utužení půdy O_{rk} může být velmi účinným agrotechnickým

opatřením zejména v podmínkách občasných přísušků, neboť půda po nasycení vodou dovede zajistit nejen větší zásobu produktivní vláhy, ale rostliny ji i hospodárněji využívají (Straňák, Řídký, 1966). Při zlepšené půdní kapilaritě může být voda v rhizosféře i lépe doplňována ze spodin. Tindžulis (1968) s ohledem na zjištěnou rozdílnost interakce utužení a vlhkosti půdy na růst a vývoj jarního ječmene s bobem připomíná, že při regulaci jednoho z těchto faktorů je třeba také znát, jak budou rostliny zabezpečeny i faktorem druhým. To dokazují i obr. 1–2.

Při utužování půdy (zvyšování redukované objemové hmotnosti) nad hodnotu O_{rk} se relativně intenzivněji a v nepoměrně kratším intervalu hodnot této fyzikální charakteristiky zhoršuje vzájemnost mezi rostlinou a půdním prostředím. Celková pórovitost je pak již v každém případě nižší oproti své ekologicky optimální hodnotě, takže se pak v půdě podle okolností v různé ekologické účinnosti projevuje buď nedostatek vody, nebo vzduchu, anebo vody i vzduchu. K nedostatku vzduchu dochází hlavně v důsledku snižujícího se obsahu pórů nekapilárních, majících pro provzdušnění a infiltraci vody hlavní význam. K nedostatku vody pro rostliny však může dojít nejen pro celkově snížený účinný prostor pro vodu v rámci celkové pórovitosti, ale i pro nižší ekologicky účinný prostor pro produktivní vláhu, neboť voda se v kapilárních pórech nachází pod takovým potenciálem, při kterém se zhoršuje i její dostupnost pro kořenový systém (Sokolovskaja, 1968). Obsah vzduchu v půdě pod 10 % se již stává prakticky limitujícím ekologickým činitelem. K tomu přistupuje i značný mechanický odpor silně utužené zeminy, která byla pro koření rostlin až nepřekonatelnou překážkou, jak to bylo zjištěno u varianty a4.

Dle údajů Gejtmana, Pisarkova (1939) musí být obsah vzduchu v půdě pro růst rostlin 12–14 %. Jůva (1957) pokládá optimální hodnotu provzdušenosti pro obilniny 30–40 % z celkové pórovitosti. Dolgov et al. (1970) udávají, že prakticky nejčastěji může být stav orniční vrstvy půdy určen takovými hodnotami celkové pórovitosti, při nichž za vlhkosti, odpovídající polní vodní kapacitě, není v půdě méně než 10–15 a nejvíce 15–20 % vzduchu.

Na základě celkových výsledků pokusu i dílčích výsledků jiných autorů je tedy možno interakci utužení $\times$ vlhkost půdy označit za velmi důležitý ekologický faktor pro růst a vývoj jarního ječmene. Při tom utužená půda je energeticky nejúčinnější systém při fyzikálním stavu s redukovanou objemovou hmotností, jejíž hodnota odpovídá O_{rk} , kdy je v půdě zajištěn i ekologicky optimální poměr vody a vzduchu.

Literatura

- DOLGOV, S. I. — KUZNEČOVA, I. V. — MODINA, S. A.: O kriterijach optimalnogo složenija pachotnogo sloja počvy. In: Problemy obrabotky počvy, Sofia, Izdatelstvo bolharskoj akademii nauk, 1970, s. 131–142.
- GEJTMAN, B. G. — PISARKOV, R. E.: Issledovanija po drenirovaniju s. -ch. zemel v nečernozemnoj polose SSSR. Počvovedenije, 1939, č. 3.
- JŮVA, K.: Odvodnění půdy. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1957.
- KOPECKÝ, J.: Investigations of relations of water to soil. Proc., Ist Kongr., Soil Sci., 1927, č. 1, s. 495–503.

SOKOLOVSKAJA, N. A.: O soderžaniji produktivnoj vlagi v počvach v svjazi s ich uplotnënjem. In: Teoretičeskije voprosy obrabotki počv. Leningrad, Gidrometeorologičeskoe izdatel'stvo, 1968, s. 49-52.

STRANAČK, A. — ŘÍDKÝ, K.: K některým otázkám teorie zpracování půdy. I. Vliv ulehlosti půdy na růst a výnos jarního ječmene. Rostlinná výroba, 12, 1966, č. 8, s. 809-832.

TINDŽULIS, A. — ZIMKUVENE, A.: Plotnost počvy i rost rastenij. In: Teoretičeskije voprosy obrabotki počv. Leningrad, Gidrometeorologičeskoe izdatel'stvo, 1968, s. 333-337.

Došlo dne 31. 3. 1976

ЮРЖЕНЧАК, Я.: Взаимодействие уплотнения и влажности почвы во время роста и развития ярового ячменя. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 49-58.

На глинистом грунте чернозема изучалась реакция ярового ячменя от высева до конца кущения на содержание воздуха в почве, которое было функцией непосредственного моделирования восстановленной объемной массы и почвенной влаги. На основе экологически оптимального содержания почвенного воздуха и параметров физических характеристик, с которыми воздух почвы находится в причинных отношениях, с учетом удельной массы почвы, было выведено математическое отношение для общего вычисления восстановленной объемной массы, величина который O_{rk} для роста и развития ярового ячменя характеризует оптимальное уплотнение. Содержание воздуха в почве при O_{rk} для ярового ячменя составляет 14,5 % а содержание воды, выраженное в отношении к гидролимитам, соответствует приблизительно полевой влагоемкости. При величинах восстановленной объемной массы ниже O_{rk} весьма заметно усиливает свое экологическое действие и повышает объем воды в почве, так как недостаток почвенного воздуха практически не наступает. При восстановленной объемной массе выше O_{rk} , однако, по сравнению с оптимумом, может наблюдаться или недостаток воздуха, или воды, или обоих экологических факторов. Содержание воздуха ниже 10 % становится уже лимитирующим экологическим фактором. Одновременно сильно проявляется и механическое сопротивление уплотненного грунта, который для корневой системы растений является значительным препятствием.

взаимодействие уплотнения и влажности почвы; физические свойства почвы; восстановленная объемная масса; почвенный воздух; яровой ячмень.

JURENČAK, J.: Interactions of Soil Compactness and Moisture Content during the Growth and Development of Spring Barley. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 49-58.

Trials were performed in the loamy soil of the chernozem region to study the response of spring barley (from sowing until the end of tillering) to the content of air in soil which was a function of the direct modelling of reduced bulk density and soil moisture. On the basis of ecologically optimal content of soil air and parameters of physical characteristics which are in causal relations with soil air, with respect to the specific soil density, a mathematical relation was derived for the general calculation of reduced bulk density whose O_{rk} value characterizes the optimum compacting level for the growth and development of spring barley. At O_{rk} , the content of air in soil is 14.5 % for spring barley and the content of water, expressed in relation to hydro-limits, approximately corresponds to field water capacity. At below- O_{rk} reduced bulk density values the increased water content in soil considerably increases its ecological effect since there is practically no soil air deficit. Above- O_{rk} reduced bulk density values may entail, on the other hand, either air or water deficit, or deficit of both ecological factors, in comparison with the optimum levels. Air content lower than 10 % becomes a limiting ecological factor. At the same time, the mechanical resistance of compacted soil increases, thus preventing the roots from penetrating into deeper soil layers.

interactions between soil compacting and moisture; physical properties of soil; reduced bulk density; soil air; spring barley

JURENČAK, J.: Interaktion der Bodenverdichtung und -feuchtigkeit bei dem Wachstum und der Entwicklung von Sommergerste. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 49-58.

Auf lehmiger Erde von Tschernozem wurde die Reaktion von Sommergerste im Zeitraum von der Aussaat bis zum Ende der Bestockung auf den Luftgehalt im Boden, der eine Funktion der direkten Modellierung des reduzierten Massenvolu-

mens und der Bodenfeuchtigkeit füllte, untersucht. Aufgrund des ökologisch optimalen Bodenluftgehalts und der Parameter von physikalischen Charakteristiken, zu denen Bodenluft in kausalen Verhältnissen steht und unter Berücksichtigung der spezifischen Bodenmasse wurde das mathematische Verhältnis für die allgemeine Berechnung des reduzierten Massenvolumens, dessen Wert O_{rk} für das Wachstum und die Entwicklung von Sommergerste die optimale Verdichtung charakterisiert, berechnet. Luftgehalt im Boden liegt bei O_{rk} für Sommergerste bei 14,5 % und der Wassergehalt, dargestellt im Verhältnis zu den Hydrolimiten, entspricht ungefähr der Feldwasserkapazität. Bei Werten des reduzierten Massenvolumens unter O_{rk} steigt sehr deutlich auch die ökologische Einwirkung des erhöhten Wassergehalts im Boden, da Bodenluftdefizit praktisch nicht eintritt. Bei reduzierten Massenvolumen höher als O_{rk} kann jedoch gegenüber dem Optimum entweder ein Luft- oder Wassermangel eintreten, bzw. ein Mangel der beiden ökologischen Faktoren. Luftgehalt niedriger als 10 % wird bereits zu einem limitierenden ökologischen Faktor. Gleichzeitig beginnt sich auch der mechanische Widerstand der verdichteten Erde stark auszuwirken, was für die Pflanzenwurzeln ein wesentliches Hindernis darstellt.

Interaktion der Verdichtung und der Bodenfeuchtigkeit; physikalische Bodeneigenschaften; reduziertes Massenvolumen; Bodenluft; Sommergerste

Adresa autora:

Ing. Jan Juřenčák, Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

REAKCE INTENZIVNÍCH GENOTYPŮ JARNÍHO JEČMENE NA OPOŽDĚNÝ VÝSEV

Z. Ondruch

ONDRUCH, Z.: *Reakce intenzivních genotypů jarního ječmene na opožděný výsev*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 59-65.

V přesných polyfaktoriálních pokusech byla sledována reakce intenzivních genotypů jarního ječmene ('Ametyst' — polopozdní, náchylnější vůči padlí travnímu, 'nšl. KM 1192' z VÚO Kroměříž, polopozdní, odolný vůči listovým chorobám, vyšší příjem živin a využití pro tvorbu výnosu) na opožděný výsev v intenzivních podmínkách řepářského výrobního typu, při celkové dávce N — 90 kg ha⁻¹, výsevu v I. termínu — 3,5 mil. klíčivých zrn ha⁻¹, II. a III. — 3,5 a 5,0 mil. klíčivých zrn ha⁻¹. U obou genotypů bylo prokázáno výrazné snížení výnosu zrna v závislosti na termínu opožděného setí. Z výnosových prvků byl v závislosti na termínu setí u 'Ametystu' nejvýrazněji snížen počet produktivních odnoží, u 'KM 1192' počet obilek v klase. Sladovnická hodnota zrna se opožděným termínem setí snižovala. Vyšším výsevem byl nepříznivý vliv opožděného setí zmírněn, v žádném případě však vykompenzován na úroveň výnosu I. termínu výsevu. Vyšší výsvek se u obou sledovaných genotypů nejlépe uplatnil v sušším ročníku.

ječmen jarní; genotypy; doba setí; výsevky; výnos a jakost zrna

Jedním z rozhodujících předpokladů vysokého výnosu zrna jarního ječmene s odpovídající kvalitou je raný výsev do vyzrálé půdy, umožňující příznivé působení nižších teplot, krátkého dne, spektrálního složení světla a využití zimní vláhy (Škopík, Derco, 1962; Lubkowski, 1968; Přikryl, 1965; Kopecký, 1974; Lyngstad, 1974). Opožděný výsev snižuje vzcházejivost, vyrovnanost a hustotu porostu, produktivitu klasu a rovněž zhoršuje sladovnickou hodnotu zrna (Petr, 1964; Beran, 1972; Kopecký, 1974). Pokles výnosu zrna každým opožděným dnem po optimální době setí v závislosti na odrůdě uvádí Lekeš (1967), Krausko (1972) o 30–50 kg ha⁻¹, Kopecký (1974) o 56–95 kg ha⁻¹. Vysoká kulturnost půdy a její dobrá zásobenost živinami může do jisté míry snižovat negativní vliv opožděného setí (Grzywnowicz, 1975).

MATERIÁL A METODY

Cílem přesných polních pokusů prováděných v letech 1973–1975 v intenzivních podmínkách RVT v Kroměříži bylo zjistit reakci intenzivních genotypů j. ječmene na opožděný výsev při vysoké hladině hnojení N a možnost kompenzace vlivu doby setí vyšším výsevem.

Půdní a klimatická charakteristika: výrobní typ řepářský, půdní typ, druh: degradovaná černozem, hlinitá, pH/KC1 = 6,9, obsah P (ppm) = 33,6, K (ppm) = 147%, humusu = 2,66, průměrná roční teplota vzduchu 8,6 °C, průměrný roční úhrn srážek v mm: 599. Měsíční úhrn srážek a měsíční průměrné teploty vzduchu uvádí tab. I a II.

Zkoušené varianty: předplodina cukrovka, termíny setí: I — ihned, jakmile to stav půdy dovolil, II — o 10 dní později než I, III — o 20 dní později než I. Výsev v mil. klíč. zrn na ha: A — 3,5, B — 5,0 (u II a III).

I. Měsíční úhrn srážek v mm pokusných let — Kroměříž — The monthly sum of precipitation in mm for the test years — Kroměříž

Rok	Dekáda	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Celkem
1973	I II III			5,5 4,3 0,7	22,7 37,0 21,0	12,7 0,7 14,1	11,2 17,0 35,2	0 12,0 31,0						
	S	16,8	41,1	10,5	80,7	27,5	65,1	43,0	33,0	51,3	27,7	21,5	13,5	432
1974	I II III			2,5 6,5 0,9	0 0 28,0	18,6 12,9 45,4	40,0 22,6 37,6	21,2 40,0 35,1						
	S	16,2	18,9	9,9	28,0	76,9	100,2	96,1	54,0	37,0	105,1	40,0	40,7	623
1975	I II III			0,2 24,2 13,2	19,2 17,5 2,9	1,1 2,8 56,6	22,7 23,5 8,8	41,9 37,0 40,6						
	S	11,7	3,5	37,6	39,6	59,5	55,0	119,5	97,8	36,3	77,8	28,8	19,1	596,7
Normál (1901—1950)		27	25	31	42	65	74	78	79	52	51	43	33	599

II. Měsíční průměrné teploty vzduchu v °C pokusných let — Kroměříž — The monthly average air temperatures (°C) for the test years — Kroměříž

Rok	Dekáda	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1973	I II III			2,2 2,5 9,5	7,6 5,3 9,6	15,1 11,7 15,3	16,8 14,8 18,8	20,7 19,4 16,2					
	Ø	-0,7	1,1	4,8	7,5	14,1	16,9	18,8	19,0	15,3	7,3	2,1	0,1
1974	I II III			1,9 7,2 11,7	10,7 7,4 8,7	11,1 13,4 15,6	14,1 14,1 17,2	15,4 17,1 19,5					
	Ø	1,6	4,0	6,9	8,9	13,3	15,1	17,3	19,7	13,9	6,1	4,5	3,1
1975	I II III			7,3 6,1 2,0	8,0 7,0 10,0	13,7 16,2 13,9	11,5 17,9 19,3	18,5 20,6 17,1					
	Ø	3,0	-3,0	5,0	8,3	14,6	16,2	18,7	18,3	17,0	8,7	2,8	0,5
Normál (1901—1950)		-2,2	-0,7	3,7	8,7	14,2	16,9	18,8	17,8	14,2	8,9	3,7	-0,1

Hnojení: dávka N — 90 kg ha⁻¹ před setím ve formě síranu amonného, 30 kg ha⁻¹ ve fázi 3.—4. listu ve formě postřiku 12,5% roztokem močoviny. Základní dávky P a K: P — 23 kg ha⁻¹ ve formě granulovaného superfosátu, K — 83 kg ha⁻¹ ve formě 40% draselné soli. P a K aplikovaný před podzimní orbou.

Velikost pokusných dílců: 10 m², počet opakování 4, řádková vzdálenost 12,5 cm.

Odrůdy: 'Ametyst' — polopozdní, výnosná, nízká, odolná k poléhání, náchylná vůči většině ras padlí travního, s nižší odolností, obtížněji metá v suchých podmínkách. 'Nšl. KM 1192' — novošlechtění VÚOb Kroměříž, polopozdní, odolné k lámavosti stébla a klasu, odolné vůči listovým chorobám, vyniká vyšším příjmem živin a jejich využitím na tvorbu výnosu.

VÝSLEDKY

Z technickoorganizačních a povětrnostních důvodů nebylo možné přesné dodržení jednotlivých termínů setí podle předepsané metodiky. Differenze však nepřesáhla ± 2 dny. Doba setí všech termínů a průběhu vegetace je uvedena v tab. III.

III. Vliv doby setí na délku vegetační doby — The effect of sowing date on the length of the vegetation period

Vegetace	Genotyp	1973			1974			1975		
		termín setí								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Setí Vzcházení	KM 1192, Ametyst KM 1192, Ametyst	23. 3. 2. 4.	1. 4. 14. 4.	11. 4. 20. 4.	14. 3. 24. 3.	25. 3. 6. 4.	2. 4. 10. 4.	11. 3. 2. 4.	22. 3. 6. 4.	2. 4. 11. 4.
Počátek metání	KM 1192 Ametyst	11. 6. 8. 6.	14. 6. 12. 6.	18. 6. 16. 6.	2. 6. 30. 5.	13. 6. 10. 6.	15. 6. 13. 6.	4. 6. 2. 6.	9. 6. 8. 6.	11. 6. 9. 6.
Zralost	KM 1192 Ametyst	29. 7. 27. 7.	30. 7. 28. 7.	1. 8. 29. 7.	29. 7. 27. 7.	30. 7. 28. 7.	1. 8. 30. 7.	28. 7. 28. 7.	28. 7. 28. 7.	29. 7. 29. 7.
Délka vegetace	KM 1192 Ametyst	118 116	107 105	102 100	127 125	115 113	112 110	117 117	113 113	109 109

Statistickým zhodnocením dosažených výsledků metodou analýzy rozptylu bylo zjištěno, že výnos zrna j. ječmene byl nejvýrazněji ovlivněn dobou setí, následovala odrůda, ročník a výsevek. U obou sledovaných genotypů j. ječmene opožděné setí zkracovalo vegetační dobu. Zkrácení bylo nejvýraznější ve všech letech u III. termínu setí (tab. III). U pozdějších termínů setí se výrazně zkracovaly časové intervaly mezi jednotlivými postupnými termíny setí v období setí — vzcházení. Tak například v roce 1975 činil interval mezi I. a III. výsevem v době setí 22 dnů, zatímco v době vzejití jen 9 dnů. Nejvyšší zkrácení celkového vegetačního období bylo v roce 1973, kdy v důsledku opožděného nástupu jara byly termíny setí nejdále kalendářně posunuty. Období od vzejití do metání bylo zkráceno výrazněji než období od metání do plné zralosti.

V tříletém průměru opožděné setí snižovalo vysoce průkazně výnos zrna u obou sledovaných genotypů (tab. IV). Při desetidenním zpoždění činil pokles výnosu zrna u 'KM 1192' — $1,04 \text{ t ha}^{-1}$ (14,2 %), u 'Ametystu' $0,65 \text{ t ha}^{-1}$ (10,5 %). Při dvacetidenním zpoždění byl výnos zrna snížen u 'KM 1192' o $1,84 \text{ t ha}^{-1}$ (25,1 %), u 'Ametystu' o $1,6 \text{ t ha}^{-1}$

IV. Vliv doby setí na výnos zrna — t ha⁻¹ — The effect of sowing date on grain yields — tons per ha

Termín setí	Genotyp	1973	1974	1975	Ø 1973—1975
I	KM 1192 Ametyst	7,10 6,83	8,36 6,68	6,59 4,99	7,35 6,17
II	KM 1192 Ametyst	6,35 5,57	6,54 5,56	6,04 5,44	6,31 5,52
III	KM 1192 Ametyst	4,69 4,20	6,47 5,26	5,38 4,24	5,51 4,57
	P 0,05	0,21	0,22	0,21	0,21
	P 0,01	0,29	0,30	0,28	0,29

(25,9 %). Úměrně s opožděnou dobou výsevu poklesla intenzita produktivního odnožování, redukoval se počet obilek v klasu a počet obilek na 1 m² (tab. V). S opožděným setím se snižovala hmotnost obilky (tab. VI). Ve sledovaných fázích růstu úměrně s dobou setí poklesla produkce sušiny nadzemní biomasy (tab. VI).

V. Vliv doby setí na počet produktivních odnoží, počet obilek v klasu a počet obilek na 1 m² (Ø 1973—1975) — The effect of sowing date on the number of fertile tillers, number of grains in ear, and number of grains per 1 sq. metre (average for 1973—1975)

Termín setí	Počet produk. odnoží na rostl.				Počet obilek v klasu				Počet obilek na m ²			
	KM 1192		Ametyst		KM 1192		Ametyst		KM 1192		Ametyst	
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
I	3,3	100	3,0	100	22,7	100	21,3	100	17 003	100	14 649	100
II	3,1	93,9	2,1	70,0	19,7	86,8	16,7	78,4	14 991	88,2	12 652	86,4
III	2,9	87,9	1,9	63,3	17,5	77,1	14,9	69,9	13 111	77,1	11 015	75,2

VI. Vliv doby setí na hmotnost obilky, výnos předního zrna, produkci sušiny nad- of sowing date on caryopsis weight, first-quality grain yield, above-ground dry average for 1973—1975)

Termín setí	Hmotnost obilky v g				Výnos předního zrna t ha ⁻¹			
	KM 1192		Ametyst		KM 1192		Ametyst	
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
I	0,044	100	0,044	100	5,84	100	4,66	100
II	0,043	97,7	0,042	95,4	5,25	89,9	3,74	80,2
III	0,042	95,4	0,041	93,2	3,98	68,1	2,69	57,7

Průkazná interakce ročník $\times$ doba setí svědčí o výrazném působení vlivu povětrnostních podmínek na výnos zrna při opožděném výsevu. V letech s nižším úhrnem srážek (1973) opožděné setí výnos zrna jednoznačně snižovalo. V roce 1975 při I. termínu setí nedostatek srážek nepříznivě ovlivnil vzcházivost, po zasetí II. výsevu téměř 2/3 měsíčního úhrnu srážek umožnilo jeho rychlé vzejití a dobré zapojení porostu do té míry, že desetidenní zpoždění výsevu nemělo negativní vliv na výnos zrna odrůdy 'Ametyst', u 'KM 1192' byl pokles výnosu zrna nejnižší oproti předchozím dvěma ročníkům. Dvacetidenní zpoždění výsevu mělo ve všech sledovaných letech jednoznačně negativní vliv na výši výnosu zrna. Například v roce 1973, kdy zejména nedostatek srážek v měsíci květnu a v první dekádě června prohloubil vliv opožděného setí na výnos zrna, poklesl výnos oproti I. termínu setí u 'KM 1192' o 2,41 t ha⁻¹ (39,9 %), u 'Ametystu' o 2,63 t ha⁻¹ (38,5 %).

Zvýšeným výsevem byl negativní vliv opožděného setí do určitého stupně zmírněn, v žádném případě však nebyl vykompenzován (tab. VII). U obou sledovaných genotypů se vyšší výsevek při opožděném setí nejlépe uplatnil na srážky v méně příznivém roce 1973.

Opožděným výsevem se u obou sledovaných genotypů úměrně snižoval výnos předního zrna (u 'Ametystu' výrazněji), poklesla rovněž jeho sladovnická hodnota zvýšeným obsahem bílkovin v sušině zrna (tab. VII).

DISKUSE

Tvorba výnosu jarního ječmene byla silně negativně ovlivněna opožděnou dobou setí, a to i přes vysokou úrodnost půdy. Opožděným výsevem byla vlivem vyšších teplot nepříznivě ovlivněna intenzita produktivního odnožování. Vlivem delšího dne pak zkrácení světelného stadia mělo za následek redukci počtu obilek v klase. Byla rovněž snížena hmotnost obilky a snížen výnos předního zrna, u kterého úměrně se zpožděním výsevu se zvýšil obsah bílkovin. Naše výsledky jsou v plném souladu s výsledky pokusů Kopeckého (1974), které prováděl s termíny setí j. ječmene v intenzivních podmínkách řepářského výrobního typu. Odrůda 'Ametyst' na opožděný výsev nejvýrazněji reagovala snížením produktivní hustoty porostu, u 'KM 1192' se nejvýrazněji redukoval počet obilek v kla-

zemní biomasy a % obsah bílkovin v sušině zrna (Ø 1973—1975) — The effect matter production, and percentual proportion of proteins in grain dry matter

Sušina nadz. biomasy g m ²				Obsah bílkovin v %			
KM 1192		Ametyst		KM 1192		Ametyst	
2Fe	11Fe	2Fe	11Fe	abs.	rel.	abs.	rel.
280	857	277	825	12,52	100	12,07	100
232	805	249	810	13,23	105,7	12,14	100,6
201	784	205	737	13,73	109,7	12,68	105,1

VII. Vliv doby setí a výsevu na výnos zrna (Ø 1973—1975) — The effect of sowing date and sowing rate on grain yield (average for 1973—1975)

Ter- mín setí	KM 1192				Ametyst			
	výsevek v mil. kl. zrn na ha							
	3,5		5,0		3,5		5,0	
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
I	7,35	100	—	—	6,17	100	—	—
II	6,31	85,8	6,73	91,6	5,52	89,5	5,85	94,8
III	5,51	74,9	5,95	80,9	4,57	74,1	4,82	78,1

P 0,05 = 0,26

0,01 = 0,35

se. Odrůda 'Ametyst' jako intenzivnější analog 'Diamantu' se projevila vůči němu jako citlivější na opožděný výsev. Jestliže Kopecký (1974) uvádí při dvacetidenním opožděném setí každým dnem snížení výnosu zrna u 'Diamantu' 65 kg ha⁻¹ v řepářském výrobním typu, u 'Ametystu' pokles výnosu činil již 80 kg ha⁻¹.

Literatura

- BERAN, V.: Etapový výsev ječmene s podsevem vojtěšky. Rostl. Výroba, 17, 1972, č. 11-12, s. 1223-1230.
 GRZYWNOWICZ, Z.: Uprawa a nawożenie jeczmiennia jarego. Nowe Rolnictwo, 1975, č. 3, s. 6-10.
 KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na dobu setí při rozdílném výsevu a dávkách N. Rostl. Výroba, 20, 1974, s. 965-976.
 KRAUSKO, A.: Agrotechnika a hnojení jarného jačmeňa. Pôda a úroda, 12, 1972, s. 447-448.
 LEKEŠ, J.: Rezervy ve zvyšování výnosů jarního ječmene. Za vysokou úrodu, 15, 1967, č. 7, s. 247-249.
 LUBKOWSKI, Z.: Jeczmienn. PWRL, Warszawa 1968.
 LYGSTAD, I.: Nitrogengjøedsling til vaakorn i relasjon til saatid. Forskn. og. Forsoek Landbruket, Oslo, 24, 1974, č. 5, s. 523-538.
 PETR, J.: Nové poznatky o vývoji kulturních rostlin. Praha, SZN 1964.
 PŘIKRYL, K.: Studium dynamiky růstu a vývoje jarního ječmene. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VÚO 1965.
 ŠKOPÍK, P. — DERCO, M.: Aktuální otázky obilnářství. Praha, SZN 1962.

Došlo dne 16. 4. 1976

ОНДРУХ, З.: Реакция интенсивных генотипов ярового ячменя на более поздний высев. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 59-65.

В точных полуфакториальных опытах исследовалась реакция интенсивных генотипов ярового ячменя (Аметист — полупоздний сорт, более восприимчивый к мучнистой росе; новая селекционная линия KM 1192 из НИИЗК Кромержиж, полупоздний штамм, устойчивый к грибным болезням, с более интенсивным поглощением питательных веществ и использованием на урожай зерна) на более поздний высев в интенсивных условиях свекловичной производственной области, при внесении 90 кг азота/га и норме высева: I (агротехнический срок) — 3,5 млн. всхожих зерен/га и II—III (на 10 и 20 дней позже, чем I) соответственно — 3,5—5,0 млн. всхожих зерен/га. У обоих генотипов было установлено достоверное сни-

жение урожая зерна в зависимости от более позднего высева. Самое высокое отрицательное влияние позднего высева у Аметиста было отмечено у числа продуктивных побегов, у KM 1192 — числа зерен в колосе. Более поздний высев также снижал пивоваренное качество зерна. Отрицательное влияние позднего высева было частично компенсировано повышенной нормой высева, но ни в коем случае урожай зерна не достиг уровня урожая, полученного при высеве в агротехническом сроке. Повышенная норма высева у обоих генотипов имела положительное влияние, прежде всего, в более сухой год.

яровой ячмень; генотипы; срок высева; нормы высева; урожай; качество зерна.

ONDRUCH, Z.: *The Response of Intensive Spring Barley Genotypes to Delayed Sowing*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 59-65.

Exact polyfactorial experiments were carried out to study the response of intensive spring barley genotypes ('Ametyst' — medium-late, slightly susceptible to powdery mildew, new selection 'KM 1192' from the Kroměříž Cereal Research Institute — medium-late, resistant to foliar diseases, higher nutrient uptake and nutrient conversion into yield) to delayed sowing under the intensive farming conditions of the beet-growing region. The over-all fertilization rate was 90 kg N per ha, the seeding rates being 3.5 million germinable seeds per ha on the first sowing date, 3.5 million on the second sowing date, and 5 million on the third sowing date. A considerable reduction of grain yield depending on the date of delayed sowing was observed in both genotypes. As to the yield components, depending on the sowing date, the greatest reduction was observed in the number of fertile tillers in 'Ametyst' and in the number of grains per ear in 'KM 1192'. The malting quality of grain was reduced by delayed sowing. Higher sowing rates somewhat moderated the unfavourable effect of late sowing; however, in no case was the yield level compensated to that of the first sowing date. In both genotypes under study, higher sowing rates gave the best results in drier years.

spring barley; genotypes; sowing date; sowing rates; grain yield and quality

ONDRUCH, Z.: *Reaktion intensiver Genotypen der Sommergerste auf die verspätete Aussaat*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 59-65.

In exakten polyfaktoriellen Versuchen wurde die Reaktion intensiver Genotypen der Sommergerste (Ametyst — mittelspät, anfälliger gegen Getreidemehltau; Neuzüchtung KM 1192 aus VÜO Kroměříž, mittelspät, resistent gegen Blattkrankheiten, höhere Nährstoffaufnahme und Ausnutzung für die Ertragsbildung) auf die verspätete Aussaat unter den Intensivbedingungen des Zuckerrübenproduktionstypes, bei einer Gesamtgabe von N — 90 kg/ha, Aussaatetermin I — 3,5 Mil. keimfähiger Körner/ha; II. und III. — 3,5 und 5,0 Mil. keimfähiger Körner/ha gefolgt. Bei beiden Genotypen wurde eine deutliche Herabsetzung des Kornertrages in Abhängigkeit von Termin der verspäteten Aussaat erwiesen. Von den Ertragskomponenten wurde in Abhängigkeit vom Saattermin bei Ametyst am deutlichsten die Zahl der produktiven Triebe (Ähren), bei KM 1192 die Kornzahl pro Ähre herabgesetzt. Die Malzqualität des Kornes verminderte sich mit dem verspäteten Aussaatetermin. Durch eine erhöhte Aussaatmenge wurde die ungünstige Wirkung der verspäteten Aussaat gemildert, jedoch keinesfalls auf das Niveau des Ertrages im I. Aussaatetermin kompensiert. Höhere Aussaatmengen machten sich bei beiden gefolgt Genotypen am besten im trockenerem Jahrgang geltend.

Sommergerste; Genotypen; Aussaatzeit; Aussaatmengen; Ertrag und Kornqualität

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Ondru ch, Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

**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.

McGREGOR, S. E. C 12.294/496

Insect pollination of cultivated crop plants.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1976. 411 s. 196 obr. Agric. handbook No 496. (Opylování — hospodářské rostliny — příručka / Hmyz — opylování — hospodářské rostliny — pesticidy — vliv — příručka)

MENZIE, C. M. C 18.299/184

Metabolism of pesticides an update.

Washington, U. S. Depart. of the Interior 1974. XXVI-486 s. obr. tab. Special sci. report-wildlife No 184. (Pesticidy — rostliny — látková přeměna — příručka / Látková přeměna — pesticidy — půda — příručka)

BOYD, C. E. D 22.375/215

Competition for light by aquatic plants in fish ponds.

Auburn, Alabama Agric. exp. station 1975. 19 s. 4 obr. 8 tab. Circular 215. (Konkurence rostlin — vodní rostliny — světlo — vliv — výzkum — USA)

OVČAROV, K. Je. D 66.115

Fiziologija formirovanija i prorastanija semjan.

Moskva, Kolos 1976. 254 s. 14 fot. 22 tab. (Semena — zrání — fyziologie / Semena — klíčení — fyziologie — příručka)

D 64.599

Gospodarka nasienna.

Warszawa, PWRiL 1973. 415 s. 64 obr. 42 tab. (Semenářství — Polsko — příručka)

SCHALL, E. D. — SCHENBERGER, L. C. — SWOPE, A. D 30.301/106

Inspection of legume inoculants and pre-inoculated seeds.

Lafayette (Indiana) Agric. exp. station 1975. 7 s. 2 tab. Inspection report 106. (Bakterizace osiva — vikvovité rostliny — USA — Indiana — do r. 1975)

BOONE, L. M. C 13.854/267

Estimating crop losses due to hail.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1974. IV-40 s. 2 obr. 3 tab. Agric. economic report No 267. (Obilniny, brambory, ovoce — sklizeň — ztráty — USA — přehledy — 1966-1970 — výzkum / Krupobití — sklizňové ztráty — USA — přehledy — 1966-1970 — výzkum)

WINIGER, F. A. — LUDWIG, J. W. D 36.630/281

Methoden der Qualitätsbeurteilung bei Kartoffeln für den menschlichen Konsum.

Zürich-Reckenholz, Eidg. Forschungsanstalt für landw. Pflanzenbau 1975. S. 434-465. obr. tab. Publikatie 281 — Inst. voor bewaring en verwerking van landbouwprodukten Wageningen. (Brambory stolní — jakost — sta-
novení — metody)

D 65.440

Lagerung und Aufbereitung von Kartoffeln.

Frankfurt, KTBL 1973. 121 s. (Brambory — skladování — příručka)

VPLYV ZÁVLAHY A HNOJENIA NA ÚRODU A EKONOMICKÝ EFEKT CUKROVEJ REPY

M. Derco

DERCO, M.: *Vplyv závlahy a hnojenia na úrodu a ekonomický efekt cukrovej repy*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 67-76.

V pokusom období 1967-1970 bol experimentálne sledovaný pri cukrovej repe, odroda 'Bučianska VS', v podmienkach horného Žitného ostrova vzťah medzi hĺbkou prevlhčenia pôdneho profilu - 4 varianty (bez závlahy, prevlhčenie pôdy do 50 cm v celom závlahovom období, analogicky do 70 cm a prevlhčenie pôdy do striedavých hĺbok - do 15. VI. do 40 cm, do 15. VII. do 60 cm a neskôr do 80 cm) v súčinnosti s dávkou živín - na báze 35 t maštalného hnoja na ha 2 varianty v priemyselných hnojivách ($100\% = N\ 95\ P\ 24\ K\ 100$ a $166\% = N\ 159\ P\ 40\ K\ 166\ kg\ ha^{-1}$) a množstvom úrody buliev, resp. výškou čistého dôchodku. Ekonomicky výhodný variant pri závlahe, na báze 60% VVK, sa ukázal pri prevlhčení pôdneho profilu do 50 cm, vplyvom ktorého, v porovnaní s variantom reprezentovaným postupne zväčšujúcou sa hĺbkou prevlhčenia pôdneho profilu, sa dosiahlo zvýšenie úrody buliev o $1,2\ t\ ha^{-1}$, resp. čistého dôchodku o $576.-\ Kčs\ ha^{-1}$. Základná dávka živín 100% bola ekonomicky výhodnejšia. Zvýšenie dávky živín o 66% , v porovnaní so základnou dávkou, si nevyžiadalo zmenu optima hĺbky prevlhčenia pôdneho profilu.

závlaha; hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu; dávka živín NPK; ekonomický efekt; cukrová repa

Pri výskume vodného režimu pôdy z hľadiska zásobovania rastlín vodou má prvoradý význam aktívna vrstva pôdy. Hrúbka tejto vrstvy sa v priebehu vegetácie mení - na začiatku, kedy rastliny ešte nemajú silne rozvinutú koreňovú sústavu, je menšia a neskôr, pri dosahovaní maximálnych rozmerov rastlín, je väčšia. Normálny vývin rastlín predpokladá riadne zásobovanie vodou, aby nedochádzalo k jej nedostatku alebo prebytku v dlhšom období v aktívnom pôdnom profile. Pri realizácii závlahy je spravidla vhodné dodávať rastlinám také množstvo vody, ktoré aktívny pôdny profil môže dlhší čas zadržať nad to množstvo vody, ktoré sa v ňom už nachádza. Prakticky to znamená doplniť množstvo vody na plnú vodnú kapacitu, teda nie viac ani menej, aby nedošlo k prevlhčeniu väčších vrstiev, alebo nedovlhčeniu aktívneho pôdneho profilu (Johnson, 1967).

Preto v každodennej praxi a pri plánovaní závlahových dávok by bolo potrebné prejsť na ukazovatele, ako je hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu, množstvo vody potrebné na jej prevlhčenie a čas účinnosti závlahovej dávky. To by rozhodovalo o pravidlách dávkovania závlahovej vody (Kozák, 1965).

Čo sa týka cukrovej repy, je hlavná masa jej koreňov (90%) vo fáze jedného, dvoch, troch, štyroch a piatich párov pravých listov rozmiestnená v pôdnom profile vo vrstve 0-13, 0-25, 0-30, 0-40 a 0-50 cm. Koncom druhej dekády júna je základná hmota koreňov rozmiestnená v profile 0-60 a 0-70 cm (bilancovaná hĺbka pôdneho profilu sa navrhuje 0 až

70 cm) a v druhom období rastu je základá koreňová hmota rozmiestnená v profile 70–100 cm (bilancovaná hrúbka pôdneho profilu sa navrhuje 70–100 cm). Koncom vegetačného obdobia je základná koreňová hmota rozmiestnená pri optimálnom závlahovom režime v hĺbke 0–110 cm a bez závlahy 0–130 cm. Rozvinutejšia koreňová sústava dáva predpoklad na vyššiu úrodu (Andrusenko, 1969). Na základe tohto logického zdôvodnenia mnohí domáci autori odporúčajú postupné zväčšovanie hĺbky prevlhčenia pôdy pri závlahe (Sláma, 1976; Ivanička, 1975). Mnohí zahraniční autori na základe výsledkov výskumu vykonaných v posledných rokoch došli k odlišným poznatkom: najväčšia úroda buliev a cukru sa dosiahla pri hĺbke prevlhčenia pôdneho profilu do 40 cm (Jerimbetov et al., 1971; Darinbetov, Šapovalov, 1971, 1973), resp. do hĺbky 40 až 60 cm (Kostin, Sidko, 1962). S týmito parametrami sú v súlade i u nás vydané Smernice (časť 6) pre hospodárske zásobovanie závlahovou a prevádzkovou vodou v poľnohospodárstve (1963). V nich sa stanovuje pre okopaniny ako optimálna hĺbka aktívneho pôdneho profilu 45 cm. Podobne sa odporúča postupovať i pri väčšine plodín na stredne ťažkých pôdach, kde by mala postačovať hĺbka prevlhčenia pôdy do 60 cm (Pall, 1971). Postupné zväčšovanie hĺbky prevlhčenia pôdy z 20 do 80 cm viedlo k zníženiu počtu závlahových dávok a k zvýšeniu závlahového množstva (Darinbetov a Šapovalov, 1971).

Použitie hnojív pri rovnakej hĺbke prevlhčenia pôdy viedlo k vytvoreniu väčšieho množstva koreňovej hmoty (Delibaltov a Dimitrov, 1973). Z uvedeného by sa dalo usúdiť, že zmena dávky živín by mohla vplývať na zmenu optimálnej hĺbky prevlhčenia pôdneho profilu.

MATERIÁL A METÓDY

Problematicku sme experimentálne riešili v rokoch 1967–1970 v podmienkach horného Žitného ostrova na pozemkoch Účelového hospodárstva VÚZH v Novom Trhu, okres Dunajská Streda, v polyfaktoriálnom poľnom pokuse: hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu – 4 varianty (bez závlahy, závlaha pri 60 % VVK – prevlhčenia pôdy v závlahovom období do rovnakej hĺbky – 50 cm, analogicky do hĺbky 70 cm a do hĺbky stupňovanej – do 15. VI. do 40 cm, do 15. VII. do 60 cm a neskôr do hĺbky 80 cm) × dávka živín v priemyselných hnojivách – 2 varianty na báze 35 t maštalného hnoja na ha (100 % = N 95 P 24 K 100 a 166 % = N 159 P 40 K 166 kg ha⁻¹ po prepočte na prvky), celkom 8 kombinácií variantov. Veľkosť jednej parcely 35 m², varianty 4-krát opakované. Odroda 'Bučianska VS'. Hustota porastu 100 000 rastlín na hektár pri sponke 45 × 22 cm. Porast bol zavlažovaný postrekom súpravou Revolt superior UD. Prehľad o zavlažovaní je uvedený v tab. I.

Poveternostné podmienky vykazovali v jednotlivých rokoch nasledujúci stav: suma zrážok vo vegetácii (IV–X) dosiahla v roku 1967 77 %, v roku 1968 87 %, v roku 1969 78 % a v roku 1970 93 % normálu. Suma aktívnych teplôt vzduchu (nad 5 °C) za vegetáciu činila v roku 1967 3144 °C, roku 1968 3252 °C, roku 1969 3137 °C a v roku 1970 2830 °C.

Pôdne podmienky vykazovali nasledujúcu charakteristiku: pôdny typ – nivná pôda karbonátová, pôdny druh – piesočnato-hlinitá pôda. Vodné pomery: PK 32 – 39 % obj., bod vädnutia 11 – 17 % obj., pórovitosť cca 50 %, maximálna kapilárna kapacita 42 – 47 %. Agrochemické vlastnosti pôdy: N (celkový) podľa Kjehldala 200 mg 100 g⁻¹ pôdy, P podľa Egnera 1,89 mg 100 g⁻¹ pôdy a K podľa Schachtschabela 10,8 mg 100 g⁻¹ pôdy, CaCO₃ podľa Janka 14,8 %, humus podľa Tjurina 1,4 %, pH aktívne 7,4 (z vodného výluhu) a 7,0 výmenne (z výluhu s 1 N KCl).

I. Prehľad použitých závlahových dávok a závlahových množstiev k cukrovej repe v pokusnom období 1967–1970 — A survey of the irrigation rates and irrigation water quantities applied to sugar-beet in the period from 1967 to 1970

Varianty	1967		1968		1969		1970		Priemer za 4 roky		
	počet závl. dávok	závlahové množstvo m ³ ha ⁻¹	počet závl. dávok	závlahové množstvo m ³ ha ⁻¹	počet závl. dávok	závlahové množstvo m ³ ha ⁻¹	počet závl. dávok	závlahové množstvo m ³ ha ⁻¹	počet závl. dávok	závlahové množstvo m ³ ha ⁻¹	priemerná veľkosť Md*)
Bez závlahy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Prevlhčenie do 50 cm	7	2948	4	1594	4	1800	5	2250	5	2148	430
Prevlhčenie do 70 cm	7	4250	2	946	4	2400	3	1800	4	2349	587
Prevlhčenie striedavé	6	3558	4	1342	5	2650	4	1850	5	2350	470

Poznámka: *) Md = závlahová dávka

Získané výsledky úrod sme hodnotili variačno-štatisticky (Zimmermann, 1955). Poradie variantov sme ustálili na základe výsledkov ekonomického hodnotenia podľa všeobecne platnej metodiky (Isajenko a Bogačik, 1958). Kalkulačné ceny sú uvedené ako priemer za pokusné obdobie 1967 – 1970 a sú v súlade s platnými vyhláškami v tomto období.

VÝSLEDKY

Z výsledkov úplnej analýzy rozptylu (tab. II) vyplýva, že jednotlivé agrotechnické zásahy sa podieľali nerovnakou mierou na vzniku variability úrod. Nejsilnejší a vysokopreukazný vplyv vyvolala závlaha (varianty hĺbky prevlhčenia pôdneho profilu) – činiteľ č. 5, t. j. 44,5 %, po nej pokusné obdobie 26,3 %, blok 1,4 % a nakoniec dávka živín 0,1 %. Z agrotechnických činiteľov prevažuje vplyv hĺbky prevlhčenia pôdneho profilu takmer 100-násobne F hodnotu činiteľa „dávka živín“ (činiteľ č. 4), viac než 1,5-násobne F hodnotu činiteľa „pokusné obdobie“ (činiteľ č. 2) a takmer 33-násobne F hodnotu činiteľa „blok“ (činiteľ č. 3). I napriek vysokopreukaznému vplyvu bloku je uvedená hodnota F (10,5) pomerne nízka a naznačuje na správnosť výberu pokusného pozemku a na relatívnu presnosť vykonania všetkých agrotechnických úkonov v pokuse ako celku. Vysoká preukaznosť pokusného obdobia ukazuje, že závlahou nie je možné čeliť variabilite úrod v dlhšom rade rokov. I napriek značnej eliminácii nedostatku zrážok závlahovou vodou v pokusnom období ostávajú v podstate neovplyvnené rozdiely v teplote ovzdušia, ktoré sa ukazujú ako hlavná príčina variability úrod i v podmienkach optimálneho krytia deficitu zrážok závlahou.

Pri vzájomnom pôsobení činiteľov na variabilitu úrod sa ukázalo, z hľadiska intenzity vplyvu, toto poradie: $O \times Z$, $O \times D$, $O \times B$, $B \times Z$, $O \times B \times Z$. Všetky hodnoty sú vysokopreukazné, čo znamená, že intenzívne pôsobiace činitele pôsobili v prevažnej miere aj v interakcii s inými činiteľmi. Preukaznosť interakcie $O \times Z$ naznačuje, že účinok činiteľa „hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu“ sa bude podľa rokov meniť. Podobne

II. Úplná analýza rozptylu úrod buliev cukrovej repy za pokusné obdobie 1967—1970
— Complete analysis of dispersion of sugar-beet root yields for the test period from 1967 to 1970

Činitele a ich kombinácie	Súčet štvorcov odchýlok		N	V	F	F tabuľkové		s _d
	abs.	rel.				0,5	0,1	
A	B	C	D	E	F	G	H	I
1. celok	1 230 750	100,0	127					
2. pokusné obdobie = O	322 909	26,3	3	107 636	197,1 ⁺⁺	3,0	4,6	5,83
3. blok = B	17 122	1,4	3	5 740	10,5 ⁺⁺	3,0	4,6	—
4. dávka živín = D	1 740	0,1	1	1 740	3,2	4,2	7,7	4,12
5. hĺbka prevlhč. = Z	547 412	44,5	3	182 470	334,2 ⁺⁺	3,0	4,6	5,83
6. O × B	28 875	2,4	9	3 208	5,9 ⁺⁺	2,2	3,1	—
7. O × D	23 619	1,9	3	7 873	14,4 ⁺⁺	3,0	4,6	8,24
8. O × Z	126 437	10,3	9	14 048	25,7 ⁺⁺	2,2	3,1	11,68
9. B × D	4 731	0,4	3	1 577	2,9	3,0	4,6	—
10. B × Z	16 214	1,3	9	1 801	3,3 ⁺⁺	2,2	3,1	—
11. D × Z	3 776	0,3	3	1 258	2,3	3,0	4,6	8,24
12. O × B × D	36 338	2,9	9	4 037	7,4 ⁺⁺	2,2	3,1	—
13. O × B × Z	65 387	5,4	27	2 421	4,4 ⁺⁺	1,9	2,5	—
14. O × D × Z	10 925	0,8	9	1 213	2,2 ⁺	2,2	3,1	16,52
15. B × D × Z	10 414	0,8	9	1 157	2,1	2,2	3,1	—
16. chyba pokusu	14 475	1,2	27	546				

je tomu aj pri interakcii O × D atď. Nepreukaznosť interakcie D × Z ukazuje, že zmena dávky živín si nevyžiadala zmenu hĺbky prevlhčenia pôdneho profilu.

Pri hodnotení vplyvu variantov skúmaných činiteľov a ich interakcií na zmenu úrody buliev (tab. III) sa zistilo, že jednotlivé roky pokusného obdobia vykazovali odlišné úrody buliev, ktoré varírovali v rozpätí od 67,3 do 79,6 t ha⁻¹.

Ak porovnáваме kolísanie úrod podľa rokov na variante bez závlahy s kolísaním primerovaných úrod na varianty hĺbky prevlhčenia pôdy okolo ich priemerov, zisťujeme, že maximálny výkyv činil pri variante bez závlahy 31,0 % a pri závlahe 7,0 %. To oprávňuje konštatovať, že výkyvy v úrodách buliev podľa rokov je možné závlahou do značnej miery zmieriť, ale nemožno ich vylúčiť.

Varianty činiteľa „hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu“ vplývali na úrodu buliev odlišne, t. j. v tom smere, že vplyvom závlahy (priemer na varianty hĺbky prevlhčenia pôdneho profilu) sa dosiahlo zvýšenie úrody buliev oproti variantu bez závlahy o 24,3 %. Medzi variantmi hĺbky prevlhčenia pôdneho profilu boli rozdiely vcelku minimálne (2,6 %), čo naznačuje, že zmena hĺbky prevlhčenia pôdy nehrala podstatnejšiu úlohu pri formovaní výšky úrody. Najvyššia úroda buliev v priemere za pokusné

III. Úrody buliev cukrovej repy a variačno-štatistická preukaznosť ich rozdielov za obdobie 1967—1970 — Sugar-beet root yields and the variation-statistical significance of their differences for the period from 1967 to 1970

Činitele	Varianty	Pokusné obdobie				Priemer za 4 roky				
		1967	1968	1969	1970	úroda buliev		preukaznosť rozdielov úrod oproti priemeru	poradie variantov podľa	
		úroda buliev t ha ⁻¹				abs. t ha ⁻¹	rel. %		úrody buliev	ekon. efektu
		7. O × D					4. D			
Dávka živín	100 % 166 %	65,2 69,5	79,0 80,2	78,2 74,9	69,1 69,7	72,9 73,6	99,6 100,5	— —	2 1	1 2
		8. O × Z					5. Z			
Hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu	bez závlahy prevlhčenie do 50 cm prevlhčenie do 70 cm prevlhčenie striedavé	48,3 73,2 74,2 73,6	75,7 82,4 80,8 79,3	65,3 80,5 80,7 79,7	58,4 74,3 73,2 71,5	61,9 77,6 77,2 76,0	84,5 106,0 105,4 103,8	000 — — —	4 1 2 3	4 1 2 3
		14. O × D × Z					11. D × Z			
Dávka živín × hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu	100 % bez závlahy prevlhčenie do 50 cm prevlhčenie do 70 cm prevlhčenie striedavé 166 % bez závlahy prevlhčenie do 50 cm prevlhčenie do 70 cm prevlhčenie striedavé	46,1 72,9 70,8 70,8 50,5 73,6 77,6 76,4	74,4 81,4 80,3 79,6 77,0 83,4 81,3 79,0	64,8 82,0 83,7 82,3 68,5 79,0 77,8 77,1	57,8 75,6 73,0 69,8 59,1 73,1 73,5 73,2	60,8 78,0 77,0 75,6 63,1 77,3 77,6 76,4	83,0 106,6 105,1 103,2 86,4 105,5 106,0 104,3	0 — — — — — — —	8 1 4 6 7 3 2 5	8 1 2 5 7 3 4 6
Priemer úrod buliev v t ha ⁻¹		67,3	79,6	76,6	69,4	73,2	100,0			
Preukaznosť rozdielov úrod oproti priemeru všetkých úrod		00	+++	+	0					

obdobie sa dosiahla pri variante s hĺbkou prevlhčenia pôdy do 50 cm (zvýšenie úrody oproti striedavej hĺbke prevlhčenia pôdy do 70 cm o 0,4 t ha⁻¹). Prvenstvo tohoto variantu sa ukázalo v dvoch rokoch (1968 a 1970), kým v ostatných rokoch pripadlo na variant s hĺbkou prevlhčenia do 70 cm. Rozdiely v úrodách pri variantoch hĺbky prevlhčenia pôdy v porovnaní s variantom bez závlahy sú vysokopreukazné, kým rozdiely v rámci variantov s hĺbkou prevlhčenia pôdy ostali nepreukazné, pretože nedosiahli hodnoty hraničnej diferencie (1,2–2,1 t ha⁻¹).

Varianty činiteľa „dávka živín“, nezávisle od variantov ostatných sledovaných činiteľov, upozornili, že pri zvýšenej dávke živín sa dosiahlo mierne zvýšenie úrody buliev (0,7 t ha⁻¹), čiže o 1 %. V závislosti od variantov činiteľa „hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu“ zvýšená dávka živín vyvolala výraznejšie zvýšenie úrody pri poraste nezavlažovanom (+2,3 t ha⁻¹) ako pri porastoch zavlažovaných (+0,3 t ha⁻¹). Vcelku sa ukázalo, že pri vyššej dávke živín je závlaha len o niečo efektívnejšia, ako pri základnej dávke živín.

Vzhľadom na skutočnosť, že pre nepatrné rozdiely v úrodách medzi variantmi s odlišnou hĺbkou prevlhčenia pôdneho profilu, ktoré sú štatisticky nepreukazné, je ťažko s istotou stanoviť optimálnu hĺbku prevlhčenia pôdneho profilu len na základe úrod. Bolo preto potrebné výsledky úrod doplniť výsledkami ekonomického hodnotenia pri zohľadnení vlastných nákladov na závlahu, ktoré podľa variantov sa už medzi sebou podstatne líšia (tab. IV). Diferencia vo výške čistého dôchodku medzi variantom, kde nebola použitá závlaha a priemernými hodnotami na varianty

IV. Stanovenie výšky čistého dôchodku variantov cukrovej repy (priemer za pokusné individual variants of sugar-beet growing (average for the test period from 1967

Činitele	Varianty*)	Vlastné náklady Kčs ha ⁻¹	Produkcia t ha ⁻¹ **)				
			bulvy	skrojky	rezky	melasa	satur. kaly
Dávka živín	A	8465	72,9	41,0	43,7	0,36	4,4
	B	8960	73,6	42,6	44,2	0,37	4,4
Hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu	1	7776	61,9	33,2	37,1	0,31	3,7
	2	8978	77,6	45,2	46,6	0,39	4,7
	3	9022	77,2	44,6	46,3	0,38	4,6
	4	9057	76,0	44,2	45,6	0,38	4,6
Dávka živín × hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu	1	7521	60,8	32,2	36,5	0,30	3,6
	A 2	8727	78,0	44,4	46,8	0,39	4,7
	3	8774	77,0	44,2	46,2	0,38	4,6
	4	8804	75,6	43,1	45,4	0,38	4,5
	1	8031	63,1	34,1	37,9	0,31	3,8
	B 2	9228	77,3	46,0	46,4	0,38	4,6
	3	9269	77,6	44,9	46,6	0,39	4,7
	4	9310	76,4	45,2	45,8	0,38	4,6

Poznámka: *) A = 100 %, B = 166 %, 1 = bez závlahy, 2 = hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu do 50 cm, B = hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu do 70 cm, 4 = prevlhčenie do striedavých hĺbok

**) rezky, melasa, saturačné kaly predstavujú vedľajšiu produkciu, ktorá sa uvádza za účelom stanovenia hodnoty hrubej produkcie

hlbky prevlhčenia pôdneho profilu činila 32 %, kým pri úrode činil rozdiel hmotností iba 24,3 %. Rozdiel v relatívnych hodnotách nastal tým, že sa zhodnotili príjmy aj za vedľajšie výrobky, ktoré pri variantoch činiteľa „hlbka prevlhčenia pôdneho profilu“ predstavuje významnú položku. I napriek nepatrným výkyvom v čistom dôchodku podľa závlahových variantov pripadá prvenstvo na hĺbku prevlhčenia pôdneho profilu do 50 cm. Pri dávke živín sa nepotvrdilo prvenstvo zvýšenej dávky NPK preto, lebo jej zabezpečenie si vyžiadalo vynaložiť vyššie vlastné náklady. Ekonomicky výhodnejšia sa ukázala základná dávka živín (100 %).

Vplyvom závlahy sa menili hodnoty štruktúry úrody, kvalita úrody a obsahu živín v rastlinách, na ktoré bude poukázané z rozsahových dôvodov v ďalšej našej práci, ktorou sa štúdium tejto problematiky uzatvára.

DISKUSIA

Racionálne riadenie závlahového režimu si vyžaduje znalosti o vzťahoch medzi hĺbkou prevlhčenia pôdneho profilu a tvorbou úrody s ohľadom na ekonomický efekt vykonaných zásahov. Na potrebu spresnenia dimenzií hĺbky prevlhčenia pôdneho profilu (tento činiteľ ovplyvňuje ako výšku úrody, tak i veľkosť závlahových dávok, a tým závlahové množstvo) poukázali viacerí autori (Andrusenko, 1969; Johnson, 1967; Kozák, 1965). Závlahová dávka, hlavne pri prenosných závlahových súpravách, je z ekonomických i pracovne-technických dôvodov žiadúca,

obdobie 1967—1970) — Determination of the levels of net income derived from the to 1970)

Hodnota hrubej produkcie Kčs ha ⁻¹						Čistý dôchodok Kčs ha ⁻¹	Poradie podľa čistého dôchodku
buľvy	skrojky	rezky	melasa	satur. kaly	spolu		
18 225	2870	874	255	44	22 268	13 813	1
18 400	2982	884	258	44	22 568	13 608	2
15 475	2324	742	217	37	18 795	11 019	4
19 400	3164	932	272	47	23 815	14 837	1
19 300	3122	926	270	46	23 664	14 642	2
19 000	3094	912	266	46	23 318	14 261	3
15 200	2254	730	213	36	18 433	10 912	8
19 500	3108	936	273	47	23 864	15 137	1
19 250	3094	924	269	46	23 583	14 809	2
18 900	3017	908	265	45	23 135	14 331	5
15 775	2387	758	221	38	19 179	11 148	7
19 325	3220	928	270	46	23 789	14 561	3
19 400	3143	932	272	47	23 794	14 525	4
19 100	3164	916	267	46	23 493	14 183	6

aby sa stanovila tak, aby priestor v ktorom sa rozkláda hlavná masa koreňov bol dostatočne nasýtený vodou a nedochádzalo pritom k jej strate priesakom. Nami získané výsledky pri závlahe postrekom naznačili, že z hľadiska ekonomického nie je výhodnejšie prevlhčovať u cukrovej repy pôdu do hĺbky väčšej ako 50 cm v celom závlahovom období, čím sa potvrdili údaje viacerých autorov (Darimbetov, Šapovalov, 1971; 1973; Jerimbetov et al., 1971; Kostin Sičko, 1962; Pall, 1971; Směrnice, 1963). S údajmi niektorých autorov naše výsledky nesúhlasia (Andrusenko, 1969; Ivanička, 1975; Sláma, 1976) pravdepodobne preto, že pri hodnotení výsledkov sa autori viac opierali o hodnoty úrod a menej o výsledky ekonomického hodnotenia. Zmena dávky živín neovplyvnila optimálnu hĺbku prevlhčenia pôdneho profilu, čím sa nepotvrdil vyslovený predpoklad vychádzajúci z intenzívnejšieho hromadenia koreňovej hmoty pri vyšších dávkach živín (Delibaltov, Dimitrov, 1973).

Literatúra

ANDRUSENKO, I. I.: Vplyv režimu zrošennja na rozvitok kornevoj systemy cukrových burjakiv. In: Zrošuvane zemlerobstvo. 6. Kijiv 1969.

DARIMBETOV, U. D. — ŠAPOVALOV, Ju. F.: Vlijanie režima orošeniya sacharnoj svekly doždevanijem na vpitывajuščuju sposobnost' lugovo-serozemnyh počv v severo-vostočnyh rajonach Tandy — Kurganskoj oblasti. Vest. sel'skochoz. Nauki, 1971, č. 7, s. 87-92.

DARIMBETOV, U. D. — ŠAPOVALOV, Ju. F.: Vlijanie različnyh režimov orošeniya sacharnoj svekly na nekotoryje fizičeskije svojstva lugovo-serozemnyh počv. Vest. sel'-choz. Nauki (Alma Ata), 1973, č. 6, s. 29-35.

DELIBALTOV, J. — DIMITROV, I.: Vlijanije na napojavaneto o toreneto vrchu rasteža i razvitijeto na pšenicata. Rast. Nauki, 1973, č. 4, s. 47-62.

ISAJENKO, N. P. — BOGAČIK, A. J.: O metodike ekonomičeskoj ocenki osnovnyh agrotehničeskich meroprijatij. Zemledelije, 1958, č. 10, s. 10-11.

IVANIČKA, J.: Zásady riadenia závlahového režimu plodín z hľadiska biologického a ekonomického optima. In: Agronomické problémy efektívneho využívání závlahových soustav. Praha, SMS 1975.

JERIMBETOV, S. — BIJAŠEV, G. Z. — DARIMBETOV, U. D.: Sacharistost' sacharnoj svekly pri orošenii doždevanijem. Vest. sel'-choz. Nauki (Alma-Ata), 1971, č. 9, s. 25-29.

JOHANSON, W.: Inflytande av fuchtighetsförhållandena i marken på potatisens tillväxt, utveckling och knölskörd. Grundförbättring, 1967, č. 1, s. 29-40.

KOZÁK, I.: A beázás mélységének szerepe öntözésnél. Hidrológiai Közlöny, 1965, č. 1, s. 43-45.

KOSTIN, I. S. — SIČKO, A. A.: Umelo ispol'zovať vlagu. Sachar. Svekl., 1962, č. 8, s. 32-34.

PALL, J.: Určování závlahového režimu bilančními metodami. Acta Univ. Agric. (Brno), Fac. agron., Ser. A, 1971, č. 3, s. 479-489.

SLÁMA, V.: Požadavky rastlín na vodu, vodný deficit a metódy uplatňované na jeho úhradu. In: Základy rastlinnej výroby v závlahových podmienkach. Bratislava, Príroda 1976.

ZIMMERMANN, K.: Technik des Versuchswessens Pflanzenzüchtung. Leipzig 1955.

ДЕРЦО, М.: Влияние орошения и удобрения на урожай и экономический эффект сахарной свеклы. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 67-76.

В опытный период 1967—1970 гг. у сахарной свеклы сорта 'Бучанска ВС' в условиях горного Житного Острова изучалась взаимосвязь между глубиной увлажнения почвенного профиля — 4 варианты (без орошения, увлажнение почвы до глубины 50 см за весь поливной период, аналогично до глубины 70 см и увлажнение почвы до разных глубин — до 15. VI. до 40 см, до 15. VII. до 60 см и позже до 80 см) во взаимодействии с дозой действующих веществ — на базе 35 т.га⁻¹ навоза 2 варианта в минеральных удобрениях (100% = N 95 P 24 K 100 и 166% = N 159 P 40 K 166 кг.га⁻¹) и количеством урожая корней и высотой чистой прибыли. Экономически выгодный вариант при орошении, на базе 60% VVK был при увлажнении почвенного профиля до глубины 50 см, под влиянием которого, по сравнению с постепенно возрастающей глубиной увлажнения почвенного профиля урожай корней повысился на 1,2 т.га⁻¹, т.е. повышение чистой прибыли составляет 576 крон/га⁻¹. Основная доза действующих веществ 100% экономически была более выгодной. Повышение дозы действующих веществ на 66%, по сравнению с основной дозой, не вызывало изменения оптимума глубины чрезмерного увлажнения почвенного профиля.

орошение; глубина увлажнения почвенного профиля; доза действующих веществ NPK; экономический эффект; сахарная свекла.

DERCO, M.: Influence of Irrigation and Fertilizing on the Yield and Economic Effectiveness of Sugar Beet. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 67-76.

In the test period from 1967 to 1970, the 'Bučianska VS' variety of sugar-beet was studied, under the conditions of the upper part of the Žitný ostrov region, for the relation between the depth of soil moisture (4 variants — non-irrigated variant, moisture depth 50 cm throughout the irrigation period, 70 cm for the same period, and varying moisture depths — 40 cm until June 15, 60 cm until July 15, and 80 cm in the remaining part of the irrigation period) in combination with the rate of nutrients — two variants of commercial fertilizers (100% = N 95 P 24 K 100 and 166% = N 159, P 40 K 166 kg. ha⁻¹), applied on the background of 35 t dung per ha, on the one hand, and the yield of roots or net income level on the other. The variant with moisture depth of 50 cm was found economically advantageous on the basis of 60% exchangeable water capacity; in comparison with the gradually increasing depth of soil moisture in the profile, this variant increased root yield by 1.2 tons per ha and the net income by 576 crowns per ha. The 100% basic nutrient application rate showed the highest economic advantages. The increase of the fertilizer application rate by 66%, as compared with the basic rate, did not require a change in the optimum depth of soil-profile moisture.

irrigation; depth of soil-profile moisture; NPK nutrient application rate; economic effect; sugar-beet

DERCO, M.: Einfluß der Bewässerung und der Düngung auf Ertrag und den ökonomischen Effekt bei Zuckerrübe. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 67-76.

Bei Zuckerrübe, Sorte 'Bučianska VS' unter den Bedingungen der Oberen Roggeninsel wurde während der Versuchsperiode 1967—1970 das Verhältnis zwischen der Tiefe der Bodenprofildurchfeuchtung — 4 Varianten (ohne Bewässerung, Bodendurchfeuchtung bis 50 cm während der ganzen Bewässerungsperiode, analogisch bis zu 70 cm und Bodendurchfeuchtung bis abwechselnde Tiefen — bis 15. VI. bis zu 40 cm, bis 15. VII. bis zu 60 cm und später bis zu 80 cm) in Zusammenhang mit einer Nährstoffgabe — auf der Grundlage von 35 t. ha⁻¹ Stallmist 2 Varianten in Mineraldüngern (100% = N 95 P 24 K 100 und 166% = N 159 P 40 K 166 kg. ha⁻¹) und der Höhe des Rübenertrags, bzw. der Höhe des Nettoeinkommens experimentell untersucht. Ökonomisch vorteilhafte Variante bei Bewässerung, auf der Grundlage von Austauschkapazität 60% erschien bei Boden-

profildurchfeuchtung bis zu 50 cm, infolge deren im Vergleich zu der durch schrittweise ansteigende Tiefe der Bodenprofildurchfeuchtung repräsentierten Variante ein Mehrertrag an Rüben von $1,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, bzw. eine Steigerung des Nettoeinkommens um 576,- Kčs. ha^{-1} erreicht wurde. Die Grundnährstoffgabe von 100 % war ökonomisch zweckmäßiger. Die Steigerung der Nährstoffgabe um 66 % im Vergleich zu der Grundgabe erforderte keine Veränderung im Optimum der Tiefe von Bodenprofildurchfeuchtung.

Bewässerung; Tiefe der Bodenprofildurchfeuchtung; NPK-Nährstoffgabe; ökonomischer Effekt; Zuckerrübe

Adresa autora:

Doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Vra-
kuňská cesta, 834 00 Bratislava — P. Biskupice

POROVNÁNÍ METABOLISMU CUKROVÉ ŘEPY A MERLÍKU BÍLÉHO V DIFERENCOVANÝCH VLÁHOVÝCH PODMÍNKÁCH

V. Švachula, V. Kohout

ŠVACHULA, V. — KOHOUT, V.: *Porovnání metabolismu cukrové řepy a merlíku bílého v diferencovaných vláhových podmínkách*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 77-88.

V porostech cukrové řepy záměrně zaplevelené merlíkem bílým, pěstované v šesti diferencovaných vláhových podmínkách (zasoušená, nezavlažovaná, zavlažovaná s kyslíkatým prostředím půdy, převlažovaná a převlažovaná s kyslíkatým prostředím půdy) byly v pokusném roce 1974 zkoumány v kulturním i plevelném druhu (cukrovce a merlíku) betain a volné aminokyseliny a pouze v merlíku chlorofyly *a* a *b*. Na změny uvedených ekologických podmínek (především vláhových) reagoval merlík bílý v porostech cukrovky prokazatelnými změnami v obsahu chlorofylů v listech. Nejvíce celkového chlorofylu bylo zjištěno ve variantě zasoušené (6,31 mg 100 cm⁻²) a nezavlažované (5,79 mg 100 cm⁻²) a nejméně v převlažované (3,37 mg cm⁻²) a převlažované s dodáním kyslíku do půdy (2,76 mg 100 cm⁻²). Ve vrcholení růstu cukrovky se pohyboval průměrný obsah betainu u zkoumaných variant a subvariant v listech cukrovky v rozmezí 1,80 — 5,09 ‰ a v listech merlíku bílého 1,40 — 2,47 ‰. Byla prokázána lineární závislost růstu obsahu betainu mezi cukrovkou a merlíkem, vyjadřující shodnou reakci na změny zkoumaných ekologických podmínek. Nejvyšší obsah betainu u obou druhů byl ve variantě zasoušené při srpnové převaze vlivu teplot (termodynamický parametr bioenergetické soustavy $\Delta u > 0$) a nejnižší u varianty zavlažované a převlažované při převaze vlivu srážek (nikoliv však při nejnižších hodnotách Δu). Cukrovka ve srovnání s merlíkem reagovala obsahem betainu na změny vláhového a vzdušného režimu v půdě kontrastnějšími rozdíly. Chromatograficky bylo prokázáno v jednotlivých částech merlíku 16 — 24 volných aminokyselin a amidů, nejvíce v horních listech (0,6 ‰ sušiny) a nejméně (0,05 ‰ sušiny). Podobně jako u listů cukrovky (podle dřívějších zjištění) byly nejvíce zastoupeny neutrální aminokyseliny a dikarboxyaminokyseliny. Neprůkazné vyšší hodnoty ve většině zkoumaných částí merlíku (plody, horní listy, dolní listy, lodyhy) vykazovala varianta nezavlažovaná. Reakce na šest ekologických podmínek v obsahu šesti vybraných aminokyselin (zkrácený rozsah analýz) byla mezi cukrovkou a merlíkem převážně shodná.

cukrovka; merlík bílý; vláhový režim; chlorofyl; betain; volné aminokyseliny

K druhotnému tzv. pozdnímu zaplevelení porostů cukrové řepy merlíkem bílým může dojít i v případech metodicky správně volených agrotechnických i chemických odplevelujících zákroků (Kohout, 1973), avšak konkurenčně nejvýznamnější je výskyt tohoto plevelu v porostu již od začátku vegetace.

Motivem předložené práce bylo studovat vliv řízených ekologických podmínek na některé změny metabolismu zmíněných druhů (kulturního a plevelného), zařazených do stejné botanické čeledi *Chenopodiaceae* a rostoucích společně jako součást diferencovaných ekologických systémů. Na biochemickou příbuznost rostlin merlíkovitých, projevující se např. relativně vysokým obsahem dusíkaté sloučeniny betainu, poukázali již před více než půl stoletím Staněk a Domin (1909). Proto byla věno-

vána největší pozornost obsahu některých dusíkatých látek, především v návaznosti na dřívější poznatky o distribuci a dynamice volných aminokyselin v cukrovce (Švachula a Vrátný, 1975; Švachula, 1976).

Experimentální výsledky byly získány na katedře zemědělských soustav VŠZ v Praze (KZS) jako součást řešení státního výzkumného úkolu VI-4-1.

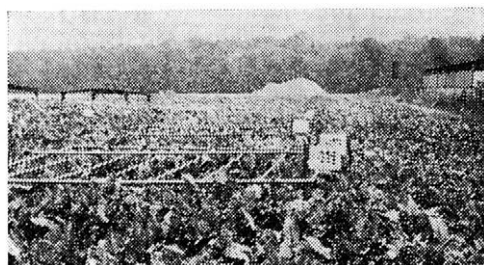
MATERIÁL A METODY

Rostlinný materiál cukrovky (*Beta vulg.* L. sups. *esculenta* Salisb, var. *altissima* Roesig, odrůda 'Dobrovická A') a merlíku bílého (*Chenopodium album* L.) byl odebírán ve vegetačním období 1974 z porostů komplexního pokusu na experimentální závlahové základně KZS. Pokusné pozemky se nacházejí v Hoříně u Mělníka na humózních, sorpčně nasycených, hlinitých hnědozemních půdách, v teplém a suchém klimatickém pásmu. Cukrová řepa je zde zařazena v pětihoňné rotaci (vojtěška, vojtěška, oz. pšenice, cukrovka, jar. ječmen s podsevem), přičemž polovina všech honů je od roku 1968 zavlažována podle grafickoanalytické metody (Kudrna, 1968). Výživa a základní pěstitelské zásahy nejsou diferencovány. Bioenergetický potenciál půdy (Ep) formulovaný Kudrnou (1969, 1975) jako množství aktivních povrchů v půdě a koncentrace minerálních solí na nich, vyjádřený v předložených pokusech jako vážený průměr produkce sušiny předplodin za roky 1968 až 1973, činil před setím cukrové řepy na nezavlažované části honu $8,8 \cdot 10^4$ t.m⁻² a na zavlažované $10,7 \cdot 10^4$ t.m⁻².

Zkoumané pokusné varianty a subvarianty, jejich označení a charakteristika: Varianta zavlažovaná (13) — kromě 292 mm přirozených atmosférických srážek bylo v druhé polovině vegetace aplikováno postřikem 5 závlahových dávek o celkovém množství 164 mm (počet pokusných variant 6);

varianta nezavlažovaná (23) měla přirozený průběh srážek a teplot roku 1974 s relativně suchým dubnem a srpnem (počet pokusných opakování 6);

subvarianta trvale převlažovaná (11) — kromě 292 mm přirozených srážek a 164 mm závlah bylo prováděno v 11 pentádách převlažování speciálním postřikovacím rámem (obr. 1) 50 mm dávkami zhruba na 80–100 % plné vodní



1. Částečný pohled na pokusné varianty cukrové řepy (v popředí subvarianta 11 s převlažovacím rámem, v pozadí uzavřené protidešťové clony) — Partial view of the test variants of sugar beet (front: subvariant 11 with an overirrigating frame; closed anti-rain screens can be seen in the background)

kapacity, celkem bylo takto dodáno navíc 550 mm vody (počet pokusných opakování 2);

subvarianta zasoušená (22) — v měsících 7., 8. a 9. bylo pomocí speciálních rozevíracích clon zabráněno na části varianty 23 dopadu srážek (pokud nepršelo byly clony otevřené), takže za vegetační období spadlo na tuto část porostu pouze 152 mm (počet pokusných opakování 2);

subvarianta převlažovaná s ornici sycenou kyslíkem (31) — kromě převlažování shodného s var. 11 bylo prováděno sycení ornice kyslíkem tak, že z tlakové lahve byl vždy po provedení závlahy nebo převlažení napouštěn plyn do uzavřeného okruhu flexibilního potrubí stabilně zapraveného před setím do 0,5 m

hloubky, dávkování bylo uskutečňováno 20 min pod tlakem 0,03–0,05 MPa (počet pokusných opakování 2);

subvarianta zavlažovaná s ornici sycenou kyslíkem (33) – závlahy byly prováděny jako u var. 13 a kyslík aplikován jako u var. 31 (počet pokusných opakování 2).

Do každé pokusné varianty bylo vysázeno ihned po skončení jednocení 6 ks m^{-2} rostlin merlíku bílého z nejbližšího okolí, pokud se tam již nevyskytoval v dostatečném počtu. Snahou bylo, aby rostliny merlíku byly stejného stáří jako cukrovka, později vzešlé nebyly do rozborů zahrnuty. Zasazení bylo provedeno mezi řádky kulturní rostliny.

Vzorkování materiálu bylo provedeno ve fázi vrcholení růstu cukrové řepy ve dvou termínech se čtrnáctidenním odstupem; preparační postup popsal Švachula (1976). Merlík bílý byl v té době ve fázi zrání. Listy, stonky a okvěti byly ještě plně zelené, semena již byla z větší části černá. K rozborům byly použity zvlášť horní listy, dolní listy, stonky a celé plody (tj. včetně okvěti). Průměrná hmotnost sušiny rostlin merlíku z plochy 1 m^2 byla u varianty zavlažované (13) 737,5 g a u varianty nezavlažované (23) 220 g. U ostatních variant nebyla produkce merlíku z plochy zjišťována.

Jako kritéria pro posouzení termodynamické rovnováhy bylo použito parametru Δu , tj. změny vnitřní energie bioenergetické soustavy (Kudrna, 1967), kdy hodnoty $\Delta u > 0$ znamenají převahu vlivu teplot a $\Delta u < 0$ převahu vlivu srážek. Charakteristická křivka ideálního rozdělení srážek a teplot, použitá pro výpočet závlah, byla odvozena z údajů roku 1960 pro izokarpu 43,5 t $10^4 m^{-2}$ výnosu řepných bulev (Kudrna, 1968).

Stanovení množství chlorofylu *a* a *b* bylo provedeno v acetonových extraktech spektrofotometricky měřením při dvou vlnových délkách na přístroji Beckman DB a výpočtem podle Mackinneyových rovnic (Šesták a Ullman, 1964). Betain byl stanovován v usušeném, rozemletém a vodou extrahovaném komplexu s Reinckovou solí (tetrahydrodiano-chromitan amonný) přístrojem Spekol (NDR) upraveným způsobem podle Lukovnikové aj. (Jermakov et al., 1972). Analýza obsahu volných aminokyselin byla prováděna v alkoholových extraktech rostlinného materiálu metodou eluční chromatografie na modifikovaném automatickém analyzátoru Vývojových dílen ČSAV typ 4020. K dělení kyselých a neutrálních aminokyselin byl použit měnič iontů v litné formě a bazický měnič iontů v sodné formě (Švachula a Vrátný, 1975).

Statistické výpočty byly uskutečněny na počítači 9820A Calculator-Hewlett Packard.

VÝSLEDKY

Jako kritérií vlivu vnějších činitelů na rostlinné společenstvo cukrovky zaplevelené merlíkem byly použity obsah chlorofylů (jen u merlíku), hladina betainu a obsah volných aminokyselin (u cukrovky i merlíku).

Zjištěný obsah chlorofylů v listech merlíku z variant a subvariant pokusné cukrovky je v přehledu zachycen v tab. I. Vezmeme-li za základ hodnocení výsledky varianty zavlažované (13), byl u varianty nezavlažované (23) neprůkazná a u subvarianty zasoušené (22) průkazně vyšší obsah chlorofylů *a* + *b* a širší poměr *a* : *b*. U variant s kyslíkatým prostředím půdy (31, 33) a subvarianty převlažované (11) byl celkový chlorofyl průkazně nižší, ale poměr *a* : *b* opět širší. Celkový chlorofyl byl při druhém pozorování u všech variant a subvariant významně nižší a poměr chlorofylů převážně vyšší.

Největší pozornost byla věnována rozboru údajů obsahu betainu v listech, kde byly hodnoceny absolutní i relativní rozdíly mezi merlíkem a cukrovkou a jejich reakce na zkoumané ekologické podmínky (tab. II). V rámci celého souboru hodnot byla analýzou variance prokázána vysoce průkazná interakce mezi rostlinnými druhy i variantami (obr. 2). Cuk-

I. Obsah chlorofylů *a* a *b* v listech merlíku bílého ($\text{mg} \cdot 100 \text{ cm}^{-2}$) rostoucího v porostech cukrovky pěstované v diferencovaných ekologických podmínkách (průměry ze dvou rostlin a 3 opakování analytických) — Chlorophyll *a* and *b* content in the leaves of dungweed ($\text{mg} \cdot 100 \text{ cm}^{-2}$) growing in sugar-beet stands under differentiated ecological conditions (average values for 2 plants and 3 analytic replications)

Varianty (faktor C)	Datum vzorkování (faktor A)											
	19. 8. 1974						3. 9. 1974					
	chlorofyl (faktor B)						chlorofyl (faktor B)					
	a	b	a + b		a : b		a	b	a + b		a : b	
	mg	mg	mg	%rel	mg	%rel	mg	mg	mg	%rel	mg	%rel
11-převlažovaná	2,70	0,88	3,58	63	3,07	139	2,62	0,75	3,37	97	3,49	103
13-zavlažovaná	3,93	1,78	5,71	100	2,21	100	2,68	0,79	3,47	100	3,39	100
22-trvale zasoušená	4,65	1,66	6,31	111	2,80	127	2,98	0,74	3,72	107	4,03	118
23-nezavlažovaná	4,38	1,41	5,79	101	3,11	140	3,35	0,78	4,13	119	4,29	127
31-převlažovaná sycená O_2	3,96	0,92	4,88	85	4,30	195	2,71	0,69	3,40	98	3,92	116
33-zavlažovaná sycená O_2							2,15	0,61	2,76	80	3,52	104
			nezjišťováno									

Analýza rozptylu (dvojnásobné třídění)

Faktory a interakce	Testovací kritérium (F)	Průkaznost %	Minimální rozdíly při pravděpodobnosti	
			99,9 %	95,0 %
A (datum vzorkování)	125,1	100	0,20	0,15
B (chlorofyl <i>a</i> chlorofyl <i>b</i>)	1046,9	100	0,20	0,15
C (varianty-ekologické podmínky)	15,0	100	0,31	0,24
Interakce AB	11,2	99,82	0,28	0,21
Interakce AC	8,3	99,99	0,44	0,33
Interakce BC	6,4	99,96	0,44	0,33
Interakce ABC	1,5	99,96	0,62	0,47

rová řepa obsahovala prokazatelně vyšší množství betainu a v obou rostlinných druzích byly zjištěny vyšší hodnoty ve druhém vzorkování. Vliv diferencovaných ekologických faktorů se projevoval převážně shodně, jak vyplývá z obr. 2, i jak dokazuje korelace procent betainu v sušině listů mezi cukrovkou a merlíkem, vyrostlých ve stejných podmínkách (obráz. 3). V sušších podmínkách obsah betainu u obou druhů zpravidla vzrůstal. Vztah obsahu betainu k hodnotám vnitřní energie, znázorněný na obr. 4, vyjadřuje, že oba druhy potřebují koncem srpna převahu vlivu srážek k dosažení minimálních obsahových hodnot (řepa výrazněji) a převahu vlivu teplot k dosažení maximálního % obsahu.

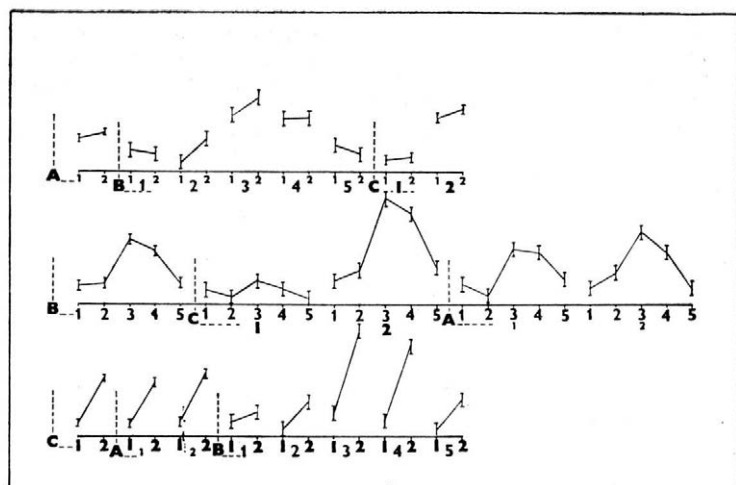
II. Rozdíly v obsahu betainu v sušině listů mezi rostlinami cukrovky a merlíku bílého rostoucími společně za různých ekologických podmínek (průměry z trojího analytického opakování) — Differences in betaine content in leaf dry matter between the plants of sugar-beet and dungweed growing jointly under different ecological conditions (average values for three analytic replications)

Varianta (ekologické podmínky — faktor B)	Druh rostliny (faktor C)	Obsah betainu v % sušiny při vzorkování dne	
		19. 8. 1974 (faktor A)	3. 9. 1974 (faktor A)
11-převlažovaná	merlík cukrovka diference	1,88 2,10 -0,22	1,67 2,09 -0,42
22-zasoušená 7. — 9. měsíc	merlík cukrovka diference	1,70 4,68 -2,98	2,47 5,09 -2,62
13-zavlažovaná	merlík cukrovka diference	1,41 1,80 -0,39	1,67 3,12 -1,45
23-nezavlažovaná	merlík cukrovka diference	1,83 4,33 -2,50	1,81 4,40 -2,59
31-převlažovaná + okysličování půdy	merlík cukrovka diference	1,68 2,68 -1,00	1,40 2,42 -1,02
33-zavlažovaná + okysličování půdy	merlík cukrovka diference	nebylo zjišťováno 2,43 —	1,89 2,45 -0,56

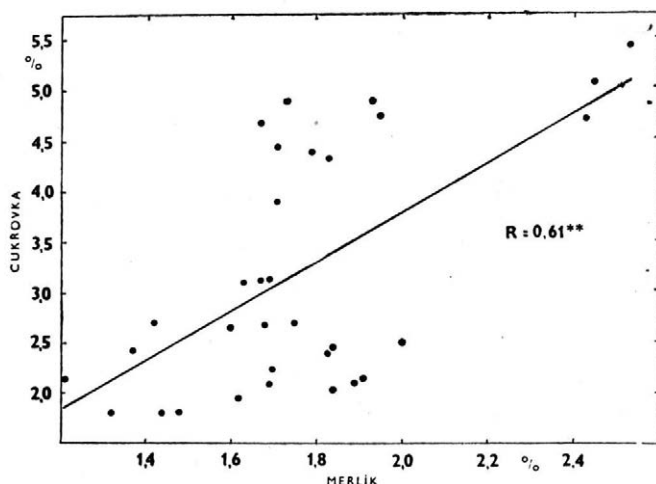
Analýza rozptylu (dvojnásobné třídění)

Faktor	Testovací kritérium (F)	Průkaznost %	Minimální rozdíly při pravděpodobnosti	
			99,9 %	95,0 %
A (doba vzorkování)	15,1	99,96	0,14	0,11
B (varianty-ekologické podmínky)	163,9	100	0,22	0,17
C (rostlinné druhy: merlík; cukrovka)	900,2	100	0,14	0,11
Interakce AB	16,9	100	0,31	0,23
AC	4,6	96,20	0,20	0,15
BC	91,2	100	0,31	0,23
ABC	5,2	99,82	0,44	0,33

V tab. III a IV je uvedeno kompletní spektrum obsahu volných aminokyselin ve čtyřech částech průměrné rostliny merlíku z varianty zavlažované (13). Identifikováno bylo 24 aminokyselin (včetně amidů),



2. Grafické znázornění analýzy variance (dvojnásobné třídění, 3 opakování) obsahu betainu v % sušiny v listech merlíku a cukrové řepy z rostlinných společenstev v diferencovaných ekologických podmínkách; faktor A – vzorkování: 1 – 19. 8. 1974, 2 – 3. 9. 1974, faktor B – varianty: 1 – 11, 2 – 13, 3 – 22, 4 – 23, 5 – 31, faktor C – druh rostliny: 1 – merlík, 2 – cukrová řepa; výška úseček znázorňuje dvojnásobek maximální chyby při 95% hladině významnosti. – Graphical representation of the analysis of variance (two-way classification, 3 replications) in the betaine content as dry matter percentage in the leaves of dungweed and sugar-beet from plant communities in differentiated ecological conditions; factor A – sampling: 1 – 19th August 1974, 2 – 3rd September 1974, factor B – variants: 1 – 11, 2 – 13, 3 – 22, 4 – 23, 5 – 31, factor C – plant species: 1 – dungweed, 2 – sugar-beet; the height of line segments indicates a double value of the maximum error at a 95-per-cent significance level



3. Korelace % betainu v sušině listů mezi cukrovkou a merlíkem z rostlinných společenstev s diferencovanými ekologickými podmínkami (lineární regrese, 3 opakování, R = korelační koeficient) – Correlations of betaine percentage in leaf dry matter between sugar-beet and dungweed from plant communities with differentiated ecological conditions (linear regression, 3 replications, R = correlation coefficient)

nejméně v plodech a nejvíce v horních listech. Při porovnání vlivu ekologických podmínek na obsah aminokyselin bylo jich zkrácenými analýzami zkoumáno pouze 6: kyselina asparagová, threonin, serin, asparagin, kyselina glutamová a glutamin. Z úsporných důvodů jsou uváděny pouze součty jejich hodnot. Obr. 5 vyjadřuje difference mezi základními variantami

III. Kompletní spektrum volných aminokyselin merlíku bílého z porostu zavlažované varianty cukrovky (13), odběr 19. 8. 1974 (průměry ze 2—3 analytických opakování) — Complete spectrum of free amino acids in dungweed from the stand of irrigated sugar-beet variant (13); sampled on 19th August 1974 (average values for 2—3 analytic replications)

Sloučenina	Obsah aminokyselin v % sušiny v rostlinné části			
	plody	horní listy	dolní listy	lodyhy
γ-aminomáselná kyselina	0,00386	0,0288	0,0933	0,0262
ornithin	—	0,000209	0,000360	0,00017
lyzín	—	0,00763	0,00199	0,00570
etanolamin	—	0,00222	0,00164	0,00160
histidin	—	—	0,00037	0,00085
arginin	—	0,0110	0,00265	0,00607
asparagová kyselina	0,0250	0,0765	0,0694	0,0269
threonin	0,000213	0,0237	0,0134	0,00987
serin	0,000094	0,0352	0,0280	0,0136
asparagin	+	0,0196	—	0,00833
glutamová kyselina	+	0,141	0,141	0,0249
glutamin	+	0,0354	0,00902	0,0154
α-aminoadipová kyselina	0,000426	0,0026	0,00395	0,00093
prolin	0,00542	0,0228	0,0209	0,00374
glycin	0,000578	0,00310	0,00282	0,00099
alanin	0,000596	0,0328	0,0340	0,0282
citrulin	0,0141	0,00407	0,00403	0,00123
α-aminomáselná kyselina	—	0,0301	0,00343	0,000285
valin	0,000696	0,0381	0,0325	0,00820
cystin	+	0,00321	0,0073	0,0020
methionin	—	+	+	0,00010
izoleucin	0,000831	0,0270	0,0201	0,0120
leucin	0,000492	0,0295	0,0239	0,0134
tyrozín	—	0,0253	0,0142	0,00693
fenylalanin	—	0,0283	0,0209	0,00507

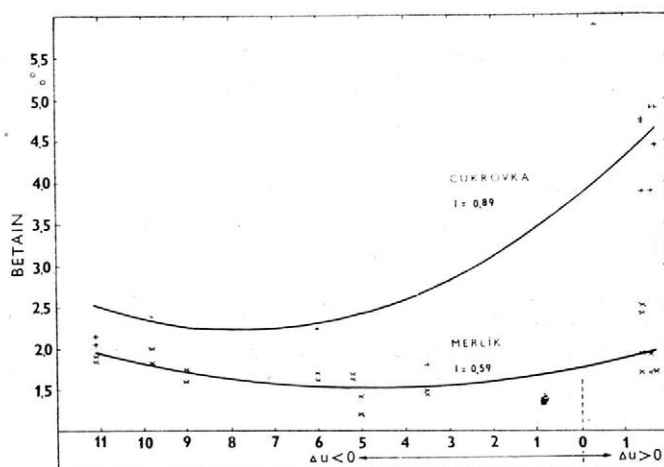
Obsah asparaginu, glutamové kyseliny a glutaminu v plodech merlíku bílého nebylo možno kvantitativně hodnotit pro nedostatečné rozdělení; obsah methioninu v listech byl pod prahem kvant. vyhodnocovatelnosti.

(13 a 23) a čtyřmi částmi merlíku. V rámci rostliny uvedeného plevele byly opět nejnižší hladiny aminokyselin u plodů a nejvyšší u listů (v prvním odběru u horních a ve druhém u dolních). Diference vlivem závlah porostu nebyly jednoznačné. Neprůkazně vyšší hodnoty byly u varianty nezavlažované (23), u které také kolísaly difference mezi orgány v širším rozmezí. Na obr. 6 jsou porovnány výsledky u merlíku a cukrov-

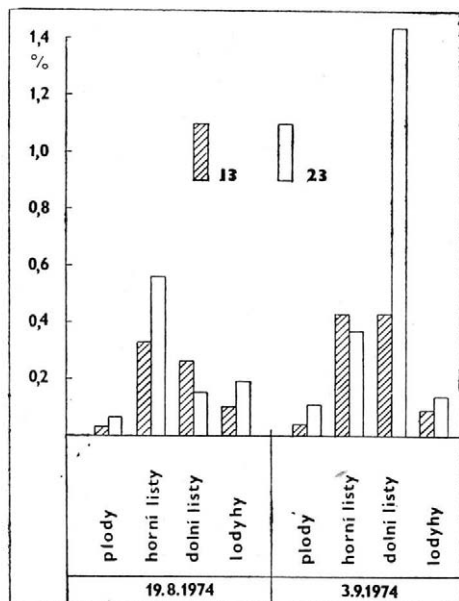
IV. Zastoupení skupin volných aminokyselin v jednotlivých částech merlíku bílého (z porostu zavlažované varianty cukrovky, odběr 19. 8. 1974) — Proportions of the groups of free amino acids in individual parts of dungweed (from the stand of irrigated sugar-beet; sampled on 19th August 1974)

Skupina aminokyselin	Obsah volných aminokyselin v % sušiny v rostlinné části							
	plody		horní listy		dolní listy		lodyhy	
	%	% rel.	%	% rel.	%	% rel.	%	% rel.
Bazické aminokyseliny	—	—	0,0188	3	0,0054	1	0,0128	6
Dikarboxy aminokyseliny	0,0254	49	0,2201	37	0,2143	39	0,0527	24
Amidy	+	—	0,0550	9	0,0090	2	0,0237	11
Neutrální aminokyseliny	0,0269	51	0,2481	41	0,2764	51	0,1177	53
Sírné aminokyseliny	+	—	0,0032	1	0,0073	1	0,0021	1
Aromatické aminokyseliny	—	—	0,0536	9	0,0351	6	0,0120	5
Aminokyseliny celkem	0,0523	100	0,5988	100	0,5475	100	0,2210	100

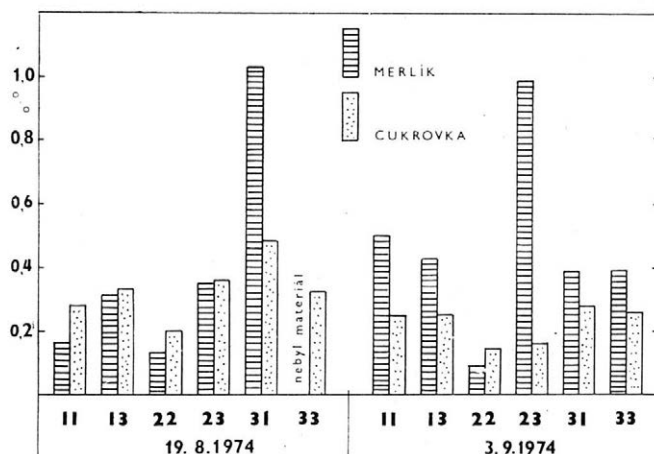
4. Korelace % betainu v sušině listů cukrovky a merlíku (rostoucích společně v porostech s diferencovanými ekologickými podmínkami) a hodnot Δu pro cukrovku (proložení parabolou II. stupně, 2 opakování, I = korelační index) — Correlations of betaine percentage in the leaf dry matter of sugar-beet and dungweed (growing jointly in stands under differentiated ecological conditions) and the correlations of Δu values for sugar-beet (interlining with degree II parabola, 2 replications, I = index of correlation)



ky v šesti variantách a subvariantách a v obou termínech pozorování. V průměru obsahoval merlík neprůkazně více volných aminokyselin než cukrovka. Opět je patrná převážně shodná reakce na ekologické pod-



5. Rozdíly v % obsahu součtu 6 volných aminokyselin (Asp, Thr, Ser, Asn, Glu, Gln) v sušině jednotlivých částí merlíku bílého z porostů zavlažované (13) a nezavlažované (23) cukrovky — Differences in the percentual content of the sum of 6 free amino acids (Asp, Thr, Ser, Asn, Glu, Gln) in the dry matter of individual parts of dungweed from the stands of irrigated and non-irrigated (13 and 23) sugar-beet



6. Rozdíly v % obsahu součtu 6 volných aminokyselin v sušině listů společně rostoucího merlíku a cukrovky mezi variantami a subvarianty s diferencovanými ekologickými podmínkami — Differences in the percentual content of the sum of 6 free amino acids in the leaf dry matter of sugar-beet and dungweed growing jointly, between variants and subvariants with differentiated ecological conditions

mínky u obou druhů. Nejnižší hladina šesti aminokyselin v cukrovce i merlíku je u varianty zasoušené (22) a nejvyšší u převlažované s kyslíkem (31) a nezavlažované (23).

DISKUSE

Práce měla přispět k objasnění shodného využívání různých ekologických podmínek prostředí cukrovou řepou a merlíkem bílým s cílem případné záměrné energetické regulace procesů v soustavě směnou rost-

linných společenstev. Byla mj. potvrzena Kudrnova (1968) teorie o termodynamickém charakteru produkce biomasy. Na změny ekologických podmínek, především na změny v rozdělení srážek, závlah a teplot, reagovaly oba porovnávané druhy (řepa i merlík) relativně podobnými změnami některých obsahových látek. Příslušnost ke stejné čeledi se neprojevovala pouze morfologickými znaky, nýbrž i podobným metabolismem.

Merlík bílý, vyskytující se v porostech cukrovky za extrémních podmínek (bez závlah v sušším létě nebo pod dešťovými clonami), reagoval relativně vyšším obsahem chlorofylu (při snížené produkci hmoty). Ze systémového hlediska je možné tuto skutečnost vysvětlit mj. jako adaptaci rostliny na příjem většího množství energie slunečního záření, kdy zřejmě voda nepůsobí fylogeneticky potřebným způsobem proti příkonu tepla. Podmínkám při převlažení v kyslíkatém prostředí půdy se merlík přizpůsoboval poklesem obsahu sledovaných pigmentů (při mohutnějším asimilačním aparátu). Potvrdil se tím předpoklad, že kyslík v půdě pozitivně ovlivňuje schopnost poutat energii.

V obou druzích byl ve shodě s poznatky literatury relativně vysoký obsah betainu, který patří v cukrovce mezi fyziologicky a technologicky nejvýznamnější dusíkaté látky. Okolnost, že korelace obsahu betainu mezi cukrovkou a merlíkem má lineární závislost a že vztah ke změnám vnitřní energie Δu lze vyjádřit u obou druhů parabolou II. stupně, svědčí o převážně shodné reakci kulturního a divokého druhu na změny vnějších podmínek.

Z celkového počtu 24 volených aminokyselin a amidů, zastoupených zejména v horních listech merlíku (0,6 % sušiny) převažovaly neutrální aminokyseliny a dikarboxyaminokyseliny, což je shodné s obdobnými poměry u cukrovky (Švachula a Vrátný, 1975). Na změny ekologických faktorů reagovaly cukrovka i merlík shodně i v obsahu volných aminokyselin, ačkoliv se porovnávané rostlinné druhy lišily absolutními hodnotami a rozsahem kolísání jednotlivých sloučenin. Nejkontrastnější změny byly pozorovány u glutaminu, kyseliny glutamové a asparagové.

Cílevědomá šlechtitelská práce vystupňovala u cukrovky schopnost využívat sluneční energii tak, že současné odrůdy mohou vyprodukovat více než 250 miliónů kilojoulů, ovšem na úkor zvýšené citlivosti na výkyvy povětrnostních faktorů. Merlík jako plevel je na uvedené disproporce podstatně méně citlivý a je dokonale přizpůsoben současné intenzivní agrotechnice i kratšímu vegetačnímu období při druhotném zaplevelení (vegetační období řepy 36 týdnů, merlíku bílého 6). Jestliže přesně řízené závlahy stabilizují výnosy a jakost cukrovky, mohou stabilizovat do jisté míry produkci celého společenstva, včetně merlíku bílého. Svědčí o tom mj. shodná reakce v dynamice zkoumaných obsahových látek u obou druhů. Přitom je řada vztahů, které nebyly prozkoumány, např. interakce kořenových exkretů, allelopatické vlivy, změny v mikrobiálních společenstvech rhizosféry apod. Podle Stehlíka (1976) např. merlík bílý, rostoucí v těsném sousedství řepy, způsobil až 50 % pokles její hmotnosti. Bylo by účelné také prokázat, zda generativní orgány merlíku rozmnožujícího se trvale v zavlažovaném osevním postupu jsou adaptovány na vyšší hladinu Ep (zásobní látky nažek a jejich složení, dormance, vzházivost atd.).

Poznatků bude možné využít po dalším ověření při koncipování matematického modelu racionálního mechanického a chemického hubení merlíku bílého při omezené kultivaci především v řepářských osevních postupech i při zaměření šlechtitelské práce u cukrovky (formulace ideotypu).

Poděkování

Autoři děkují dr. J. Švachulové, ing. P. Vrátnému a dr. R. Burešovi za laskavé provedení části chemických rozborů a statistických výpočtů.

Literatura

- LUKOVNIKOVA, G. A. aj.: Opredělenije vitaminov i drugih biologičeski aktivnyh vėščevstv. In: JERMAKOV, A. I. aj.: Metody biochemičeskogo issledovanija rastěnij. Leningrad, Izd. Kolos, 1972, s. 128.
- KOHOUT, V.: *Chenopodium album* L. — Významná součást druhotného zaplevelení porostů. In: Sborník VŠZ v Praze — fakulta agronomická, řada A, 1973, s. 139-151.
- KUDRNA, K.: Graphisch-analytische Methode zur Festlegung und Steuerung einer differenzierten Berechnung bei Großflächenberechnungssystemen. *Z. Landeskultur*, 9, 1968, č. 3, s. 187-200.
- KUDRNA, K.: K problému poznání zákonitostí vývoje struktury zemědělských soustav některých evropských zemí. *Rostl. Výroba*, 15, 1969, č. 6, s. 577-588.
- KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy. Přednášky na agronomické fakultě VŠZ v Praze, 1975.
- STANĚK, V. — DOMIN, K.: O betainu v rostlinách merlíkovitých. *Listy cukrovarnické*, 27, 1909, č. 30, s. 493-497.
- STEHLÍK, V.: Ústní sdělení, 1967.
- ŠESTÁK, Z. — ULLMANN, J.: Srovnání metod stanovení chlorofylů. I. Spektrofotometrické a kolorimetrické metody. *Rostl. Výroba*, 10, 1964, č. 11, s. 1197-1206.
- ŠVACHULA, V. — VRÁTNÝ, P.: Příspěvek k poznání topografie volných aminokyselin v orgánech cukrovky. *Listy cukrovarnické*, 91, 1975, č. 3, s. 49-53.
- ŠVACHULA, V.: Dynamika volných aminokyselin během ontogeneze zavlažované a nezavlažované cukrové řepy. *Rostl. Výroba*, 22, 1976, č. 11, s. 1157-1168.

Došlo dne 3. 3. 1976

ШВАХУЛА, В. — КОГОУТ, В.: Сравнение метаболизма сахарной свеклы и марь белой, произрастающих вместе в различных климатических условиях. *Rostl. Výroba*, 23, 1977, č. 1, s. 77-88.

Во всходах сахарной свеклы, преднамеренно засоренных марью белой, выращиваемой в шести различных условиях влажности (засушливых, неорошаемых, орошаемых, орошаемых с кисловатой средой почвы, чрезмерно орошаемых и чрезмерно орошаемых с кисловатой средой почвы) в опытном 1974 году у сахарной свеклы и сорняка — марь белой, изучались бетаин и свободные аминокислоты и только у марь — хлорофиллы а и б. На изменения приведенных экологических условий (прежде всего, влаги) марь белая реагировала во всходах сахарной свеклы достоверными изменениями в содержании хлорофилла в листьях. Больше всего общего хлорофилла было установлено в варианте засушливом (6,31 мг 100 см⁻²) и неорошаемом (5,79 мг 100 см⁻²) и меньше всего в чрезмерно орошаемом (3,37 мг 100 см⁻²) и чрезмерно орошаемом с добавлением кислорода в почву (2,76 мг 100 см⁻²). В кульминационной фазе роста сахарной свеклы среднее содержание бетаина у изучаемых вариантов и подвариантов в листьях сахарной свеклы колебалось в пределах 1,80—5,09 % и листьев марь белой 1,40—2,47 %. Была доказана линейная зависимость роста от содержания бетаина между сахарной свеклой и марью белой, выражающаяся в аналогичной реакции на изменение экологических условий. Максимальное содержание бетаина у обоих видов в варианте засушливом при преобладании влияния августовских температур (термодинамический параметр биоэнергетической системы $\Delta u > 0$) и минимальное у варианта орошаемого и чрезмерно орошаемого при преобладании влияния осадков (однако, не при самых низких величинах Δu). Сахарная свекла, по сравнению с марью белой, реагировала содержанием бетаина на изменения режима влажности и воз-

духа в почве более контрастными различиями. Хроматографически было доказано в отдельных частях мари 16—24 свободных аминокислот и амидов, больше всего в верхних листьях (0,6 % сухого вещества и минимально в плодах (0,05 % сухого вещества). Аналогично, как и в листьях сахарной свеклы (по ранним исследованиям), больше всего были представлены нейтральные аминокислоты и дикарбоксиаминокислоты. Недостаточно высокие величины в большинстве изучаемых частей мари (плоды, верхние листья, нижние листья, стебли) наблюдались у варианта неорошаемого. Реакция на шесть экологических условий в содержании шести избранных аминокислот (сокращенный масштаб анализов) была между сахарной свеклой и марью в большинстве случаев аналогичной.

сахарная свекла; мари белая; режим влаги; хлорофилл; свободные аминокислоты

ŠVACHULA, V. — KOHOUT, V.: *Comparison of the Metabolism of Sugar-beet and Dungweed Growing Jointly under Differentiated Moisture Conditions*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 77-88.

Sugar-beet stands, artificially infested with dungweed, were grown under six types of differentiated moisture conditions (dried, non-irrigated, irrigated, irrigated with an oxygenous soil medium, overirrigated, and overirrigated with an oxygenous soil medium). In the test year 1974, betaine and free amino acids were studied both in the cultivated and weed species (sugar-beet and dungweed), and chlorophylls a and b were studied only in dungweed. Dungweed growing in the sugar-beet stands responded to the changes of the mentioned ecological conditions (especially moisture) by considerable changes in the content of chlorophylls in leaves. The largest quantity of total chlorophyll was found in the dried variant (6.31 mg per 100 cm²) and in the non-irrigated variant (5.79 mg per 100 cm²). On the other hand, the lowest quantity of chlorophyll was ascertained in the overirrigated variant (3.37 mg per 100 cm²) and in the overirrigated variant with the addition of oxygen to soil (2.76 mg per 100 cm²). In the period of the culmination of sugar-beet growth the average betaine content in the tested variants and subvariants ranged between 1.80 and 5.09 % in sugar-beet leaves and between 1.40 and 2.47 in dungweed leaves. A linear dependence was revealed in the growth of betaine content between sugar-beet and dungweed, expressing the same response to the changes in the tested ecological conditions. The highest betaine content in both species was found in the variant dried with a predominant effect of August temperatures (thermodynamic parameter of the bioenergetic system $\Delta u > 0$) and the lowest betaine content in the variant irrigated and overirrigated with the prevailing effect of precipitation (not at the lowest Δu values). Sugar-beet, compared with dungweed, showed the most striking differences in betaine content as a response to changes in air and moisture regimes in soil. The chromatographic method revealed 16—24 free amino acids and amides in individual parts of dungweed, the highest contents of these substances being found in the upper leaves and the smallest in fruits (0.6 % and 0.5 % of dry matter, respectively). Like in the leaves of sugar-beet (as reported in previous papers), neutral amino acids and dicarboxy amino acids shared the largest proportions. The non-irrigated variant showed somewhat higher values in a majority of the tested parts of dungweed (fruits, upper leaves, lower leaves, stalks). The response to six types of ecological conditions manifesting itself in the contents of six selected amino acids (reduced extent of analyses) was mostly the same in sugar-beet and dungweed.

sugar-beet; dungweed; moisture regime; chlorophyll; betaine; free amino acids

Adresa autorů:

Doc. ing. Vladimír Švachula, CSc., doc. ing. Václav Kohout, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbát

TEPELNÉ VLASTNOSTI BRAMBOROVÝCH HLÍZ

J. Břečka

BŘEČKA, J.: *Teplné vlastnosti bramborových hlíz*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 89-93.

Na základě experimentu bylo zjištěno, že pevnost a deformace celých hlíz při zatěžování mezi dvěma kovovými deskami se s teplotou prostředí (hlíz) zvětšuje. Poměr pevnosti a deformace se téměř nemění. Pro rozsah teplot 6 až 21 °C se pevnost hlíz zmenšila asi o 1/3 a deformace o 1/5. Krátký příspěvek se snaží objasnit fyzikální příčiny uvedených změn.

agrotechnika; hlízy brambor; teplota; reologie; úprava; skladování

Teplota hlíz brambor nás může zajímat z různých důvodů.

Při zpracování brambor např. potřebujeme znát nejen měrnou potřebu tepla k uvaření celé hlízy nebo k spaření povrchové vrstvy hlízy včetně slupky, ale i optimální teploty a dobu jejího působení.

Skladované brambory si vytvářejí určitý samostatný tepelný režim, který můžeme vhodně ovlivňovat. Proto je třeba znát jednorázové nebo dlouhotrvající kritické teploty hlíz a prostředí, jejich vzájemný vztah a případné důsledky.

Při zlepšování zdravotního stavu sadby lze kromě jiných zásahů a prostředků využít k ničení patogenů jednorázově zvýšené teploty.

Mechanizovaná sklizeň a manipulace s bramborovými hlízami si vyžaduje kromě jiného zkoumat i vliv teploty hlíz na velikost mechanického poškození brambor. Tímto uvedeným problémem jsme se zabývali na Vysoké škole zemědělské v Praze.

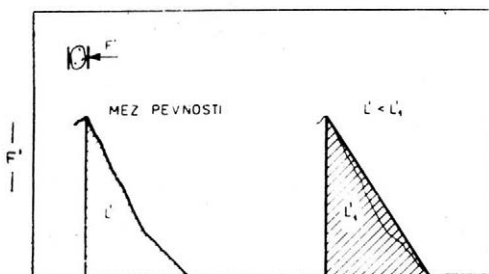
Sklizeň a manipulace bramborových hlíz probíhá v podzimním období s kolísavou teplotou, přes den teploty i nad 20 °C, v noci mrazíky i pod -3 °C. Finney (1967), Zádina (1970) a další ve svých pracích upozorňují na to, že teplota prostředí může ovlivnit velikost poškození. V řadě výzkumných a zkušebních zpráv se uvádí teplota prostředí jako jedna z podmínek měření. Není nám z dostupných materiálů známo jak teplota hlíz nebo dokonce teplota prostředí ovlivňuje velikost poškození. Problém teploty a poškození hlíz jsme přímo nezkoumali, ale provedli jsme zkoumání v rovině tepla a odolnosti hlíz proti mechanickým účinkům. Zkoumání bylo součástí rozsáhlejšího výzkumu.

MATERIÁL A METODY

Pevnost a deformace hlíz v závislosti na jejich teplotě byla zkoumána v roce 1969 na středních (83 g) a velkých hlízách (166 g) odrůdy 'Jiskra'. Hlízy byly stlačovány ve směru nejmenšího rozměru, tj. tloušťky. Před měřením byly uloženy 48 hodin v klimatizačních skříních, kde byla nastavena teplota 6, 9, 12, 15, 18 a 21 °C. Při každé uvedené teplotě bylo měřeno 30 hlíz, celkem tedy 180 ks středních a 180 ks velkých hlíz.

K vlastnímu měření byl použit trhací přístroj Amsler-200. Přístrojem se běžně měří pevnost materiálu v tlaku. Přístroj i s úpravou je zobrazen a popsán v práci Břečky (1972). Rychlost zatěžování byla zvolena $6 \cdot 10^{-3} \text{ m s}^{-1}$.

Z pracovního diagramu (obr. 1) je vidět, že při rovnoměrném zatěžování hlízy



1. Pracovní diagram tlakové zkoušky — Operational diagram of the pressure test
Síla (F') v závislosti na stlačení ($\Delta t'$) ve směru tloušťky hlízy; L' , L'_1 — deformační práce k rozrušení (rozmačknutí) hlízy

ve směru tloušťky se hlíza současně stlačuje (deformuje). Závislost změny síly na deformaci není lineární. Dostoupí-li vnitřní napětí v hlíze určité kritické meze (meze pevnosti) dochází k prasknutí hlízy. Ve většině případů je to vnější, ojediněle vnitřní prasknutí. Při prasknutí hlízy dochází k značné její deformaci, což se projevuje v diagramu zřetelným poklesem zatěžující síly. Získané pracovní diagramy při různých teplotách hlíz se od sebe v zásadě nelišily.

Z diagramu byla vyhodnocena a odměřena pevnost hlízy (F') v kp (po přepočtu získána v N) a stlačování hlízy ($\Delta t'$) v mm. Při některých zkouškách byla planimetrováním plochy stanovena deformační práce (L').

VÝSLEDKY

Naměřené hodnoty byly statisticky hodnoceny. Nejdříve byly vyhodnoceny zkoušky pevnosti a deformace hlíz pro jednotlivé teploty prostředí (tab. I).

I. Pevnost, deformace a koeficient pružnosti středních a velkých hlíz při různých teplotách — Strength, deformation, and elasticity coefficient in moderate-sized to large tubers at different temperatures

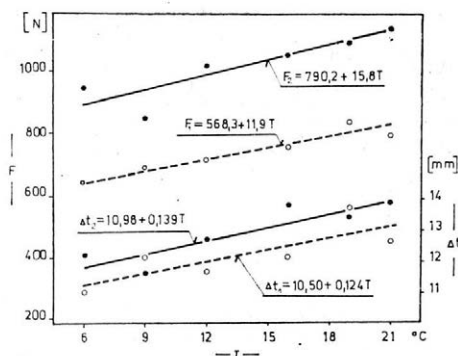
Hlízy	Teplota °C	Pevnost (F)		Deformace (Δt)		Poměr $F : \Delta t$
		$\bar{x} \pm s$	V	$\bar{x} \pm s$	V	
—	°C	N	%	mm	%	N/mm
Střední $\bar{x} = 83,3 \text{ g}$	6	$642,6 \pm 40,2$	34,0	$11,0 \pm 0,5$	24,0	58,4
	9	$686,7 \pm 45,1$	35,6	$12,1 \pm 0,5$	23,9	56,3
	12	$709,3 \pm 27,5$	21,2	$11,7 \pm 0,3$	13,8	60,6
	16	$752,4 \pm 39,2$	28,5	$12,1 \pm 0,4$	19,2	61,7
	19	$829,0 \pm 34,3$	22,8	$13,7 \pm 0,4$	14,3	60,5
	21	$783,8 \pm 34,3$	23,7	$12,6 \pm 0,4$	15,1	62,2
Velké $\bar{x} = 166,7 \text{ g}$	6	$937,8 \pm 50,0$	29,3	$12,2 \pm 0,5$	20,0	76,9
	9	$843,7 \pm 50,0$	32,3	$11,6 \pm 0,4$	20,4	72,7
	12	$1009,5 \pm 43,2$	23,4	$12,7 \pm 0,3$	13,5	79,5
	16	$104*,8 \pm 54,0$	28,1	$13,8 \pm 0,5$	18,3	75,6
	19	$1086,0 \pm 49,1$	24,9	$13,4 \pm 0,4$	18,1	81,4
	21	$1130,1 \pm 46,1$	22,2	$13,9 \pm 0,4$	15,5	81,3

Z tab. I je vidět, že výběrový průměr pevnosti i deformace ze 30 měřených hlíz se s rostoucí teplotou zvětšuje. Chyba výběrových průměrů pevnosti byla pro střední hlízy v rozmezí 27,5–45,1 N, pro velké hlízy v rozmezí 43,2–54,0 N. Koeficient variace pevnosti se pohyboval pro střední hlízy od 21 do 36 % a přibližně stejný byl i pro velké hlízy 22 až 32 %. Zajímavé je, že s rostoucí teplotou se hodnota koeficientu variace jak u pevnosti, tak i deformace hlíz zmenšovala. Chyba výběrových průměrů deformace se u obou hmotnostních skupin pohybovala v rozmezí 0,3–0,5 mm. Koeficient variace pro deformaci hlíz byl v průměru o 1/3 menší než koeficient variace pevnosti hlíz. Menší variace v deformaci hlíz je způsobena nelineární závislostí zatěžující síly na deformaci. Z pracovního diagramu je zřejmé, že přírůstek síly na deformaci je větší pod mezi pevnosti než na začátku stlačování.

Poměr síly k deformaci ($F : \Delta t$) můžeme chápat jako měřítko modulu pružnosti. Z tab. I je zřejmé, že s teplotou jen nepatrně vzrůstal, a to jak u středních, tak i velkých hlíz. Regrese však nebyla statisticky hodnocena.

Zkoumáme-li soubor zkoušek jako celek, můžeme závislost a jejich rovnice sledovat na obr. 2.

2. Pevnost (F) a deformace (Δt) hlíz v závislosti na teplotě (T) u odrůdy 'Jiskra'; index: 1 – střední hlízy (83 g), 2 – velké hlízy (166 g) – Strength (F) and deformation (Δt) of tubers in dependence on temperature (T) in the 'Jiskra' variety; index: 1 – moderate-sized tubers (83 g), 2 – large tubers (166 g)



Pevnost středních (F_1) i velkých (F_2) hlíz se při měřeném rozsahu s rostoucí teplotou lineárně zvětšovala. Korelační koeficienty lineární závislosti s vysokou pravděpodobností 99 % potvrdily. Zakreslené body jsou průměrnou hodnotou ze 30 zkoušek. Přímkové a jejich rovnice jsou vyhodnoceny ze 180 zkoušek. Posunutí pevností (F_1) a (F_2) je způsobeno tím, že pevnost je také závislá na hmotě hlíz. Z vypočtených rovnic závislosti na teplotě je vidět, že velké hlízy byly na změnu teploty citlivější než hlízy střední, neboť regresní koeficient pevnosti pro velké hlízy byl 15,8 a pro střední hlízy jen 11,9. Významnost mezi těmito dvěma regresemi nebyla hodnocena. Rozptyl měřených hodnot pevnosti velkých hlíz byl skoro dvakrát větší než u středních hlíz.

Analogických výsledků bylo dosaženo i při hodnocení deformace hlíz. Regresní koeficient pro velké hlízy byl 0,139 a pro střední hlízy jen 0,124. Rozptyl naměřených hodnot deformace velkých i středních hlíz se pohyboval přibližně ve stejném rozsahu. Z obr. 2 je zřejmé, že přímkové F_1 ; Δt_1 a F_2 ; Δt_2 jsou v obou případech téměř rovnoběžné. Proto i poměr

$F_1 : \Delta t_1$ a $F_2 : \Delta t_2$ v závislosti na teplotě (T) bude pro zkoumaný rozsah měření téměř konstatní, i když z tab. I při hodnocení jednotlivých průměrů je vidět přece jen nepatrný přírůstek $F : \Delta t$ v závislosti na T .

DISKUSE

Pro měření rozsah teplot 6 až 21 °C se pevnost hlíz změnila o 31 až 33 %, to je téměř o 1/3. Deformace hlíz se změnila o 18–19 %, to je téměř o 1/5. Teplotní stav prostředí bramborových hlíz hlavně z hlediska pevnosti a deformace se ukazuje být velmi důležitým faktorem, neboť je významně ovlivňuje. Tím se potvrzuje i oprávněnost požadavku na uvádění teploty jako pracovní podmínky při mechanizované sklizni a třídění brambor.

Poměr $F : \Delta t$ měl jen nepatrný přírůstek (významnost nebyla prokázána). Získané výsledky ukazují na to, že celé hlízy z teplejšího prostředí, i když nemají větší modul pevnosti, mohou se více deformovat, než dojde k charakteristickému porušení (prasknutí) hlízy. V důsledku možné větší deformace hlíz i strmější závislosti síly na deformaci v oblasti blízké pevnosti odolává hlíza větší tlakové síle. Dalšími experimenty byla prokázána velmi těsná závislost mezi pevností v tlaku a poškozením hlíz, z čehož vyplývá, že s klesající teplotou se bude poškození hlíz zvětšovat. Uvedené rozmezí teplot není maximální. V zemědělském provozu se často brambory skladují při teplotě kolem 2 °C a ve většině případů se po opuštění skladu třídí. Rovněž i podzimní teploty vzduchu v době sklizně mohou přesahovat uvedenou dolní (6 °C), ale hlavně i horní hranici teplot (21 °C).

ZÁVĚR

Mechanizovaná sklizeň, manipulace, třídění a skladování hlíz si vyžaduje kromě jiného zkoumat i vliv teploty hlíz na velikost mechanického poškození. Výsledky měření ukazují, že s rostoucí teplotou se při zatěžování celých hlíz mezi kovovými deskami lineárně zvětšovala deformace a pevnost hlíz. Poměr pevnosti a deformace, tj. určité měřítko modulu pevnosti, byl téměř stejný. Vzhledem k prokázané korelaci mezi pevností hlíz a jejich poškozením bude nutné ve výzkumu a zkušebnictví počítat s teplotou hlíz jako s významnou pracovní podmínkou. V zemědělské praxi bude třeba pak nevystavovat hlízy mechanickým účinkům při nízkých teplotách, např. skladovacích teplotách kolem 2–3 °C apod.

Literatura

- BŘEČKA, J. — HANOUSEK, B.: Agrofyzikální vlastnosti brambor. Zemědělská technika, 1972, č. 6, 7, s. 398.
BŘEČKA, J.: Výzkum agrofyzikálních vlastností brambor a hrud z hlediska mechanizace. [Závěrečná výzkumná zpráva.] VŠZ, fak. mechanizace 1971.
FINNEY, E. E. — HALL, C. W.: Elastic Properties of Potatoes. Transactions of the ASAE — 1967, s. 4-8.
ZADINA, J.: Studium odolnosti brambor proti mechanickému poškození. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, VÚB 1970, inv. č. 22202.

Došlo dne 11. 2. 1976

БРЖЕЧКА, Й.: Тепловые свойства картофельных клубней. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 89-93.

На основе эксперимента было установлено, что прочность и деформация целых клубней, при давлении двух металлических пластинок на них с повышением температуры среды (клубней) увеличивается. Соотношение прочности и деформации почти не меняется. Для диапазона температур 6—21 °C прочность клубней изменилась примерно на 1/3, а деформация — на 1/5. Краткая статья посвящена объяснению физических причин указанных изменений.

агротехника; клубни картофеля; температура; реология; уборка; обработка; хранение.

BŘEČKA, J.: *Thermal Properties of Potato Tubers*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 89-93.

It has been revealed by an experiment that the strength and deformation of whole tubers exposed to pressure between two metallic plates increases with higher tuber temperatures. The strength : deformation ratio remains almost unchanged. Within the temperature range from 6 to 21 °C the strength of tubers increased by ca. one third and deformation by one fifth. The short report attempts at explaining the physical causes of the mentioned changes.

cultural practices; potato tubers; temperature; rheology; harvesting; treatment; storage

BŘEČKA, J.: *Thermische Eigenschaften von Kartoffelknollen*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 89-93.

Aufgrund eines Experiments wurde festgestellt, daß die Festigkeit und Deformation ganzer Knollen bei Belastung zwischen zwei Metallplatten steigt mit der Umwelttemperatur (der Knollen) an. Das Verhältnis zwischen der Festigkeit und der Deformation bleibt fast unverändert. Für den Temperaturumfang von 6 bis 21 °C veränderte sich die Festigkeit der Knollen etwa um 1/3 und die Deformation um 1/5. In dem kurzen Beitrag wird angestrebt, die physikalischen Ursachen der angeführten Veränderung zu klären.

Anbautechnik; Kartoffelknollen; Temperatur; Rheologie; Ernte; Behandlung; Lagerung

Adresa autora:

Ing. Josef Břečka, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbát

**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 66.010

Früchte der Erde.

Leipzig, Urania-Verlag 1976. 248 s. bar. fot. (Pěstování hospodářských rostlin — přehledy světové — příručka)

WAGNER, M.

C 18.214/1976/1

Organizacija semenovodstva. (Přel. z rus.). Souhrn též něm., angl.

Varšava, Centr. s.-choz. biblioteka 1976. 87+XI s. Obzor 1976/1. (Semenářství — organizace — přehledy světové — studijní zpráva — Polsko)

GREULACH, V. A. — ADAMS, J. E.

D 65.814

Plants — an introduction to modern botany.

New York, John Wiley & sons 1976. 586 s. fot. (Botanika — příručka / Anatomie, fyziologie a morfologie rostlin — příručka / Ekosystémy — příručka)

PETERSEN, A.

D 62.402

Die Sauergräser. Schlüssel zu ihrer Bestimmung im blütenlosen Zustand.

Berlin, Akademie-Verlag 1973. 84 s. 4 obr. (Botanické klíče — trávy — určování — NDR)

WEYMAR, H.

D 65.658

Buch der Rosengewächse.

Leipzig, Neumann Verlag 1973. 120 s. 66 obr. (Botanické klíče — růžovité rostliny — Evropa střední / Růžovité rostliny — obrazy barevné)

SZYMANOWSKI, T.

C 23.168

Rozpoznawanie drzew i krzewów ozdobnych w stanie bezlistnym.

Warszawa, PWRiL 1974. 363 s. 340 obr. (Botanické klíče — dřeviny)

H. Havlíčková

HAVLÍČKOVÁ, H.: *Změny v listech rostlin hrachu provázející růst*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 95-100.

V listech tří kultivarů hrachu setého zahradního (*Pisum sativum* ssp. *hortense* (Neilr.) A. et Gr.) 'Gorkovskij', 'Lancet' a 'Neuga' byly sledovány změny v hmotnosti 1 cm² listové plochy, v obsahu sušiny, celkových a redukujících cukrů, volných aminokyselin a cukrů od fáze 2. listu do fáze 4. listu rostlin. Růst rostlin byl provázen snižováním průměrné hmotnosti 1 cm² listové plochy a poklesem obsahu celkového dusíku, celkových a redukujících cukrů v listech. V kvalitativním složení volných aminokyselin a cukrů v listech se neprojevovaly rozdíly ani během růstu, ani mezi sledovanými kultivary. Rozdíly mezi kultivary zjištěné v kvantitativním zastoupení některých sloučenin se od fáze 3. listu vyrovnávaly.

hrách setý zahradní; hmotnost 1 cm² listové plochy; obsah sušiny, celkových a redukujících cukrů a volných aminokyselin

Při studiu biochemického složení bobovitých rostlin byla největší pozornost soustředěna na hrách. Kromě prací věnovaných chemickému složení semen, z nichž velký počet shrnuje Karrer (1958), byly sledovány metabolické procesy v klíčících semenech, klíčících a mladých rostlinách a v rostlinách dospívajících a dospělých.

V závislosti na vnějších podmínkách byly studovány např. změny v obsahu cukrů, aminokyselin (Leblová - Svobodová, Košťál, 1966) a organických kyselin (Barthová, Leblová, 1969) provázející první dny klíčení hrachu.

Jiráček et al. (1964) se věnovali vlivu sirných analogů cukrů na růst a metabolismus klíčících rostlin hrachu během prvních 14 dnů vývoje. Na starších rostlinách hrachu byly sledovány změny v obsahu cukrů a aminokyselin pod vlivem γ záření (Jiráček et al., 1970).

V rámci studia příčin různého stupně napadení kultivarů bobovitých rostlin listopasy (*Sitona* sp.) byl v předložené práci zjišťován vztah mezi chemickým složením listů hrachu a žírem těchto nosatců.

MATERIÁL A METODY

Na pokusné parcele v Praze-Ruzyni bylo vyseto 40 kultivarů hrachu. Ve fázi 2., 3. a 4. listu, kdy jsou rostliny nejvíce ohroženy žírem listopasů, se hodnotil stupeň napadení rostlin těmito škůdci. Na podkladě hodnot žíru byly vybrány tři kultivary hrachu setého zahradního (*Pisum sativum* ssp. *hortense* (Neilr.) A. et Gr.), na kterých se zjišťovaly příčiny různého stupně žíru listopasů: nejvíce napadený kultivar 'Gorkovskij', středně napadený kultivar 'Lancet' a kultivar 'Neuga' s nejnižším stupněm napadení.

Pro stanovení příčin různého stupně napadení vybraných kultivarů listopasy bylo třeba určit, jak se na velikost žíru podílejí faktory vázané na anatomickou stavbu listů a na chemické složení listových šťáv.

Nejprve byla sledována závislost mezi tloušťkou listů a stupněm napadení. Vážkovou metodou byla určována hmotnost 1 cm² plochy listů rostlin v uvedených růstových fázích. Pro získání objektivních výsledků byly při stanovení průměrné hmotnosti 1 cm² listové plochy zastoupeny listy každého patra. Současně se zjišťovaly rozdíly v hmotnosti 1 cm² listové plochy mezi jednotlivými patry. Při tomto hodnocení se vynechávaly listy spodního patra, které měla většina rostlin špatně vyvinuté nebo poškozené.

Paralelně se sledovaly rozdíly v chemickém složení listů. Během dvou let se v listech rostlin ve fázi 2., 3. a 4. listu zjišťoval obsah sušiny, celkového dusíku, celkových a redukujících cukrů, volných aminokyselin a cukrů. K analýze se odebíraly mezi 8–9 hodinou všechny plně expandované listy rostlin. Sušina byla stanovena třikrát opakovaným vážením listů vysušených při teplotě 105 °C. Obsah dusíku, celkových a redukujících cukrů se hodnotil metodou, která byla dříve popsána v práci podobného zaměření (Havlíčková, 1973a). K vyhodnocení získaných výsledků se použilo analýzy rozptylu a *t*-testu k výpočtu průkaznosti rozdílů.

Při analýze volných aminokyselin a cukrů bylo použito jednorozměrné chromatografie sestupné a kruhové. Chromatografický papír Whatman 2 se vyvíjel ve směsi *n*-butylalkohol : kyselina octová : destilovaná voda (4 : 1 : 5). Aminokyseliny byly detekovány 0,2% ninhydrinem v acetonu. Cukry se skupinou CHO se odkryvaly šfavelanem anilinu. K detekci cukrů s ketoskupinou sloužil α -naftol (Hais, Macek, 1959). Příprava vzorků a podrobný postup práce je uveden v předchozí práci (Havlíčková, 1973b).

VÝSLEDKY

U všech tří variant docházelo během růstu k poklesu hmotnosti 1 cm² listové plochy v důsledku snižování hmotnosti listů vyšších pater (tab. I, II). Kultivar 'Neuga' měl ve všech listových patrech vyšší hmotnost 1 cm² listové plochy než kultivar 'Gorkovskij'.

V obsahu sušiny nebyly u žádného ze tří sledovaných kultivarů získány mezi fázemi 2., 3. a 4. listu výraznější rozdíly (tab. III). Během

I. Změny hmotnosti 1 cm² plochy listů doprovázející růst — Changes in the weight of 1 cm² of leaf area in the course of growth

Kultivar	Fáze	Ø hmotnost 1 cm ² plochy listů v mg	%
Gorkovskij	2. listu	18,58	100,00
	3. listu	17,01	91,55
	4. listu	15,89	85,52
Lancet	2. listu	20,27	100,00
	3. listu	20,06	98,97
	4. listu	19,86	97,97
Neuga	2. listu	22,48	100,00
	3. listu	21,08	93,77
	4. listu	20,49	91,14

Pro pět rostlin, včetně spodního (1.) patra

Fáze	Kultivar	Patro	Ø hmotnost 1 cm ² plochy listů v mg	Průkaznost rozdílů mezi patry
3. listu	Gorkovskij	2.	18,40	2. × 3. +
		3.	15,60	
	Lancet	2.	21,08	2. × 3. —
		3.	20,46	
	Neuga	2.	21,98	2. × 3. —
		3.	20,18	
4. listu	Gorkovskij	2.	18,42	2. × 3. +
		3.	15,85	3. × 4. —
		4.	14,41	2. × 4. ++
	Lancet	2.	20,45	2. × 3. —
		3.	21,40	3. × 4. —
		4.	17,78	2. × 4. ++
	Neuga	2.	22,10	2. × 3. —
		3.	21,02	3. × 4. +
		4.	17,86	2. × 4. ++

Pro pět rostlin bez spodního (1.) patra

růstu poklesla v listech všech kultivarů hladina dusíku, celkových a redukujících cukrů. Statisticky významný byl pouze pokles obsahu celkových cukrů. Z tab. III je vidět, že ve všech růstových fázích se kultivar 'Neuga' vyznačoval nejvyšší hladinou celkových a redukujících cukrů a nejnižším obsahem celkového dusíku v listech.

Ve všech růstových fázích bylo v listech všech kultivarů zachyceno 15 volných aminokyselin a 2 amidy. V hladině jednotlivých aminokyselin se během růstu projevilo silné kolísání. Pouze ve fázi 2. a 3. listu obsahovaly listy kultivaru 'Neuga' více tyrozínu.

Z volných cukrů byly v listech testovaných kultivarů stanoveny fruktóza, glukóza, maltóza, sacharóza a pentózy. Na rozdíl od volných aminokyselin se v hladině cukrů (kromě pentóz) neprojevilo výraznější kolísání. Na podkladě vizuálního hodnocení nebyly zachyceny žádné výraznější rozdíly v obsahu jednotlivých cukrů v závislosti na stáří rostlin. Kul-

Kultivar	Fáze	Sušina mg na 1 g č. v. $\bar{x} \pm s\bar{x}$	Celk. dusík mg na 1 g sušiny $\bar{x} \pm s\bar{x}$	Red. cukry mg na 1 g sušiny $\bar{x} \pm s\bar{x}$	Celk. cukry mg na 1 g sušiny $\bar{x} \pm s\bar{x}$
Gorkovskij	2. listu	132,2 ± 4,2	100,0 ± 19,5	72,0 ± 13,3	174,5 ± 14,6
	3. listu	139,0 ± 18,0	89,0 ± 8,7	66,3 ± 4,2	145,0 ± 11,5
	4. listu	136,9 ± 10,8	83,0 ± 9,6	57,4 ± 4,9	134,0 ± 12,1
Lancet	2. listu	133,5 ± 7,4	81,0 ± 6,6	71,0 ± 11,5	173,8 ± 14,7
	3. listu	137,2 ± 21,4	80,1 ± 17,7	70,6 ± 15,2	148,7 ± 11,8
	4. listu	132,9 ± 14,9	78,8 ± 14,6	62,0 ± 9,1	134,4 ± 13,8
Neuga	2. listu	139,3 ± 11,2	73,5 ± 10,3	74,2 ± 6,9	181,0 ± 20,4
	3. listu	145,5 ± 21,2	72,1 ± 17,3	67,1 ± 4,8	152,0 ± 20,6
	4. listu	137,0 ± 28,8	70,5 ± 12,6	66,5 ± 15,4	136,9 ± 15,0

Ve fázi 2. listu u všech tří kultivarů průkazně vyšší obsah celkových cukrů než ve fázi 4. listu

tivary 'Gorkovskij' a 'Lancet' měly do fáze 3. listu vyšší hladinu fruktózy, glukózy, maltózy a sacharózy než kultivar 'Neuga'. Od fáze 3. listu se tyto rozdíly vyrovnávaly.

DISKUSE

Během růstu mladých rostlin hrachu se projevil pokles hmotnosti 1 cm² listové plochy podmíněný snižováním hmotnosti listů směrem od nižších k vyšším listovým patřům. V souvislosti s tímto údajem lze předpokládat i rozdíly v obsahu sušiny a základních metabolitů v závislosti na stáří rostlin, které byly zachyceny v pokusech s čočkou (Havličková, 1973a, b).

Na podkladě získaných výsledků lze očekávat, že se při preferenci mladších listů bobovitých rostlin listopasy (Akeson et al., 1969, 1970) neuplatňují pouze rozdíly v biochemickém složení (Havličková, 1973c), ale i rozdílná tloušťka listů rostlin.

U všech tří kultivarů se během růstu projevil pokles hladiny celkového dusíku, celkových a redukujících cukrů. Snižování obsahu dusíku v mladých rostlinách během růstu uvádí např. Skórko a Chmielewska (1968) u sóji a Chavkin (1964) u bobu.

Při hodnocení obsahu volných aminokyselin v listech rostlin hrachů se ukázalo, že do fáze 3. listu obsahoval kultivar 'Neuga', který byl listopasy napadán nejméně, více tyrozínu než silně napadený kultivar 'Gorkovskij'. Analýzou listů čočky byly získány podobné závěry. Odrůda odol-

ná vůči žíru listopasů (*Sitona* sp.) obsahovala rovněž více této aminokyseliny (Havličková, 1972, 1973b).

V listech vybraných kultivarů hrachu poklesla během růstu průkazně hladina celkových cukrů. Podobné výsledky byly dosaženy v pokusech s mladými rostlinami vojtěšky (Melvin, 1965) a čočky (Havličková, 1973a). Vedle glukózy, fruktózy, sacharózy a pentóz byla v listech rostlin hrachu ve všech sledovaných růstových fázích přítomna i maltóza. Jiráček et al. (1964) se v klíčících rostlinách hrachu s tímto disacharidem nesetkali. Maltózu se podařilo v klíčících rostlinách hrachu zachytit pouze při kultivaci v dusíkové atmosféře (Leblová et al., 1966).

Literatura

- AKESON, W. R. — BELAND, G. L. — MANGLITZ, G. R.: Nitrate as a deterrent to feeding by the sweetclover weevil. *J. econ. Ent.*, 62, 1969, s. 1169-1172.
- AKESON, W. R. — HASKINS, F. A. — GORZ, H. J. — MANGLITZ, G. R.: Feeding response of the sweetclover weevil to various sugar and related compounds. *J. econ. Ent.*, 63, 1970, s. 1079-1080.
- BARTHOVÁ, J. — LEBLOVÁ, S.: Influence of light and darkness on the concentration of lactic, glycolic, succinic, malic and citric acid in pea plants. *Biol. plant.*, 11, 1969, s. 97-109.
- HAIS, I. M. — MACEK, K.: Papírová chromatografie, Praha 1959.
- HAVLIČKOVÁ, H.: Studium příčin rozdílného listopasa čárkovaného (*Sitona lineatus* L.) na čoče a čočáku. In: Sbor. věd. Pr. IV. celost. Konf. Ochr. Rostl., Bratislava 1972, s. 83-90.
- HAVLIČKOVÁ, H.: Biochemická charakteristika čočky jedlé (*Lens esculenta* Moench) a čočáku (*Vicia legumina* Rap. et Leng.). *Rostl. Výroba*, 19, 1973a, s. 1253-1258.
- HAVLIČKOVÁ, H.: Rozdíly v obsahu volných aminokyselin a cukrů v listech odrůd čočky různě napadených listopasy. *Sb. ÚVTI-Ochr. rostl.*, 9, 1973b, s. 195-200.
- HAVLIČKOVÁ, H.: Vliv stáří a biochemického složení listů čočky na žír listopasa čárkovaného (*Sitona lineatus* L.). *Sb. ÚVTI-Ochr. rostl.*, 9, 1973c, 281-288.
- CHAVKIN, E. Je.: Obščeje čerty vozrastnyh izmėnenij azotnogo obmėna v listach bobovyh rastėnij. *Dokl. Tadž. sel.-choz. Akad.*, 99, 1964, s. 367-374.
- JIRÁČEK, V. — KARLOVÁ, M. — KOCOUREK, J.: Vliv sirných analogů cukrů na růst a metabolismus rostlin. III. Studium vlivu gama záření na obsah volných aminokyselin a cukrů v klíčících rostlinách hrachu za přítomnosti 1-thio-D-glukózy. *Rostl. Výroba*, 10, 1964, s. 1001-1007.
- JIRÁČEK, V. — KRYŽÁNEK, R. — KOŠTÍŘ, J.: Studie v rostlinné radiační biochemii. II. Vliv chronického ozařování gama paprsky na metabolismus aminokyselin a cukrů v rostlinách hrachu a pšenice. *Rostl. Výroba*, 16, 1970, s. 657-670.
- KARRER, W.: Konstitution und Vorkommen der organischen Pflanzenstoffe (exclusive Alkaloide). Stuttgart, 1958.
- LEBLOVÁ-SVOBODOVÁ, S. — KOŠTÍŘ, J.: Metabolické přeměny v klíčících rostlinách hrachu při změně vnějších podmínek. *Rostl. Výroba*, 12, 1966, s. 405-412.
- MELVIN, J. F.: Variation in carbohydrate content of luzerne and the effect on ensilage. *Austr. J. agric. Res.*, 16, 1965, s. 951-959.
- SKÓRKO, R. — CHMIELEWSKA, I.: Metabolizm azotowy we wczesnych stadiach rozwoju soi. *Acta Soc. bot. Polon.*, 37, 1968, s. 179-193.

Došlo dne 19. 1. 1976

ГАВЛИЧКОВА, Г.: Изменения в листьях растений гороха, сопровождающие рост. *Rostl. Výroba*, 23, 1977, č. 1, s. 95-100.

В листьях трех культиваров посевного садового гороха (*Pisum sativum* sppd. *hortense* (Neilr./ A. et Gr.) Горковский, Ланшет и Неуга изучались изменения в севе 1 см² площади листа, в содержании сухого вещества, общих и восстанавливающих сахаров, свободных аминокислот и сахаров от фазы 2 листка до фазы 4 листка растений. Рост растений сопровождался понижением среднего веса 1 см² площади листа и понижением содержания

всего азота, всех и восстанавливающих сахаров в листьях. В качественном составе свободных аминокислот и сахаров в листьях различия не проявились ни в ходе роста, ни между изучаемыми культиварами. Различия между культиварами, установленные в количественном содержании некоторых соединений, начиная с фазы 3 листка, выравнивались.

горох обыкновенный; масса 1 см² листовой пластинки; содержание сухого вещества, общих и восстанавливающих сахаров и свободных аминокислот

HAVLÍČKOVÁ, H.: *Changes in Pea Leaves in the Course of Growth*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 95-100.

The leaves of three garden pea cultivars (*Pisum sativum* ssp. *hortense* (Neilr.) A. et Gr.), cv. Gorkovskij, cv. Lancet and cv. Neuga were studied for the changes in the weight of 1 cm² of leaf area, in solids content, in the contents of total and reducing sugars, free amino acids and sugars from the phase of the 2nd leaf to the phase of the 4th leaf of the plants. Plant growth was characterized by a reduction of the average weight of 1 cm² of leaf area and by a decrease of the contents of total nitrogen, total and reducing sugars in leaves. No differences in the qualitative composition of free amino acids and sugars in leaves occurred either during growth or between the cultivars studied. The differences between cultivars as to the contents of some compounds gradually disappeared during development from the phase of the 3rd leaf.

garden pea; weight of 1 cm² leaf area; contents of dry matter, total and reducing sugars and free amino acids

HAVLÍČKOVÁ, H.: *Das Wachstum begleitende Veränderungen in Blättern der Erbsenpflanzen*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 95-100.

Bei Gartenerbse (*Pisum sativum* ssp. *hortense* (Neilr.) A. et Gr.) wurden in Blättern von drei Kultivaren Gorkovskij, Lancet und Neuga Veränderungen im Gewicht von 1 cm² Blattfläche, im Gehalt an Trockensubstanz, an gesamten und reduzierenden Zuckern, freien Aminosäuren und Zuckern von der Phase des 2. Blattes ab bis zur Phase des 4. Blattes untersucht. Das Pflanzenwachstum wurde durch eine Verminderung des Durchschnittsgewichts von 1 cm² Blattfläche und durch einen Rückgang des Gehalts an Gesamtstickstoff, an gesamten und reduzierenden Zuckern in den Blättern begleitet. In der qualitativen Zusammensetzung freier Aminosäuren und Zuckern in den Blättern kamen Unterschiede weder während des Wachstums, noch zwischen den untersuchten Kultivaren zum Vorschein. Die in der quantitativen Vertretung einiger Verbindungen festgestellten Unterschiede zwischen den Kultivaren haben sich von der Phase des 3. Blattes ab ausgeglichen.

Gartenerbse; Masse von 1 cm² Blattfläche; Gehalt an Trockensubstanz, gesamten und reduzierenden Zuckern und freien Aminosäuren

Adresa autora:

RNDr. Helena Havlíčková, CSc., Ústav výživy rostlin, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ružyně

MAKRO- A MIKROFENOLOGIE U OZIMÉ ŘEPKY A ŘEPICE

[BRASSICA NAPUS L. VAR. ARVENSIS (LAM.) THELL F. BIENNIS
A B. RAPA L. VAR. SILVESTRIS (LAM.) PURCH ET LEY F. BIENNIS]

A. Fábry

FÁBRY, A.: Makro- a mikrofenologie u ozimé řepky a řepice (*Brassica napus* L. var. *arvensis* (Lam.) Thell f. *biennis* a *B. rapa* L. var. *silvestris* (Lam.) Purch et Ley f. *biennis*). Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 101-112.

Možnost uplatnění biologické kontroly si u ozimé řepky a řepice vyžádalo přesnější určení fází růstu a etap organogeneze vzrostného vrcholu, aby bylo možné jednotlivá kritická období časově přesněji určit a účinnost jednotlivých pěstitelských opatření časově lokalizovat. Na podkladě dlouholetých pozorování většího souboru odrůd metodou postupných výsevů a na podkladě soustavného sledování průběhu růstu a organogeneze generativních orgánů byla vytvořena stupnice o 18 fázích (0-9,04) a bylo provedeno její grafické zobrazení. Byla modifikována stupnice organogeneze o 12 etapách (I-XII) současně bylo provedeno i její grafické znázornění a sledována vzájemná návaznost uvedených etap a fází na základě pozorování v určitých konkrétních lokalitách. Význam obou metod lze spatřovat v možnosti určité standardizace práce s biologickým materiálem a mohou přispět k intenzifikaci pěstování ozimých olejnin.

ozimé olejnin; ozimá řepka; ozimá řepice; fenologická fáze; makrofenologie; etapy organogeneze; mikrofenologie; biologická kontrola

Zvyšování produkce olejnin a hlavně ozimé řepky je prvořadým národohospodářským úkolem. Převážná část domácí produkce rostlinných tuků a extrahovaných šrotů je právě poskytována ozimou řepkou. Zvýšení výnosů u této olejnin, resp. omezení faktorů redukcujících poměrně vysokou výnosovou schopnost, by účinně přispělo ke zvyšování soběstačnosti ve výrobě tuků a bílkovin. V našem návrhu na uplatnění prvků koncentrace a specializace při pěstování ozimé řepky (Fábry, Han-nich, 1964) jsme poukazovali na nové možnosti uplatnění vědeckých poznatků ve skutečně velkovýrobních podmínkách.

Prohloubení znalosti biologie ozimé řepky a jejich uplatnění v praxi vyžaduje vypracování vhodných kritérií pro hodnocení růstu a vývoje, pro přesnou definici a standardizaci z hlediska tvorby, resp. redukce výnosových schopností. Uplatnění biologické kontroly ozimé řepky začíná již při stanovení optimální lhůty setí, kontroly vzcházení, organizaci porostu atd. Umožňuje určení nejvhodnější doby zásahu ve výživě a hnojení, při aplikaci herbicidů, při použití biologicky aktivních látek, při určení sklizňové zralosti atd. Určení růstového a vývojového rytmu je nutné v práci šlechtitelské, v odrůdovém zkušebnictví a při ochraně proti chorobám a škůdcům. Z důvodů, že v praxi i v práci vědeckovýzkumné se dobře osvědčilo u obilnin podrobnější sledování makro- a mikrofenologické, vytyčili jsme si za úkol tyto metody propracovat u ozimé řepky a ozimé řepice.

Analogicky k mikrofenologické stupnici Kupermanové u obilovin (1958, 1961) pro možnost sledování vývoje ozimé řepky a pro možnost jeho klasifikace jsme již v minulosti vypracovali vývojovou stupnici

organogeneze až do rozkvětu o 12 etapách (Fábry, 1960, 1963). Zkušenosti s uplatněním této metody si ovšem vyžádaly určitou modifikaci a skloubení s růstovými charakteristikami v návaznosti na některé stěžejní pěstitelské otázky.

Sledování vývoje ozimé řepky podle této stupnice je pro běžný zemědělský provoz někdy obtížné, proto jsme si vytyčili úkol v této práci vytvořit makrofenologickou stupnici, která by byla podkladem pro přesné určování růstových fází a přitom bylo možno podchytit ty fáze, které mají z hlediska biologického a pěstitelského klíčový význam. Při zpracování návrhu této přesné fenologické stupnice jsme vycházeli z cíle, aby současně mohla být použita pro určitý typ vědecké, výzkumné a šlechtitelské práce a v rámci učebního procesu při výuce rostlinné výroby (Fábry, Hannich, 1975).

V našem záměru jsme také vycházeli z kladných poznatků s využitím přesné fenologické stupnice u obilovin vytvořené Feekesem (1941) a u nás tvořivě rozpracovány Špaldonem (1964) a Petrem (1964, 1975). U jarních forem řepky a řepice (*Brassica napus* var. *arvensis* a *Brassica rapa* var. *oleifera* syn. *Brassica campestris*) byly vypracovány návrhy na určitý typ fenologické stupnice, které ovšem pro podstatnou odlišnost růstových, vývojových a pěstitelských procesů u ozimé řepky jsou těžko aplikovatelné (Berkenkamp, 1973; Harper, 1973; Harper, Berkenkamp, 1975).

MATERIÁL A METODY

Za podkladový experimentální materiál při sestavování návrhu stupnice růstových fází a při modifikaci vývojových etap u ozimé řepky a ozimé řepice sloužily vegetační záznamy při sledování růstu a vývoje, získané na katedře rostlinné výroby Agronomické fakulty VŠZ v Praze v období let 1954–1975.

Byly to práce zaměřené na sledování růstu a vývoje určitého souboru odrůd, odrůdové pokusy, studium optimální lhůty setí, práce zaměřené na rozšíření a využití genetické variability a práce, týkající se možnosti uplatnění biologicky aktivních látek na růst, vývoj a přezimování ozimé řepky (Fábry, 1960, 1963; Fábry et al., 1970, 1974a, b).

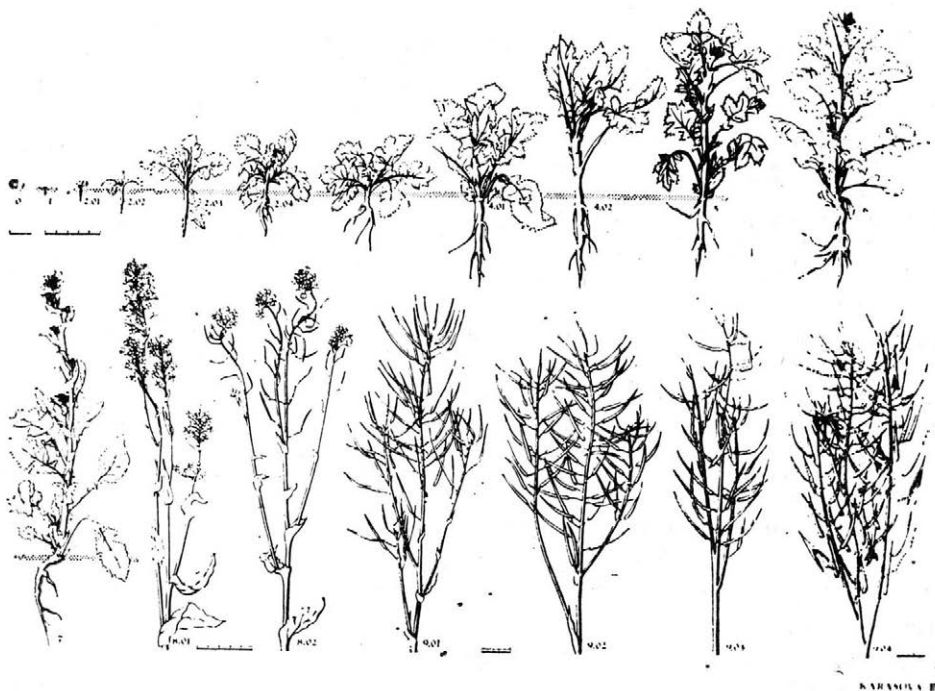
Základní metodou práce bylo sledování růstu a vývoje u postupných výsevů velkého souboru odrůd ozimé řepky a ozimé řepice. U takto získaného materiálu byla soustavně uplatněna mikrofénologická metoda sledování diferenciace vzrostopného vrcholu (Fábry, 1963; Petr, 1964; Rybáček et al., 1970) za podrobného sledování růstových charakteristik. Získané údaje byly konfrontovány s podstatnými meteorologickými záznamy. Jednotlivé etapy organogeneze byly zachyceny prostřednictvím mikrofénologie.

Stupnice růstových fází a etap organogeneze byla v průběhu vegetačního období graficky podchycena na základě pro danou fázi typického habitu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Na podkladě 20letého sledování růstu a vývoje ozimé řepky a ozimé řepice využitím velkého počtu experimentálních údajů byla vypracována makrofenologická stupnice u ozimé řepky, která má platnost i u ozimé řepice.

Byla zpracována charakteristika jednotlivých fází a zhotovena grafická fenologická stupnice (obr. 1). Číselný materiál o pozorování růstu



1. Stupnice růstových fází u ozimé řepky — Scale of growth stages in winter rape

POPIS K OBR. 1:

Fáze Fenologická charakteristika

- 0 **Vzcházení** — nad povrchem půdy se objevuje zahnutá osní část (hypokotyl) se složenými dělohami.
- 1 **Objevení děložních (klíčních) lístků** obráceně ledvinového tvaru, které se rozvírají a objevuje se základ epikotylu a vzrostného vrcholu. Dlouhý tenký hypokotyl u řepky s pigmentací nebo bez ní, u řepice bez ní.
- 2.01 **Objevení a rozvinutí prvních 2 pravých listů** — u řepky tmavozelené, silné a rozmístěné v různých rovinách, u řepice jasně zelené barvy umístěné téměř v jedné rovině. Na bázi epikotylů objevují se zřetelné počátky dalších pravých lístků.
- 2.02 **Objevení a rozvinutí 4 pravých listů** — listy a hypokotyl u řepky pokryté řídké chloupky, u řepice listy a hypokotyl o něco vytáhlejší, silněji ochlupacené.
- 2.03 **Objevení a rozvinutí 6 pravých listů** — u některých odrůd řepky výrazněji se prosazuje šedomodré a voskove ožínění. V závislosti na stanovišti a ročníku fialové zabarvení starších lístků.
- 2.04 **Objevení více než 8-10 pravých listů** — vyvinuté listy (i v pozdějších fázích jsou stopkaté), štětinaté, lyrovitopeřenodílné, široko vykrojované anebo nepravidelně zoubkované a je již patrný relativně slabě se větvíci směrem nahoru mohutnější, tlustý kořen s malým množstvím vlásků, u řepice vrteňovitý, tenčí, silně se větvíci kořen s větším množstvím kořenových vlásků. Podle ročníku a stanoviště zežloutnutí a odumírání starších lístků a objevení inzerce listových.
3. **Vytváření přízemní k zemi přitlačené růžice listové** jako důležitý ukazatel ozimosti a předpoklad přezimování. Opak růžicovitých habitů v tomto období je protahování epikotylu a hypokotylu a tvorba „vysokonohých“ jedinců. Tvorba k zemi přitlačené růžice listové je vlastnost odrůdová, podmíněná pěstitelskými zásahy (norma výsevu, hnojení, doba výsevu) a průběhem počasí

daného roku. V letech s chladnějším a sušším podzimem v podmínkách krátkého dne růžice je vyhraněnější, podobně řepice tvoří růžici kompaktnější, než řepka. Je značná variabilita tvorby listové plochy (200–1200 cm²). Průběh vtahování (kontrakce) kořenového systému do půdy, která spolu s tvorbou růžice listové je příznakem adaptace před nástupem zimního období. Hmotnost kořenové hmoty představuje 1/4–1/5 hmotnosti nadzemní hmoty a délka kořene představuje již asi 1/2 maximální délky.

- 4.01 **Jarní regenerace přizemních listů** — po odumření většiny listů s výjimkou listků tvořící srdéčko. Nově vytvořené listky tvarem připomínají podzimní listy růžice listové. Jejich růst probíhá až do období butonizace a rychlého růstu. Období regenerace je určené obdobím relativně nízkých teplot, dostatkem vláhy a živin a kratším dnem.
- 4.02 **Začátek prodlužovacího růstu** (prodlužování lodyh — začátek generativního růstu. Krátké období intenzivního prodlužování epikotylu a hypokotylu.
5. **Objevení pupenů vrcholového květenství** — (butonizace).
6. **Období rychlého růstu** — období rychlého prodlužování a tvorby lodyh a začátek tvorby větví 1. řádu a později 2. a dalšího řádu. Listy lodyžní jsou celokrajové a svým srdčitým spodkem objímají lodyhu na 2/3 (listy řepice drsnější objímají lodyhu úplně).
7. **Prosívání plátků korunních u vrcholového květenství a začátek květu** (u 10 % rostlin kvete vrcholové květenství). Poupata u řepky začínají rozkvétat od spodu, nerozvitá poupata jsou zpravidla nad rozvinutými kvítky, u řepice kvítky jsou výše postavené než poupata.
- 8.01 **Plný květ** — kvete 75 % jedinců v porostu.
- 8.02 **Odkvět** — kvete méně než 10 % jedinců.
- 9.01 **Zelená zralost** — listy žlutozelené, postupně od spodu odpadávají, celý porost zelený, šešule zelené, hladké, ještě neúplně diferencované, semena světle zelená, bez náznaku na červenání anebo zhnědnutí. Patrný rozdíl v délce zobanu mezi řepkou (1/5 — 1/6 délky chlopně) a řepicí (1/3 — 1/4 délky chlopně).
- 9.02 **První technická (vazačova) zralost** — listy až na vrchní lodyžní odpadlé, ještě pružná lodyha má zelenožlutou barvu. Barva šešulí prochází od zelené do žluté, povrch hladký ještě bez zřetelné hlavní nervatury. Semena v střední části vrcholového květenstva ještě tmavozelená a lesklá. Semena se při tlaku půlí a obsahuje 25–40 vody. Na řezu semene dělohy zelené zbarvené.
- 9.03 **Druhá technická (kombajnová) zralost** — všechny listy odpadly, lodyha žlutohnědá, v spodní 1/4 — 1/5 lodyha pružná-živá. Šešule tmavozluté, mírně hrboilaté se zřetelnou hlavní nervaturou a při tlaku se otvírají. Semena tmavohnědá až černá. Na řezu semene dělohy převážně bez zeleného zabarvení. Vlhkost v průměru 14–19 %.
- 9.04 **Plná zralost** — lodyha hnědá nebo hnědošedá, celá přeschlá, zdřevnatělá a lámavá, šešule tmavohnědá a šedá, v závislosti na odrůdové charakteristice a vzdušné vlhkosti i bez mechanického tlaku se lehce otvírají a objevují se blanité přepážky. Semena tmavě černá, vlhkost pod 14 %.

a vývoje, podklady fenologických pozorování, meteorologické údaje a jejich sumarizace, která se týká jednotlivých fází, nepřikládáme, s výjimkou dvou příkladů (tab. I a II), a jsou doloženy v metodické a experimentální části citovaných závěrečných zpráv a vědeckých sdělení.

Souběžně s vypracováním návrhu růstových fází byl modifikován popis organogeneze u ozimé řepky (obr. 2 a 3 až 8) a byl udělán pokus o znázornění vzájemné návaznosti navrhovaných růstových fází, etap organogeneze, vývojové charakteristiky a jejich časového průběhu (obr. 9).

I. Příklad použití mikrofenologické metody při podzimním sledování odrůdových postupných výsevů — An example of the use of the microphenological method in the autumn examination of successive variety sowings

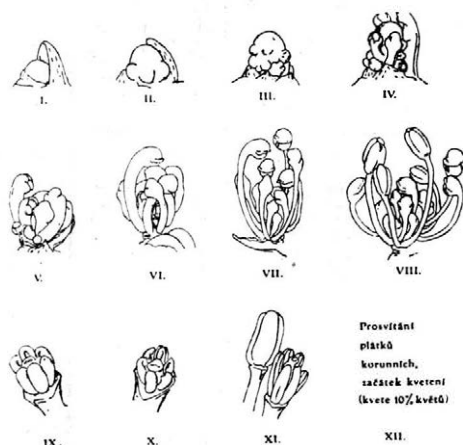
Termín výsevu	Počet dní od výsevu	Výška rostlin v cm	Počet pravých listů	Etap — organogeneze
1. pozorování 10. 10. 1954				
6. 8.	65	30,4—42,3	13,1—18,3	S I, T I-II, L II, E III, SI 0 S 0-1, T I, L 0-1, E I-II, SI 0 S, T, E, L, SI-0
24. 8.	43	20,1—37,1	10,0—12,5	
15. 9.	23	2,8—10,0	1,8— 3,6	
6. 10.	—	—	—	
2. pozorování 10. 11. 1954				
6. 8.	96	25,1—43,3	24,2—26,2	S III-VII, T V, E VII-IX, L V-VIII, SI I-III
24. 8.	78	28,1—43,0	21,1—23,1	S III-VII, T VI-VIII, E IX, L V-VIII, SI I-I
15. 9.	56	7,0— 8,9	3,1— 7,9	S IV-VI, T IV-VII, E VI-VIII, L VI-VIII, SI I-II
6. 10.	35	1,7— 2,5	1,7— 3,7	S 0, T 0-1, E I-III, L 0-1, SI 0-1
3. pozorování 21. 11. 1954				
6. 8.	107	40,0—53,1	25,4—28,5	S VII-VIII, T VII-IX, E VIII-X, L VII-VIII, SI III-V
24. 8.	89	37,1—44,1	23,1—27,8	S VI-VII, T VI-VIII, E VI-IX, L VI-IX, SI I-IV
15. 9.	67	18,8—39,2	17,3—23,0	S IV-VI, T IV-VII, E VI-VIII, L IV-VII, SI I-I
6. 10.	46	3,1— 7,8	1,8— 4,1	S 0, T 0-1, E I-III, L 0-1, SI 0-1
4. pozorování 21. 12. 1954				
6. 8.	137	36,1—48,1	26,1—28,9	S VII-IX, T VII-X, E IX-XI, L IX-X, SI V-VI
24. 8.	112	30,0—47,1	20,3—26,3	S VIII-V, T VII-IX, E IX-X, L VII-IX, SI III-VI
15. 9.	97	15,0—28,5	15,0—24,3	S VI-VII, T VII, E VII-IX, L VI-VIII, SI II-III
6. 10.	76	8,3—12,9	5,3— 8,9	S I-II, T I-II, E IV-VI, L I-IV, SI I-III

S — ozimá řepka 'Slapská'; T — ozimá řepka 'Třebíčská'; L — ozimá řepka 'Zembkeho'; E — ozimá řepka 'Esterházy'; SL — ozimá řepka 'Slezská krajová'

II. Průběh vegetace u postupných výsevů v podmínkách podzimního vegetačního období — The course of vegetation in successive sowings under the conditions of the autumn growing period

(Ozimá řepka Třebíčská — 1966/1967, 1967/1968, 1968/1969, 1969/1970)

Termín výsevu		Etapa organogeneze	Ø počet listů	Tloušťka hypokotylu v mm	°C na vytvoření 1 listu
I.	11. 8. 1966	III.— IV.	10,4	6,11	115,3
	14. 8. 1967	III.— IV.	9,2	5,50	117,0
	3. 8. 1968	III.— IV.	9,9	4,20	136,3
	4. 8. 1969	V.— IX.	15,4	7,20	88,9
II.	24. 8. 1966	III.— IV.	7,7	5,54	123,3
	23. 8. 1967	III.— IV.	9,4	5,40	117,0
	17. 8. 1968	III.— VI.	9,3	4,40	108,4
	19. 8. 1969	VIII.— IX.	13,50	5,51	89,4
III.	7. 9. 1966	I.— II.	6,9	2,67	88,3
	31. 8. 1967	III.— IV.	5,8	3,60	163,7
	31. 8. 1968	III.— IV.	8,3	3,40	108,4
	1. 9. 1969	VII.— VIII.	11,6	4,84	76,5
IV.	27. 9. 1966	—	—	—	—
	19. 9. 1967	I.— II.	5,0	2,25	140,0
	15. 9. 1968	II.	6,7	2,00	97,0
	15. 9. 1969	VI.— VIII.	9,0	2,64	72,2



2. Etapy organogeneze ozimé řepky (I — VIII - organogeneze květenství; IX — XII - organogeneze kvítků) — Stages of organogenesis in winter rape (I — VIII - organogenesis of the inflorescence; IX — XII - organogenesis of floret)

POPIS K OBR. 2:

I. etapa — základ květenství mírně vystoupilý hladký hrbolek, bez náznaku diferenciacie. V tomto stavu setrvávají ozimé formy řepky poměrně dlouho. Koncem I. etapy dochází k vnitřní diferenciaci buněk a tkání vrcholového meristému.

II. etapa — základ květenství silně vystoupilý, na bázi s jemnými hrbolky, dále se rozrůstá vegetativní sféra. Tvoří se základy vegetativních orgánů, diferencuje se embryonální lodyha, internodia a listy (obr. 3).

III. etapa — základ květenství silně vystoupilý, na bázi s jemnými hrbolky, dále květů, které se projevují jako vyboulené hrbolky kulovitěho tvaru. Současně s tvorbou zárodečné osy květenství a jeho větvení je zakončována tvorba zárodečných lístků. Objevuje se květenství druhého a dalšího řádu.

IV. etapa — pokračuje další diferenciace květenství a probíhá intenzivní tvorba květních základů. U nejvyvinutějších květních hrbolků (primordií) objevuje se prodlužování květních stopek (obr. 4).

V. etapa — začátek diferenciace základů květů a tvorba nediferencovaných květních hrbolků (primordií). Tvoří se základy lístků kališních a u nejvyvinutějších květů ve formě jemných mozolků objevují se základy lístků korunních (obr. 5 a 6).

VI. etapa — u nejvyvinutějších květů protáhlé květní stopky, základ květu se začíná zplošťovat a dostává typický kvadratický vzhled, zřetelně se objevují základy lístků korunních, lístky kališní se intenzivně prodlužují (obr. 7–8).

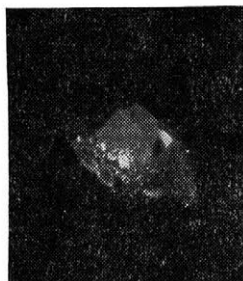
VII. etapa — probíhá další vnitřní diferenciace květů, intenzivně se rozvíjejí základy lístků korunních a kališních. U nejvyvinutějších květů vzrostlé lístky kališní zakrývají základ plátků korunních. Objevují se meristematické hrbolky jako základ tyčinek a pestíků.

VIII. etapa — dochází k další diferenciaci květů, již zřetelně jsou patrné meristematické hrbolky tyčinek a pestíků, nejčastěji s náznaky protahování. Ojedinelé u nejvyvinutějších květů základ pestíků s viditelnou rýhou.

IX. a X. etapa — probíhá diferenciace prašníků, tvoří se mateřské buňky pylu (mikrospory) a zárodečného vaku (makrospory). Diferencují se tetrazy prašníků a v X. etapě dochází k diferenciaci pestíků. Probíhá intenzivní rozrůstání květenství a rychlý nárůst krycích orgánů.

XI. etapa — Ukončení období gametogeneze, tvorby pohlavního aparátu (pylu a vaječné buňky). Květní osa a orgány květní se intenzivně prodlužují. Koruna přechází v kalich.

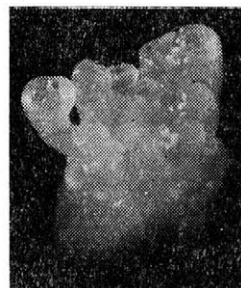
XII. etapa — rozkvétání. Prosvítání plátků korunních, začátek kvetení (kvete 10 % květů).



3. Mikrofotografie vzrostlého vrcholu — etapa II — Microphoto of the growing point — stage II



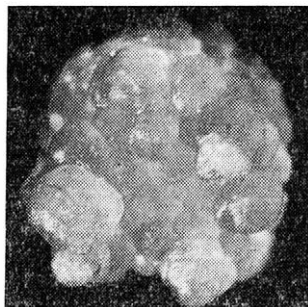
4. Mikrofotografie vzrostlého vrcholu — etapa IV (pohled z boku) — Microphoto of the growing point — stage IV — side view



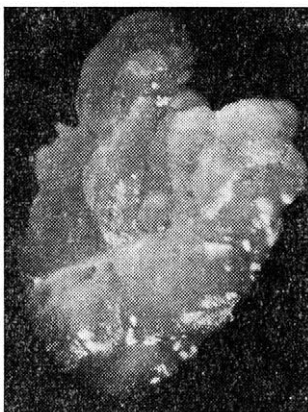
5. Mikrofotografie vzrostlého vrcholu — etapa V (zakládání květu začíná u spodních pater) — Microphoto of the growing point V — the first flowers are set at the lower levels

Pozorování získané na lokalitách řepářské a přilehlé bramborářské výrobní oblasti středních Čech u odrůd v minulosti pěstovaných nebo zkoušených v ČSSR ('Třebíčská', 'Slapská', 'Eszterházy', 'Lembkeho', 'Gorczański', 'Rapol', 'Diamant', 'Norde', 'Viktor', 'Matador', 'Slezská krajová', 'Rapido II' a jiné). Jedná se o hodnoty vlivem průběhu počasí daného roku silně variabilní. Na obr. 9 jsou uvedeny nejčastěji se opakující pozorování, často pozorované odchylky kladené i záporné jsou uvedené v závorce.

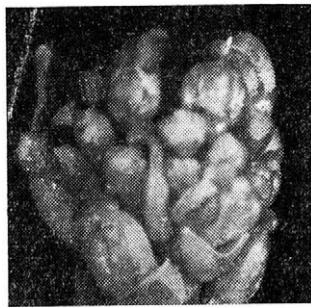
Časový průběh jednotlivých etap organogeneze a růstových (fází je



6. Mikrofotografie vzrostlého vrcholu — etapa V (pohled shora) — Microphoto of the growing point — stage V — top view



7. Mikrofotografie vzrostlého vrcholu — etapa V až VI (pohled na vrcholové květenství — začátek květenství — začátek prodlužování květních stopek; na bázi méně diferencovaný úžlabný pupen) — Microphoto of the growing point — stages V — VI — view of the top inflorescence — beginning of the elongation of flower stems; a less differentiated axillary bud on the base



8. Mikrofotografie vzrostlého vrcholu — etapa VI (články osy květenství se počínají prodlužovat) — Microphoto of the growing point — stage VI — the articles of the axis of the inflorescence start elongating

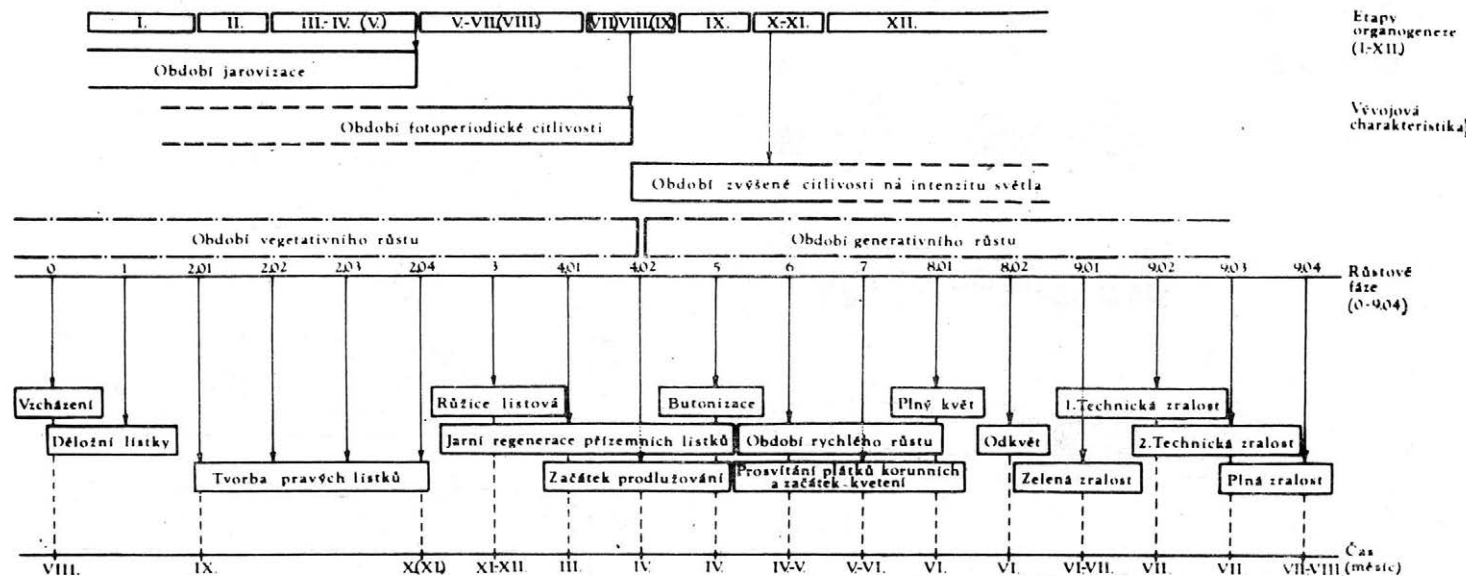
v jednotlivých ročnících velmi proměnlivý, proto v uvedeném obr. 9 byly uvedené průměrné hodnoty, které se vždy do určité míry odchylovaly od konkrétních údajů jednotlivých let.

V tab. I uvádíme údaje o použití makrofenologické metody při podzimním sledování odrůdových postupných výsevů na příkladu extrémního průběhu počasí v roce 1954. Utváření vzrostného vrcholu v průběhu podzimní vegetace bylo podmíněno dobou výsevu, termínem pozorování a fyziologickými vlastnostmi pozorované odrůdy.

V tab. II na rozdíl od předcházejícího údaje, který se týkal čtyř odrůd ozimé řepky a jedné odrůdy ozimé řepice v jednom roce pozorování, uvádíme hlavní růstové a vývojové charakteristiky jedné odrůdy ozimé řepky ('Třebíčská') v průběhu čtyř let.

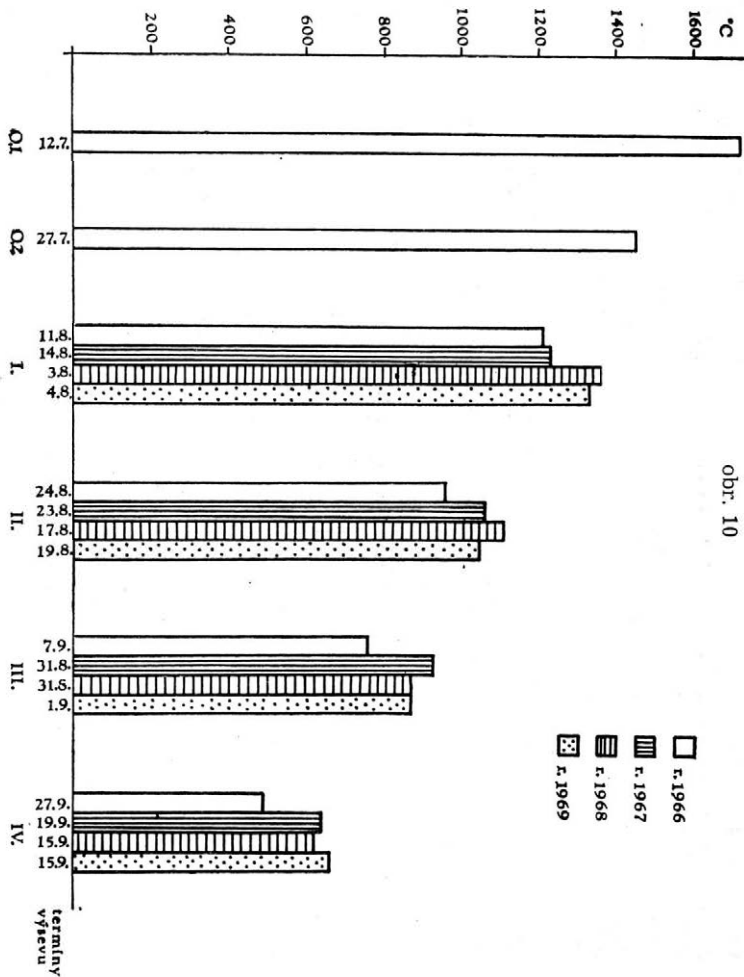
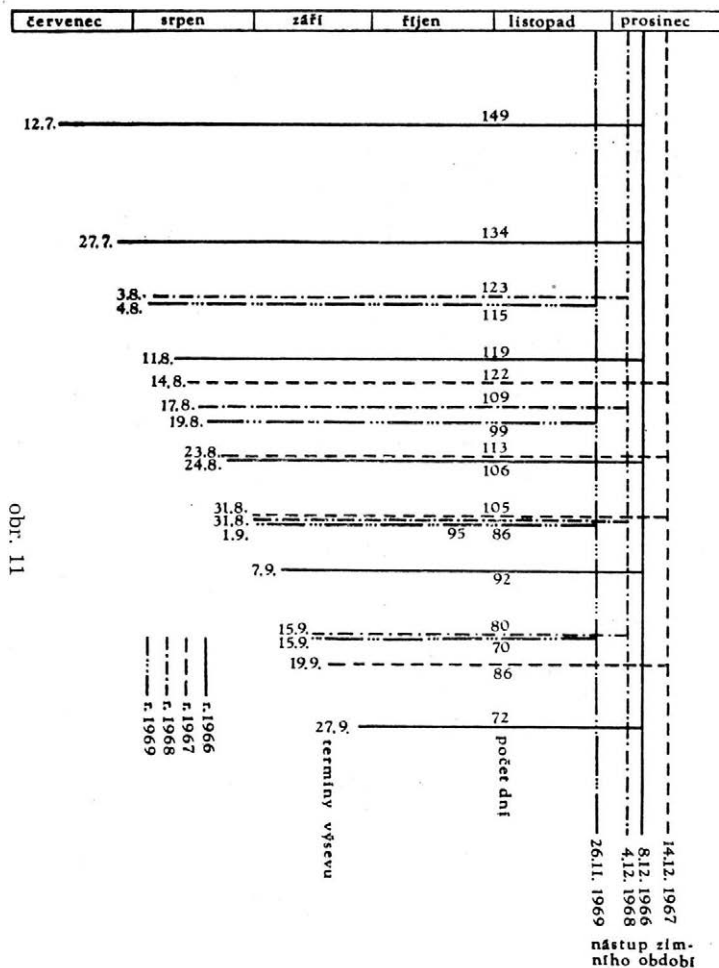
Ze zjištěných údajů plyne značná rozdílnost ve výšce rostlin, v etapě organogeneze, v počtu listů, v tloušťce hypokotylu v závislosti na době výsevu a průběhu teplot, který byl potřeba na vytvoření jednoho listu v výsevu a průběhu počasí daného roku. Zvláštní pozornost zasluhuje údaj o součtu teplot, který byl potřeba na vytvoření jednoho listu v podzimním období.

Obr. 10 znázorňuje tepelné hodnoty v podmínkách podzimního vegetačního období (Postupné výsevy odrůdy 'Třebíčská' v období let 1966 až 1969). Ukazuje se velmi těsná závislost mezi dobou výsevu a tepelnou konstantou v jednotlivých letech.



9. Orientační vztah průběhu růstových fází a etap organogeneze vzrostlého vrcholu ozimé řepky — The relationship of the course of growth stages and organogenesis phases of the growing point in winter rape

Obr. 11



10. Tepelné konstanty postupných výsevů ozimé řepky 'Třebíčské' od výsevu do nástupu zimního období (rok 1966–1969) — Thermal constants of the successive sowings of the winter rape variety 'Třebíčská' from sowing to the beginning of the winter season (years 1966–1969)

11. Délka vegetace ozimé řepky 'Třebíčské' od výsevu do nástupu zimního období (rok 1966–1969) — Length of vegetation in the winter rape variety 'Třebíčská' from sowing to the beginning of the winter season (years 1966–1969)

Obr. 11 znázorňuje dobu vegetace v podmínkách vegetativního období. (Postupné výsevy odrůdy 'Třebíčská' v období let 1966–1969).

Z číselných údajů plyne např. značná odlišnost mezi ročníkem pozorování v roce 1966, 1967, 1968 a rokem 1969. V tomto roce byla zjištěna poměrně velká intenzita tvorby listů, malý součet teplot potřebný na tvorbu jednoho listu a hlavně výjimečně vysoký stupeň organogeneze. V letech 1966, 1967, 1968 stupeň organogeneze nasvědčuje na ukončení jarovizace, v roce 1969 stupeň organogeneze ve všech čtyřech termínech výsevu naznačuje ukončení fotoperiodické citlivosti v období podzimního vývoje.

Literatura

- BERKENKAMP, B.: A growth-stage key for rape. Can. J. Plant Sci., 53, 1973, s. 413.
- FÁBRY, A.: Příspěvek k biologii ozimé řepky. [Kandid. dizert. práce.] Praha 1960.
- FÁBRY, A.: Lhůty setí ozimé řepky a jejich vliv na vývoj přezimování porostů a výnosnost. [Habilit. práce.] Praha 1961. — VŠZ.
- FÁBRY, A.: Použití mikrofenoologické metody při provozně biologické kontrole ozimé řepky a řepice. In: Sb. VŠZ, Praha 1963, s. 223–230.
- FÁBRY, A. — HANNICH, K.: Vývoj oblasti pěstování řepky na území ČSSR a možnosti její koncentrace a specializace. In: Sb. VŠZ, Praha 1964, s. 281–289.
- FÁBRY, A. et al.: Studium vývoje a růstu olejnin se zaměřením na dosažení vysokých výnosů. [Závěrečná zpráva.] Praha, AF VŠZ 1970.
- FÁBRY, A. — HANNICH, K. — VRANÝ, J.: Studium přezimování a výnosové charakteristiky vybraného sortimentu odrůd ozimých řepok. Rostl. Výroba, 20, 1974b, s. 1053–1065.
- FÁBRY, A. — HANNICH, K.: Biologické podklady pro uplatnění biologické kontroly u ozimé řepky. Úroda, 1975, č. 4, s. 141–143.
- FEEKES, W.: De Tarwe en haar milieu. Vers. XVII. Tarwe Comm. Groningen (citov. podle PETRA), 1941.
- HARPER, F. R.: A key to standardize the description of growth stages in turnip rape, *Brassica campestris*. Can. Plant Dis. Surv., 53, 1975, s. 93–95.
- HARPER, F. R. — BERKENKAMP, B.: Revised growth-stage key for *Brassica campestris* and *B. napus*. Can. J. Plant Sci., 55, 1975, s. 657–658.
- KUPERMANOVÁ, F. M.: Osnovnyje zakonomernosti organogeneze kulturnych rastenij, Mat. sovesčeniya po fiziologii i ekologii rosta rastenij. Moskva 1958.
- KUPERMANOVÁ, F. M.: Morfogeneza rastenij. Tom I. II. Moskva 1961.
- KURZOVÁ, E. — FÁBRY, A. et al.: Řepka, hořčice, mák, slunečnice. Praha, SZN 1975.
- PETR, J. et al.: Biologická kontrola v agrotechnice obilnin. Vydala Česká zemědělská společnost okresní rada, Mladá Boleslav, 1975.
- PETR, J.: Makrofenoologie, mikrofenoologie u obilnin. In: Sb. VŠZ Praha 1964, s. 301–319.
- RYBÁČEK, V. et al.: Rostlinná výroba 3, Praha, SZN 1970.
- ŠPALDOŇ, E.: Teoria a prax vysokých úrod obilnin. 1964.

Došlo dne 5. 2. 1976

ФАБРЫ, А.: Макро и микрофенология у озимого рапса и сурепки (*Brassica napus* L. var. *arvensis* (Lam.) Thell f. *biennis*, *B. rapa* L. var. *silvestris* (Lam.) Purch et Ley f. *biennis*). Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 101–112.

Возможность применения биологического контроля у озимого рапса и сурепки требовала более точного определения фазы роста и этапов органогенеза верхушки роста, чтобы можно было отдельные критические этапы более точно определить во времени и локализовать эффективность отдельных мероприятий по выращиванию. На основе долговременных наблюдений большой совокупности сортов по методу постепенных засевов и на основе систематического исследования кривой роста и органогенеза генеративных органов была создана шкала в 18 фаз (0—9.04) и было осуществлено их графическое изображение. Была модифицирована шкала органогенеза из 12 этапов (I—XII), одновременно было сделано и их графическое изображение и изучена взаимосвязь приведенных этапов и фаз на основе наблюдений в определенных конкретных местах. Значение обоих методов можно видеть в возможности определенной стандартизации работ с биологическим материалом и могут помочь интенсификации выращивания озимых масличных культур.

озимые масличные культуры; озимый рапс; озимая сурепка; фенологическая фаза; макрофенология; этапы органогенеза; микрофенология; биологический контроль.

3

FÁBRY, A.: *Macro- and Microphenology in the Rape Varieties Brassica napus L. var. arvensis (Lam.) Thell f. biennis and Brassica rapa L. var. silvestris (Lam.) Purch et Ley f. biennis*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 101-112.

The possibility of biological control in winter rape and winter turnip rape required an exacter determination of growth stages and phases of the organogenesis of the growing point in order to facilitate a reliable determination of the critical periods and to settle the right time for individual cultural practices. A scale of 18 stages (0—9.04) was created on the basis of long-term observations of a larger set of varieties by the successive-sowing method and on the basis of systematic study of the course of growth and organogenesis in the generative organs, and the created scale was graphically represented. A scale of organogenesis, having 12 stages, was modified (I—XII) and graphically represented and the continuity of individual stages was examined on the basis of observations in specific localities. The importance of the methods can be seen in the possibility of some standardization of work with biological material; both methods may contribute to the intensification of the growing of winter oil crops.

winter oil crops; winter rape *Brassica napus* and *Brassica rapa*; phenological phases; macrophenology; stages of organogenesis; microphenology; biological control

FÁBRY, A.: *Makro- und Mikrophänologie bei Winterraps und Winterrüben (Brassica napus L. var. arvensis (Lam.) Thell f. biennis und B. rapa L. var. silvestris (Lam.) Purch et Ley f. biennis)*. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 101-112.

Wegen Anwendung der biologischen Kontrolle war es bei Winterraps und Winterrüben notwendig, die Wachstumsphasen und die Etappen der Differenzierung des Vegetationskegels genauer zu bestimmen, damit es möglich wäre, die einzelnen kritischen Perioden zeitlich genauer zu bestimmen und die Einwirkung der einzelnen Anbaumaßnahmen zeitlich zu lokalisieren. Aufgrund langjähriger Beobachtungen eines größeren Sortenkomplexes mittels der Methode der zeitlich abgestuften Aussat und aufgrund systematischer Untersuchung des Wachstumsverlaufes und der Organogenese generativer Organe wurde eine Skala von 18 Phasen (0—9.04) entwickelt und graphisch dargelegt. Die Organogeneseskala von 12 Etappen (I—XII) wurde modifiziert und gleichzeitig graphisch dargelegt, wobei die wechselseitige Anknüpfung der angeführten Etappen und Phasen aufgrund Beobachtungen in gewissen konkreten Lokalitäten untersucht wurde. Die Bedeutung der beiden Methoden ist in der Möglichkeit einer gewissen Standardisierung der Arbeit mit biologischem Material zu sehen; diese Methoden können zur Intensivierung des Winterölrübenanbaus beitragen.

Winterölrüben; Winterraps; Winterrüben; phänologische Phase; Makrophänologie; Organogeneseetappen; Mikrophänologie; biologische Kontrolle

Adresa autora:

Prof. ing. Andrej Fábry, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbát

Rukopisy odevzdány k tisku 12. 10. 1976, podepsáno k tisku 25. 4. 1977

Tomášek M., Zuska V.: Statistické vyhodnocení stálých vlastností půd na intruzivech a rulách ČSR	1
Kremer J.: Působení vybraných syntetických organických látek na zvýšení úrodnosti těžké půdy	9
Bönischová-Franklová S., Novák B.: Technologické prvky v ošetřování kejdy skotu z bezstelivových provozů	21
Špaldon E., Karabínová M.: Vplyv utlačania pôdy po zasiatí na úrodu ozimnej pšenice	31
Hubáček J., Lachman J.: Stanovení některých polyfenolických látek v obilkách ječmene (<i>Hordeum sativum</i> L.)	41
Juřenčák J.: Interakce utužení a vlhkosti půdy při růstu a vývoji jarního ječmene	49
Ondruch Z.: Reakce intenzivních genotypů jarního ječmene na opožděný výsev	59
Derco M.: Vplyv závlahy a hnojenia na úrodu a ekonomický efekt cukrovej repy	67
Švachula V., Kohout V.: Porovnání metabolismu cukrové řepy a merlíku bílého v diferencovaných vláhových podmínkách	77
Břečka J.: Tepelné vlastnosti bramborových hlíz	89
Havlíčková H.: Změny v listech rostlin hrachu provázejícího růst	95
Fábry A.: Makro- a mikrofenologie u ozimé řepky a řepice (<i>Brassica napus</i> L. var. <i>arvensis</i> /Lam./ Thell f. <i>biennis</i> a <i>B. rapa</i> L. var. <i>silvestris</i> /Lam./ Purch et Ley f. <i>biennis</i>)	101

СОДЕРЖАНИЕ

Томашек М., Зуска В.: Статистическая оценка постоянных свойств почвы на интрузивах и гнейсах ЧСР	7
Кремер Й.: Действие избранных синтетических органических веществ на повышение урожайности тяжелой почвы	18
Бенишева-Франклова С., Новак Б.: Технологические элементы в обработке навозной жижи крупного рогатого скота из бесподстильных коровников	27
Шпалдон Э., Карабинова М.: Влияние утрамбовки почвы после высева на урожай озимой пшеницы	39
Губачек Я., Лакман Я.: Определение некоторых полифенолических веществ в зерновках ячменя (<i>Hordeum sativum</i> L.)	47
Юрженчак Й.: Взаимодействие уплотнения и влажности почвы во время роста и развития ярового ячменя	57
Ондрух З.: Реакция интенсивных генотипов ярового ячменя на более поздний высев	64
Дерцо М.: Влияние поливов и удобрения на урожай и экономический эффект сахарной свеклы	75
Швахула В., Когоут В.: Сравнение метаболизма сахарной свеклы и марии белой, произрастающих вместе в различных климатических условиях	87
Бржеčka Й.: Тепловые свойства картофельных клубней	93
Гавличко Г.: Изменения в листьях растений гороха, сопровождающие рост	99
Фабры А.: Макро и микрофенология у озимого раста и сурепки (<i>Brassica napus</i> L. var. <i>arvensis</i> (Lam.) Thell f. <i>biensis</i> , <i>B. rapa</i> L. var. <i>silvestris</i> (Lam.) Purch et Ley f. <i>biennis</i>).	111

CONTENTS

Tomášek M., Zuska V.: Statistical Evaluation of Standing Properties of Soils on Intrusions and Gneiss in the Czech Socialist Republic . . .	7
Kremer J.: The Effect of Selected Synthetic and Organic Conditioners on the Improvement of the Fertility of Heavy-textured Soil . . .	18
Bönischová-Franklová S., Novák B.: Technological Principles of Cattle Liquid Manure Treatment . . .	28
Špaldon E., Karabínová M.: The Effect of Soil Compacting after Seeding on Winter Wheat Yields . . .	39
Hubáček J., Lachman J.: Determination of Some Polyphenolic Substances in the Caryopses of Barley (<i>Hordeum sativum</i> L.) . . .	47
Juřenčák J.: Interactions of Soil Compactness and Moisture Content during the Growth and Development of Spring Barley . . .	57
Ondruch Z.: The Response of Intensive Spring Barley Genotypes to Delayed Sowing . . .	65
Derco M.: Influence of Irrigation and Fertilizing on the Yield and Economic Effectiveness of Sugar Beet . . .	75
Švachula V., Kohout V.: Comparison of the Metabolism of Sugar-beet and Dungweed Growing Jointly under Differentiated Moisture Conditions . . .	88
Břečka J.: Thermal Properties of Potato Tubers . . .	93
Havlíčková H.: Changes in Pea Leaves in the Course of Growth . . .	100
Fábry A.: Macro- and Microphenology in the Rape Varieties <i>Brassica napus</i> L. var. <i>arvensis</i> (Lam.) Thell f. <i>biennis</i> and <i>Brassica rapa</i> L. var. <i>silvestris</i> (Lam.) Purch et Ley f. <i>biennis</i> . . .	112

INHALT

Tomášek M., Zuska V.: Statistische Bewertung ständiger Bodeneigenschaften an Intrusivgesteinen und Gneisen der ČSR . . .	8
Kremer J.: Einwirkung ausgewählter synthetischer organischer Stoffe auf Steigerung der Bodenfruchtbarkeit bei schwerem Boden . . .	19
Bönischová-Franklová S., Novák B.: Technologische Elemente in der Behandlung von Rindergülle von streulosen Anlagen . . .	28
Špaldon E., Karabínová M.: Einfluß der Bodenverdichtung nach der Aussaat auf den Winterweizenertrag . . .	39
Hubáček J., Lachman J.: Bestimmung einiger polyphenolischen Stoffe in Getreidefrüchten bei Gerste (<i>Hordeum sativum</i> L.) . . .	48
Juřenčák J.: Interaktion der Bodenverdichtung und -feuchtigkeit bei dem Wachstum und der Entwicklung von Sommergerste . . .	57
Ondruch Z.: Reaktion intensiver Genotypen der Sommergerste auf die verspätete Aussaat . . .	65
Derco M.: Einfluß der Bewässerung und der Düngung auf Ertrag und den ökonomischen Effekt bei Zuckerrübe . . .	75
Švachula V., Kohout V.: Vergleich des Metabolismus bei Zuckerrübe und Gänsefuß, die gemeinsam unter differenzierten Feuchtigkeitsbedingungen wachsen . . . (res. E/88)	
Břečka J.: Thermische Eigenschaften von Kartoffelknollen . . .	93
Havlíčková H.: Das Wachstum begleitende Veränderungen in Blättern der Erbsenpflanzen . . .	100
Fábry A.: Makro- und Mikrophänologie bei Winterraps und Winterrüben (<i>Brassica napus</i> L. var. <i>arvensis</i> /Lam./ Thell f. <i>biennis</i> und <i>B. rapa</i> L. var. <i>silvestris</i> /Lam./ Purch et Ley f. <i>biennis</i> . . .	112

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, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.