

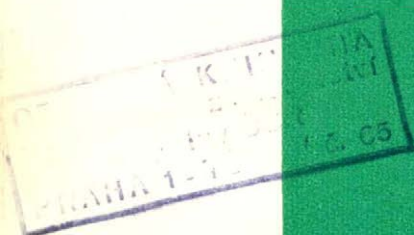
VĚDECKÝ ČASOPIS

17

186199



ROSTLINNÁ VÝROBA



1

ROČNÍK 31 (LVIII)
PRAHA
LEDEN 1985
CENA 18 Kčs
ROVYAM 31 (1)
1 - 112
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Ministerstvo zemědělství a výživy v ČR	
OBORNÁ KANCELÁŘ	
Signatura:	g 1154
Inv. č./s.:	13/86

Rídí redakční rada

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

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

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1985

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

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

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

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

VLIV PŘÍJMU ŽIVIN NA PRODUKCI A KVALITU CUKROVKY (*BETA VULGARIS* SUBSP. *ALTISSIMA* DÖLL. VAR. *SACCHARIFERA*) NA DEGRADOVANÉ ČERNOZEMI

P. Strnad

STRNAD, P. (Výzkumná stanice rostlinné výroby, Čáslav): *Vliv příjmu živin na produkci a kvalitu cukrovky (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera) na degradované černoze. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 1-8.*

V rámci stacionárního výživářského osevního postupu v Čáslavi byl zhodnocen čtyřletý pokus s různými variantami hnojení. Koncentrace živin v sušině listů cukrovky se za 120 dní po vzejití oproti stadiu ve 4.—6. listku výrazně snížila u dusíku, draslíku a fosforu, jenom k malému poklesu došlo u vápníku a hořčíku. Při průměrné zásobě v hloubce do 20 cm 30 mg P a 85 mg K na 1 kg půdy při hnojení hnojem a dusíkem byla produkce cukrovky limitována nedostatečným příjmem fosforu a draslíku. Mezi poměrem koncentrace (K : N) .100 a (P : N) .100 v sušině listů cukrovky v období 120 dní po vzejití a cukernatosti bulev při sklizni byla prokázána velmi těsná korelace. Korelační závislost byla zjištěna i mezi uvedenými hodnotami koncentrace a výnosem bulev.

řepa; cukrovka; příjem živin; výnosy; cukernatost

Rozmanité půdní a klimatické podmínky, různá úroveň vyhnojení půd a další pěstitelské faktory podstatně ovlivňují výživu cukrovky, která se potom promítá do tvorby výnosu a jakosti bulev.

V našem úsilí o dosažení optimálních parametrů ve výživě cukrovky musíme věnovat pozornost nejen dusíku, ale i dalším hlavním živinám, zejména fosforu a draslíku. O využití živin přijatých cukrovkou rozhoduje nejen jejich celkový obsah v sušině, ale i vzájemná relace přijatých živin (Baier, 1977). Neúměrně vysoký příjem dusíku při velmi intenzivním dusíkatém hnojení vyvolává často relativní deficienci některých dalších živin. V předložené práci jsme věnovali pozornost vztahu příjmu dusíku k fosforu a draslíku v závislosti na půdní zásobě a hnojení.

MATERIÁL A METODY

Sledování cukrovky probíhalo v letech 1976—1979 ve stacionárním výživářském osevním postupu (VOP) ve VÚRV Praha-Ruzyně, Výzkumné stanici rostlinné výroby v Čáslavi, založeném v roce 1956.

V pokuse je sledováno 12 variant hnojení ve čtyřech opakováních, velikost pokusných parcel je 9 X 9 m, sklizňových 5 X 5 m. Odrůda 'Dobrovická A' byla zařazována v osevním postupu jetel — brambory (bez organického hnojení) — ozimá pšenice I — ozimá pšenice II — jarní ječmen — cukrovka.

Hnojení cukrovky na jednotlivých variantách:

kombinace hnojení	hnůj	vápenec	průmyslová hnojiva v kg na ha			
	v t na ha		N	P	K	Mg
O	40	2	—	—	—	—
PK	40	2	—	88	166	—
N ₁ PK	40	2	80	88	166	—
N ₂ PK	40	2	160	88	166	—
N ₃ PK	40	2	240	88	166	—
N ₃ PKMg	40	2	240	88	166	60
OO	—	2	—	—	—	—
N ₂ P ₂ K ₂	40	2	160	176	332	—
N ₁	40	2	80	—	—	—
N ₂	40	2	160	—	—	—
N ₂ P	40	2	160	—	—	—
N ₂ K	40	2	160	—	166	—

Dusíkatá hnojiva byla aplikována ve formě síranu amonného před setím a později v ledku amonném s vápencem po vyjednání. Fosforečná hnojiva v superfosfátu a draselná hnojiva v draselné soli (60%) byla zapravena střední orbou současně s hnojem; později na podzim následovala hluboká přeorávka. Aplikace vápence se uskutečnila před hlubokou orbou nebo na hrubou brázdou během zimy.

Koncentrace živin z odebraných vzorků rostlin byly stanoveny v období 4.—6. lístku, za 120 dní po vzejití a při sklizni v zemědělské oblastní laboratoři oborového podniku Státní statky Tachov ve Stříbře. Cukernatost byla stanovena ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu řepářském v Semčicích.

Pokusný pozemek leží ve výrobním typu řepářském, subtypu řepářsko-ječném. Průměrná roční teplota dosahuje 8,74 °C, průměrné roční srážky 601 mm. Půda je černozemního typu, silně degradovaná, ornice je šedohnědá s obsahem 40—45 % jílovitých částic.

Průměrné agrochemické hodnoty před založením pokusu v roce 1956:

pH (v KCl)	6,47
P (Egner) mg . kg ⁻¹	30,80
K (Schachtschabel) mg . kg ⁻¹	107,90
CaCO ₃	0
Potřeba vápnění (CaO) v kg na ha	25

VÝSLEDKY

Koncentrace živin stanovená v sušině nadzemní hmoty cukrovky ve stadiu 4.—6. lístku se podle jednotlivých variant výrazně diferencovala (tab. I). Oproti variantě bez hnojení se při samotné aplikaci hnoje výrazně zvýšila koncentrace dusíku a draslíku.

Na variantách, kde nebylo dlouhodobě hnojeno fosforečnými a draselnými hnojivy, se koncentrace vynechaných živin snížila. Při relativním nedostatku draslíku se snížila i koncentrace dusíku, ale zvýšila se koncentrace vápníku.

I. Koncentrace živin v sušině listů cukrovky ve stadiu 4—6 lístků v ‰ (dvouletý průměr) — Nutrient concentration in the dry matter of sugar-beet leaves in the stage of 4—6 leaves — percentage (two-year average)

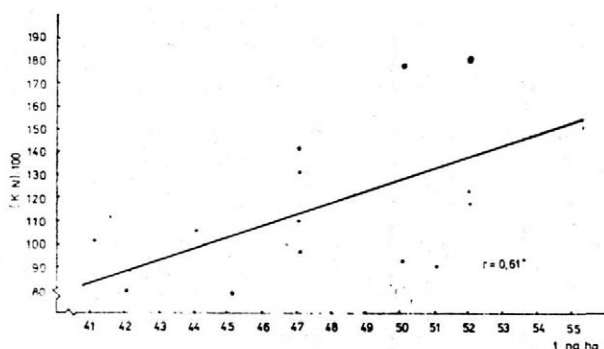
Živina	Varianty											
	O	PK	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK	N ₃ PKMg	OO	N ₂ P ₂ K ₂	N ₁	N ₂	N ₂ P	N ₂ K
N	4,37	4,31	4,45	4,50	4,60	4,66	4,15	4,96	4,31	4,34	4,57	4,34
P	0,37	0,43	0,42	0,41	0,46	0,44	0,38	0,42	0,31	0,31	0,45	0,32
K	5,75	6,04	5,93	6,00	5,88	5,77	4,78	5,82	5,78	5,18	4,51	6,27
Ca	1,68	1,55	1,64	1,57	1,59	1,52	1,69	1,69	1,69	1,85	1,85	1,65
Mg	0,89	0,90	1,02	0,95	0,97	1,06	1,01	1,02	1,13	1,03	1,05	0,94
(K : N). .100	131,6	140,1	133,3	133,3	127,8	123,8	115,8	117,3	134,1	119,4	98,7	144,5
(P : N). .100	8,5	10,0	9,4	9,1	10,0	9,4	9,2	8,5	7,2	7,1	9,8	7,4

II. Koncentrace živin v sušině listů cukrovky za 120 dní po vzejití v ‰ (čtyřletý průměr) — Nutrient concentration in the dry matter of sugar-beet leaves measured 120 days after emergence — percentage (four-year average)

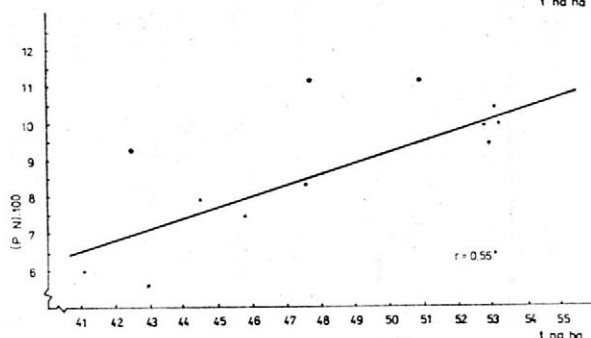
Živina	Varianty											
	O	PK	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK	N ₃ PKMg	OO	N ₂ P ₂ K ₂	N ₁	N ₂	N ₂ P	N ₂ K
N	2,21	2,50	2,55	2,60	2,85	2,68	2,25	2,39	2,28	2,68	2,54	2,65
P	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,20	0,23	0,20	0,21	0,23	0,21
K	3,15	3,43	3,16	3,42	3,01	2,69	2,96	3,29	2,90	2,65	2,43	3,18
Ca	1,54	1,46	1,43	1,54	1,52	1,57	1,74	1,57	1,51	1,64	1,56	1,57
Mg	0,76	0,88	0,90	0,89	0,90	0,92	0,94	0,90	0,90	0,95	0,97	0,97
(K : N). .100	141,5	137,2	123,9	131,5	105,6	100,4	131,6	137,7	127,7	98,9	95,7	120,0
(P : N). .100	10,0	9,2	9,0	8,9	8,1	8,2	8,9	9,6	8,8	7,8	9,1	7,9

III. Výnos bulev cukrovky v t na ha — The root yield of sugar-beet — tons per ha

Rok	O	PK	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK
1976	43,93	47,03	47,59	50,76	49,17
1977	40,55	49,09	50,86	52,78	52,16
1978	50,56	52,18	53,04	52,79	56,03
1979	45,77	50,95	50,95	52,69	54,99
Průměr	45,20	49,81	50,61	52,26	53,09



1. Závislost výnosu bulev cukrovky na poměru koncentrace (K : N) . 100 v sušině listů cukrovky 120 dní po vzejití — The relation of the root yield of sugar-beet to the concentration ratio of (K : N) . 100 in sugar-beet leaf dry matter 120 days after emergence.



2. Závislost výnosu bulev cukrovky na poměru koncentrace (P : N) . 100 v sušině listů cukrovky 120 dní po vzejití — The relation of the root yield of sugar-beet to the concentration ratio of (P : N) . 100 in sugar-beet leaf dry matter 120 days after emergence

Mezi poměrem koncentrace (K : N) . 100 byl v období 4.—6. lístku u jednotlivých variant hnojení rovněž výrazný rozdíl. Na variantách bez draselného hnojení se poměr (K : N) . 100 oproti plnému hnojení výrazně zhoršil při vyšších dávkách dusíku (N₂ a N₂P).

Při dlouhodobém vynechání fosforečného hnojení velmi výrazně poklesl při stejných dávkách dusíku i poměr koncentrace (P : N) . 100.

V období 120 dní po vzejití se koncentrace v sušině listů v průměru čtyř let a všech variant hnojení oproti stadiu ve 4.—6. lístku výrazně snížila u dusíku, draslíku a fosforu, jenom k malému poklesu koncentrace došlo u vápníku a hořčíku (tab. II). Bez fosforečného a draselného hnojení byla koncentrace fosforu a draslíku opět výrazně nižší.

Vynechané hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy velmi negativně ovlivnilo i výnosy bulev cukrovky (tab. III). Ve čtyřletém průměru se výnos při nižší dávce dusíku (var. N₁) snížil o 5,01 t a při vyšší dávce dusíku (var. N₂) o 8,16 t na ha.

	N ₃ PKMg	OO	N ₂ P ₂ K ₂	N ₁	N ₂	N ₂ P	N ₂ K
	48,06	36,19	51,01	42,92	41,25	46,40	45,40
	57,28	27,67	54,96	44,42	45,69	48,56	51,40
	56,52	36,64	51,96	47,45	47,05	49,06	50,74
	53,25	31,28	56,99	47,61	42,41	52,97	52,49
	53,78	32,95	53,73	45,60	44,10	49,25	50,01

Na variantách N₁ a N₂ při vynechaném hnojení PK a na variantách N₁PK a N₂PK s plným hnojením jsme u výsledků z jednotlivých ročníků prokázali korelační závislost výnosu bulv na poměru koncentrace [K : N] . 100 (obr. 1) a [P : N] . 100 (obr. 2) v sušině listů cukrovky ve stadiu 120 dní po vzejití. Obdobná závislost byla zjištěna i při hodnocení vztahu poměru koncentrace v sušině listů cukrovky při sklizni k výnosu.

V případě, že byl výnos limitován pouze jednou živinou (fosforem nebo draslíkem), nebyl výnosový pokles tak hluboký jako při limitaci obou živin.

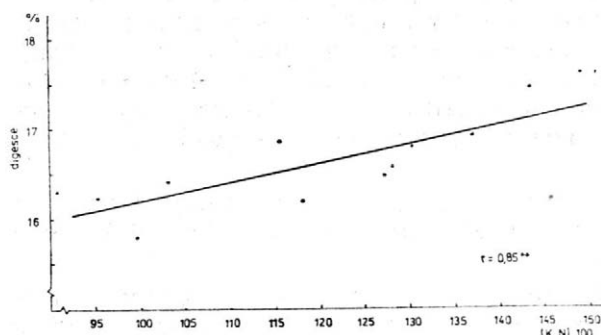
Při dlouhodobém vynechání hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy se oproti variantám s pravidelným hnojením PK podstatně snížila zásoba přístupného fosforu a draslíku v půdě (tab. IV).

IV. Obsah přístupných živin v půdě v mg na kg (průměr 1976 a 1979) — The content of available nutrients in soil — mg per kg (average for 1976 to 1979)

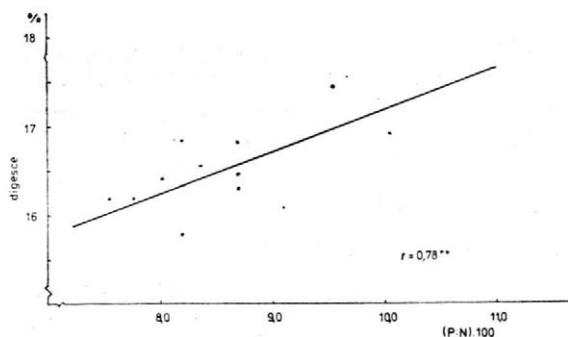
Varianta	Hloubka 0—20 cm				Hloubka 20—40 cm			
	pH	P	K	Mg	pH	P	K	Mg
O	6,6	27,4	92,7	91,3	6,4	20,6	67,3	97,0
PK	6,6	61,2	125,3	82,1	6,4	47,5	115,7	87,3
N ₁ PK	6,4	61,1	116,6	70,2	6,5	78,3	96,0	75,6
N ₂ PK	6,1	50,2	135,2	72,0	6,1	43,6	103,3	78,8
N ₃ PK	6,2	57,3	115,4	68,1	6,2	55,3	93,6	76,1
N ₃ PKMg	6,2	40,6	147,4	104,1	6,2	52,5	141,8	112,0
OO	6,4	22,7	70,8	77,3	6,4	28,6	62,7	72,7
N ₂ P ₂ K ₂	6,2	40,3	117,6	77,7	6,3	48,6	99,0	77,6
N ₁	6,4	35,7	81,0	80,6	6,4	38,8	78,0	78,6
N ₂	6,0	23,8	89,6	80,4	6,2	27,0	74,8	78,8
N ₂ P	6,1	69,6	88,0	74,8	6,3	65,5	79,8	75,1
N ₂ K	6,2	30,2	134,3	84,5	6,1	28,1	112,5	82,8

Podle výsledků půdních rozborů z hloubky do 20 cm v průměru let 1976 a 1980 a obou variant bez PK-hnojení (var. N₁ + N₂) dosáhl obsah přístupného fosforu pouze 30 mg . kg⁻¹ a obsah přístupného draslíku 85 mg . kg⁻¹. Obdobný nízký obsah fosforu a draslíku byl zaznamenán u stejných variant i v hloubce 20—40 cm. Tato půdní zásoba při organickém hnojení a aplikaci dusíku nezabezpečovala cukrovce dostatek přístupného fosforu a draslíku, což se projevilo v nevyvážené výživě.

Rozdílná koncentrace dusíku v sušině listů cukrovky v období 120 dnů po vzejití i při sklizni korespondovala s cukernatostí bulev. Se stupňovanými dávkami dusíku a při dostatečném hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy se zvyšovala koncentrace dusíku v sušině listů a snižovala se cukernatost bulev.



3. Vliv poměru koncentrace (K : N) . 100 v sušině listů cukrovky 120 dní po vzejití na cukernatost bulev při sklizni — The effect of the concentration ratio (K : N) . 100 in sugar-beet leaf dry matter 120 days after emergence upon the sugar content of roots at harvest time



4. Vliv poměru koncentrace (P : N) . 100 v sušině listů cukrovky 120 dní po vzejití na cukernatost bulev při sklizni — The effect of the concentration ratio (P : N) . 100 in sugar-beet leaf dry matter 120 days after emergence upon the sugar content of roots at harvest time

Při stejných dávkách dusíku však rozhodoval i poměr přijatého dusíku k fosforu a draslíku, který byl na variantách bez PK-hnojení horší. Prokázali jsme velmi těsnou korelační závislost mezi poměrem koncentrací (K : N) . 100 (obr. 3) a (P : N) . 100 (obr. 4) v sušině listů cukrovky v období 120 dnů po vzejití a cukernatostí bulev při sklizni. Obdobné výsledky jsme získali i při hodnocení koncentrace živin v sušině listů cukrovky při sklizni k cukernatosti bulev. Při relativně nízké zásobě draslíku a fosforu v půdě bez aplikace těchto živin v průmyslových hnojivech působily vyšší dávky dusíku na cukernatost zvláště nepříznivě.

DISKUSE

Koncentrace živin stanovená v období 4.—6. lístku v nadzemní hmotě cukrovky, která se v sušině listů v období 120 dní po vzejití výrazně snížila u dusíku, fosforu a draslíku, odpovídá známému poznatku o „ředění“ živin v průběhu vegetace (Baier, 1979 aj.). K velmi malému snížení koncentrace však došlo u vápníku a hořčíku, což odpovídá relativně vysokému příjmu Ca a Mg v tomto období.

Schodek fosforu a draslíku zjištěný již v období 4.—6. lístku a přetrvávající do sklizně nepříznivě ovlivňuje nejen produkci bulev, ale i jejich cukernatost.

Zjištěné hodnoty nízkého obsahu přístupného fosforu a draslíku v půdě, kdy bez PK hnojení a při organickém hnojení byl již draslík a fosfor v rostlině schodkovou živinou, odpovídají výrazně nedosyceným půdám (Baier, 1979; Kolektiv, 1980).

Závislost výnosu bulev cukrovky a cukernatosti na vyváženém poměru K:N a P:N ukazuje, co bude třeba v oblasti výživy cukrovky zlepšit. Nedostatečný příjem fosforu a draslíku a vysoký příjem dusíku nepříznivě ovlivňuje jak produkci bulev, tak i jejich cukernatost. Při aplikaci organických hnojiv s relativně vyšším obsahem draslíku se na začátku vegetace nedostatek draslíku v půdě může eliminovat, ale v pozdějších růstových fázích se již zřetelně projeví. Při nadměrných dávkách dusíku dochází potom ještě k prohlubování negativního vlivu dusíku na cukernatost bulev.

Dosažené výsledky potvrzují obecnou platnost funkčního vztahu živin přijatých v relativně nejhlubším minimu k tvorbě výnosu (Baier, 1982) a rozšiřují dosavadní poznatky o anorganických rozbořech rostlin cukrovky a jejich využití pro diagnostické účely (Smetánková, Strnad, Baier, Bystrá, 1979; Baier, 1981).

Literatura

- BAIER, J.: Principy základních vztahů ve výživě rostlin. Okresní výbor svazu družstevních rolníků, Ústí n. Orlicí, 1977.
BAIER, J.: Cukrovce jen potřebné dávky dusíku. Hospodářský zpravodaj, 13, 1981, č. 10, s. 17-18.
BAIER, J.: Soustava hnojení polních plodin. Praha, SZN 1979.
BAIER, J.: Výživa rostlin v soustavě hnojení. Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČR, 1982.
KOLEKTIV: Komplexní metodika výživy rostlin. Metodika ÚVTIZ, č. 17, 1980.
SMETÁNKOVÁ, M. — STRNAD, P. — BAIER, J. — BYSTRÁ, L.: Odběr vzorků cukrovky na začátku vegetace pro anorganický rozbor. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 4, s. 411-420.

Došlo dne 29. 2. 1984

СТРНАД, П. (Научно-исследовательская станция растениеводства, Часлав): Влияние усвоения питательных веществ на продукцию и качество сахарной свеклы (*Beta vulgaris* subsp. *altissima* Döll. var. *saccharifera*) на деградированном черноземе. Ростл. Výr., 31, 1985 (1) : 1-8.

В рамках стационарного удобрительного севооборота в Часлави обрабатывался 4-летний опыт с разными вариантами удобрения. Концентрация питательных веществ в сухом веществе листьев сахарной свеклы спустя 120 сут после всхода по сравнению со стадией

в 4–6 листочков сильно понизилась у азота, калия и фосфора, лишь небольшое понижение имело место у кальция и магния. При среднем запасе на уровне до 20 см 30 мг Р и 85 мг К на 1 кг почвы при удобрении навозом и азотом продукция сахарной свеклы лимитировалась недостаточным усвоением фосфора и калия. Между соотношением концентрации (К: N) .100 и (Р: N) .100 в сухом веществе листьев сахарной свеклы спустя 120 сут после всхода и сахаристостью корня во время уборки была установлена очень тесная корреляция. Корреляционная зависимость была установлена и между приведенными значениями концентрации и урожаем корней.

свекла; сахарная свекла; усвоение питательных веществ; урожай; сахаристость

STRNAD, P. (Crop Production Research Station, Čáslav): *The Effect of Nutrient Uptake on the Output and Quality of Sugar-Beet (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera) Grown on Degraded Chernozem Soil*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 1-8.

A four-year experiment with different variants of fertilization was evaluated within a stationary nutrition-testing crop rotation at Čáslav. As indicated by measurement performed 120 days from emergence, compared with that taken at the stage of 4–6 leaves, the concentration of nutrients in sugar-beet leaf dry matter decreased in the case of nitrogen, potassium and phosphorus, and only a slight drop was recorded in calcium and magnesium. At an average reserve of 30 mg P and 85 mg K per 1 kg of soil (depth up to 20 cm) in the variant of manuring with dung and with nitrogen application, sugar-beet output was limited by an inadequate uptake of phosphorus and potassium. A very close correlation was demonstrated between the concentration ratio of (K : N) .100 and (P : N) .100 in the dry matter of sugar-beet leaves within 120 days after emergence and the sugar content in roots at harvest. A correlation was also recorded between the above-mentioned concentrations and the yield of roots.

beet; sugar beet; nutrient uptake; yields; sugar content

STRNAD, P. (Forschungsstation für Pflanzenproduktion, Čáslav): *Einfluß der Nährstoffaufnahme auf Produktion und Qualität der Zuckerrübe (Beta vulgaris subsp. altissima Döll. var. saccharifera) auf degradiertem Tschernosjom*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 1-8.

Im Rahmen einer stationären Ernährungsfruchtfolge in Čáslav wurde ein vier-jähriger Versuch mit verschiedenen Düngungsvarianten bewertet. Die Nährstoffkonzentration in der Trockensubstanz der Zuckerrübenblätter nahm 120 Tage nach dem Aufgehen im Vergleich zum Stadium von 4–6 Blättern bei N, K und P bedeutend ab, zu einem nur kleinem Abfall kam es bei Ca und Mg. Bei einer durchschnittlichen Versorgung bis 20 cm von 30 mg P und von 85 mg K/kg Boden beim Dung- und N-Einsatz wurde die Zuckerrübenproduktion durch eine ungenügende P- und K-Aufnahme begrenzt. Zwischen dem Verhältnis der Konzentration (K : N) .100 und (P : N) .100 in der Trockensubstanz der Blätter 120 Tage nach dem Aufgehen und dem Zuckergehalt der Wurzel bei der Ernte wurde eine enge Korrelation nachgewiesen. Die Korrelationsabhängigkeit konnte auch zwischen den aufgeführten Konzentrationswerten und dem Ertrag von Rübenwurzeln beobachtet werden.

Rübe; Zuckerrübe; Nährstoffaufnahme; Erträge; Zuckergehalt

Adresa autora:

Ing. Přemysl Strnad, CSc., Výzkumná stanice rostlinné výroby, Sadová 1234, 286 01 Čáslav

PRODUKTIVITA A ADAPTACE GENOTYPŮ JARNÍHO JEČMENE V ROZDÍLNÝCH PODMÍNKÁCH ZÁSOBENÍ VODOU A MINERÁLNÍ VÝŽIVOU

M. Zemánek

ZEMÁNEK, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Produktivita a adaptace genotypů jarního ječmene v rozdílných podmínkách zásobení vodou a minerální výživou*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 9-19.

U souboru 17 genotypů jarního ječmene pěstovaných v nádobových pokusech byla provedena analýza reakcí na rozdílné podmínky v zásobení vodou a minerální výživou, při hodnocení průměrné výše výnosu zrna ze všech prostředí, průměrných hodnot jednotlivých výnosových prvků, parametru adaptace a stability výnosu zrna. Mezi genotypy se všeobecnou přizpůsobivostí, které dosahují nejvyššího průměrného výnosu zrna při hodnotě regresního koeficientu (b) blízké 1 se zařadila čs. novošlechtění Q-107/77, R-1038/79, BR-1519 a ST-6984/62. V průměru sledovaného souboru se výnosový potenciál v suchých podmínkách realizoval ze 58,3 %, zlepšení vlivem dusíku (fosforu) je maximálně + 4 %. Rozdíly mezi genotypy v realizaci výnosového potenciálu v suchých podmínkách při N₁ se pohybují v rozmezí 49,3–73,6 % (HE-1292-3), při N₃ 43,1–70,7 % (KM-1952) a při P₃ 52,3–80,7 % (HE-1292-3).

genotypy; jarní ječmen; výnos zrna; počet klasů; počet zrn v klase; hmotnost 1000 zrn; produktivita klasu; adaptace; stabilita

Odrůdy jsou významným biologickým faktorem rostlinné výroby, a proto se jejich hodnocení a zdokonalování věnuje soustavná pozornost. Problematika produktivity a adaptace genotypů vystupuje do popředí, usiluje-li se o dosahování vysokých a stabilních výnosů. Předpokladem dosahování vysokých a stabilních výnosů obilnin je vysoký stupeň realizace výnosového potenciálu genotypů v rozdílných podmínkách prostředí. Rozdílný stupeň realizace výnosového potenciálu genotypů, kdy podstatu je třeba spatřovat v interakci organismu a prostředí, se prakticky projevuje v kolísání výnosové úrovně v jednotlivých lokalitách a ročnících. Problematika produktivity a adaptace se tak stává významným praktickým i teoretickým problémem z hlediska rostlinné produkce i tvorby nových genotypů (Finlay a Wilkinson, 1963; Wricke, 1965; Eberhart a Russell, 1966; Smoček, 1974; Knight, 1970; Haufe a Geidel, 1978; Morgan, 1980; Biscoe a Gallagher, 1977 aj.).

Zásobení rostlin vodou ve spolupůsobení s minerální výživou a dalšími faktory prostředí podstatně ovlivňuje rychlost fyziologických procesů v rostlině, projev jednotlivých znaků i produkci zrna jako komplexního znaku (Ničiporovič, 1963; Feddes, 1971; Hsiao, Acevedo, 1974; Sullivan a Eastin, 1974; Peti-

I. Výnos zrna genotypů jarního ječmene pěstovaných v rozdílných podmínkách zásobení vodou a minerální výživy — Grain yield of spring barley genotypes grown in the conditions of differentiated water supply and mineral nutrition

Odrůda, nšl.	Prostředí							Průměr všech prostředí g. nád. ⁻¹
	70 % N ₁ P ₁ K ₁ g. nád. ⁻¹	40 % N ₁ P ₁ K ₁ g. nád. ⁻¹	QD	40 % N ₃ P ₁ K ₁ g. nád. ⁻¹	QD	40 % N ₁ P ₃ K ₁ g. nád. ⁻¹	QD	
1. Spartan	33,54	16,60	0,495	14,45	0,431	22,04	0,657	21,66
2. Topas	36,80	21,15	0,575	18,56	0,504	23,78	0,646	25,07
3. KM-1952	30,67	19,90	0,649	21,69	0,707	20,83	0,679	23,27
4. KM-1038/75	38,19	20,13	0,527	21,11	0,553	22,61	0,592	25,51
5. HE-1292-3	31,11	22,89	0,736	18,56	0,597	25,10	0,807	24,42
6. HE-1440	37,97	24,28	0,639	19,59	0,516	20,36	0,536	25,55
7. HE-1407	35,54	20,14	0,567	22,51	0,633	21,08	0,593	24,82
8. M-3 HE-607	27,52	18,43	0,670	18,96	0,689	19,05	0,692	20,99
9. HVS-1378	38,92	19,20	0,493	22,70	0,583	21,76	0,559	25,65
10. S-170/74	33,97	18,93	0,557	22,97	0,676	21,69	0,639	24,39
11. Zefir	39,45	19,47	0,494	22,18	0,562	20,64	0,523	25,44
12. Karát	35,06	17,28	0,493	21,27	0,607	21,81	0,622	23,86
13. ST-6984/72	38,91	21,75	0,559	23,93	0,615	24,90	0,640	27,37
14. N-480/77	33,27	20,13	0,605	18,76	0,569	21,21	0,638	23,34
15. Q-107/77	37,85	25,76	0,630	23,15	0,612	24,01	0,634	27,69
16. R-1038/79	37,31	23,10	0,619	24,76	0,664	24,58	0,659	27,44
17. BR-1519	38,69	23,65	0,611	23,07	0,596	23,27	0,601	27,17
Průměr	35,57	20,75	0,583	21,07	0,592	22,28	0,626	24,92

(d) při $P_{0,01} = 2,24$, při $P_{0,05} = 1,71$

Průměr ročníků 1980 a 1981 70 % — optimální zásobení vodou v průběhu celé vegetace při N₁P₁K₁
 40 % — sucho v průběhu celé vegetace při N₁P₁K₁, N₃P₁K₁ a N₁P₃K₁
 QD — koeficient suchovzdornosti (Chinoy 1960)

nov, 1975; Slavík, 1975; Kozłowski, 1976; Derco, 1979; Petr, 1979; Nátr, 1981 aj.).

V tomto příspěvku u souboru genotypů jarního ječmene je provedena analýza jejich reakcí na rozdílné podmínky v zásobení vodou a minerální výživou na úrovni komplexních znaků — výnos zrna a výnosové prvky.

MATERIÁL A METODY

V nádobovém pokuse v roce 1980 a 1981 bylo pěstováno následujících 17 genotypů jarního ječmene: 'Spartan', KM-1952, KM-1038/75, HE-1292-3, HE-1440, HE-1407, M-63 HE-607, HVS-1378, S-170/74, 'Zefir', 'Karát', ST-6984/72, N-480/77, Q-107/77, R-1038/79 a BR-1519. Vlhkost půdy 70 % a 40 % m. k. p. byla udržována vážením v intervalu 2—3 dnů a zpětným dodáváním spotřebované vody na evapotranspiraci. Do Mitscherlichovy nádoby byla aplikována směs 4,20 kg ornice a 2 kg písku, ve které bylo dodáno u varianty $N_1P_1K_1$ 0,7 g N ve formě síranu amonného, 0,435 g P ve formě superfosfátu a 1,160 g K ve formě chloridu draselného. Na začátku odnožování bylo do každé nádoby dodáno ještě 0,3 g N ve formě dusičnanu amonného. U varianty $N_1P_3K_1$ a $N_3P_1K_1$ bylo do nádoby při přípravě směsi ornice a písku dodáno trojnásobné množství P a N. V 1 kg ornice bylo dodáno 60 mg P, 100 mg K a 137 mg Mg přijatelných živin. V nádobě bylo pěstováno 20 rostlin a pokus byl veden ve třech opakováních. Proti padlí byl prováděn postřik Bayletonem. Pokus byl hodnocen analýzou variance, výpočtem regresního koeficientu (b) podle Finlaye a Wilkinsona (1963), který je mírou adaptace a výpočtem parametru stability (D), podle Eberharta a Russela (1966). Stupeň realizace výnosového potenciálu genotypů ve třech prostředích minerální výživy v suchých podmínkách (40 % m. k. p.) byl hodnocen pomocí koeficientu QD (Chinoy, 1960), což je podíl výnosu zrna dosaženého v suchých podmínkách (40 % m. k. p.) a v optimálních podmínkách zásobení vodou (70 % m. k. p.).

VÝSLEDKY A DISKUSE

VÝNOS ZRNA

V optimálních podmínkách zásobení vodou (70 % m. k. p.) a variantě výživy $N_1P_1K_1$ byl u souboru genotypů dosažen průměrný výnos zrna 35,57 g. nád⁻¹, při výnosovém rozpětí mezi genotypy 11,93 g. nád⁻¹. Nejvyšší výnos zrna 39,45 g. nád⁻¹ byl dosažen u odrůdy 'Zefir' a nejnižší 27,52 g. nád⁻¹ u genotypu M-62 HE-607 (tab. I).

V relativně suchých podmínkách (40 % m. k. p.) a varianty výživy $N_1P_1K_1$ se průměrná výnosová úroveň souboru genotypů snížila na 20,75 g. nád⁻¹, což znamená, že výnosový potenciál sledovaného souboru se realizoval z 58,3 %. Výnosové rozpětí mezi genotypy činilo 9,16 g. nád⁻¹, nejvyšší výnos zrna 25,76 g. nád⁻¹ byl dosažen u nšl. Q-107/77 a nejnižší 16,60 g. nád⁻¹ u odrůdy 'Spartan'.

Při aplikaci vyšší dávky dusíku (u varianty $N_3P_1K_1$) a při zásobení vodou na 40 % m. k. p., průměrná výnosová úroveň sledovaného souboru genotypů dosáhla 21,07 g. nád⁻¹. Výnosový rozdíl u sledovaného souboru oproti variantě $N_1P_1K_1$ v těchto podmínkách zásobení vodou činí +0,32 g. nád⁻¹ a je statisticky neprůkazný. Výnosové rozpětí mezi sledovanými genotypy činí 10,31 g. nád⁻¹, nejvyšší výnos zrna 24,76 g. nád⁻¹ byl dosažen u nšl. R-1038/79 a nejnižší 14,45 g. nád⁻¹ u odrůdy 'Spartan'. Ze 17 genotypů na vyšší dávku dusíku výnosově pozitivně

II. Variance sledovaných znaků — Variance of the characters under study

Zdroj proměnlivosti	N	Výnos zrna	Počet klasů	Počet zrn v klasě	Hmotnost 1000 zrn	Produktivita klasů
Genotypy (A)	16	9,556 ⁺⁺	42,104 ⁺⁺	19,886 ⁺⁺	42,066 ⁺⁺	43,231 ⁺⁺
Ročník (B)	1	249,556 ⁺⁺	86,700 ⁺⁺	12,727 ⁺⁺	322,131 ⁺⁺	28,671 ⁺⁺
Prostředí (C)	3	576,367 ⁺⁺	34,444 ⁺⁺	126,295 ⁺⁺	54,213 ⁺⁺	241,521 ⁺⁺
Interakce:						
A × B	16	2,656 ⁺⁺	3,125 ⁺⁺	1,864	4,721 ⁺⁺	3,906 ⁺⁺
A × C	48	3,300 ⁺⁺	1,199	2,159	3,672 ⁺⁺	2,921 ⁺⁺
B × C	3	23,256 ⁺⁺	1,448	3,182 ⁺	0,607	7,185 ⁺⁺
A × B × C	48	1,256	1,340	1,364	3,066 ⁺⁺	1,846 ⁺⁺
Opakování	2	10,611 ⁺⁺	2,542	1,500	0,738	3,094 ⁺⁺
Chyba	270	9,000	29,700	4,400	6,100	0,00572

⁺⁺ — statistická významnost při $P = 0,01$

⁺ — statistická významnost při $P = 0,05$

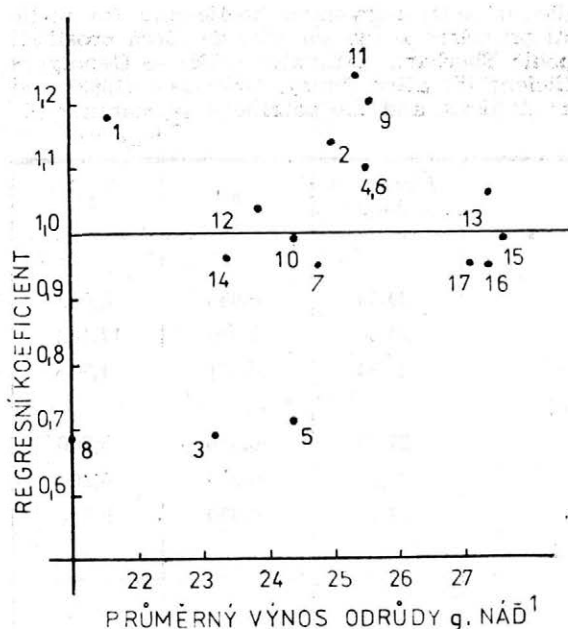
reagovalo sedm genotypů: KM-1952, HE-1407, HVS-1407, S-170/74, 'Zefír', 'Karát' a ST-6984/72.

Při aplikaci vyšší dávky fosforu v relativně suchých podmínkách (varianta N₁P₃K₁, 40 % m. k. p.) byl u sledovaného souboru genotypů dosažen průměrný výnos zrna 22,28 g. nád⁻¹. V porovnání s variantou N₁P₁K₁ 40 %, výnosový rozdíl +1,53 g. nád⁻¹ a v porovnání s variantou N₃P₁K₁ 40 % výnosový rozdíl +1,21 g. nád⁻¹ je statisticky neprůkazný. Výnosové rozpětí mezi genotypy dosáhlo 6,05 g. nád⁻¹, kdy nejvyšší výnos zrna 25,10 g. nád⁻¹ byl dosažen u nšl. HE-1292-3 a nejnižší 19,05 g. nád⁻¹ u genotypu M-63 HE-607. Ze sledovaného souboru osmi genotypů reagovalo výnosově pozitivně na zvýšenou dávku fosforu: 'Spartan', 'Topas', KM-1038/75, HE-1292-3, HVS-1378, S-170/74, 'Karát' a ST-6984/72. Výnosové reakce genotypů na vyšší dávku fosforu a dusíku jsou u jednotlivých genotypů rozdílné. Analýza příčin specifických reakcí genotypů na vyšší dávky dusíku i fosforu si zasluhují samostatné pozornosti. Z provedené analýzy variance sledovaných znaků (tab. II) vyplývá, že prostředí, ročníky i genotypy měly průkazný vliv na tvorbu výnosu zrna i na hodnoty jednotlivých výnosových prvků. Avšak modifikované prostředí i ročníky měly na výši výnosu zrna větší vliv než genotypy. Na výši výnosu zrna se uplatňovala i interakce genotypu a ročníku, interakce genotypu a prostředí i interakce ročníku a prostředí. Hodnocení reakce jednotlivých genotypů na rozdílná prostředí podle velikosti regresního koeficientu (b) [Finlay a Wilkinson, 1963], což je lineární regrese výnosu zrna jednotlivých genotypů na průměrný výnos zrna sledovaného souboru genotypů v jednotlivých prostředích a je považován za míru adaptace, umožňuje sledovaný soubor rozdělit do tří skupin, na skupinu genotypů s $b = 1$, s $b > 1$ a s $b < 1$. V rámci skupin genotypů sestavených podle velikosti regresního koeficientu (b) lze sestavit další skupiny podle do-

III. Skupiny genotypů sestavené podle velikosti regresního koeficientu (b) podle Finlaye a Wilkinsona (1963) a velikosti průměrného výnosu zrna ze všech prostředí s uvedením parametru stability (D) podle Eberharta a Russela (1966) — Genotypes grouped according to regression coefficient (b) after Finlay, Wilkinson (1963) and according to average grain yield from all plots, and the parameter of stability (D) after Eberhart, Russel (1966)

Skupiny genotypů		Výnos zrna g.nád. ⁻¹	b	D
I. Průměrná adaptace $b = 0,950$ až $1,050$	1. Průměrný			
	S-170/74	24,39	0,988	8,000
	Karát	23,86	1,039	17,100
	N-480/77	23,34	0,961	1,300
	2. Nadprůměrný			
	Q-107/77	27,69	0,988	3,800
	R-1038/79	27,44	0,954	4,200
	BR-1519	27,17	0,950	8,900
	3. Podprůměrný	—	—	—
II. Specifická adaptace na příznivé podmínky $b = 1,050$	1. Průměrný			
	Topas	25,07	1,136	4,300
	KM-1038/75	25,51	1,113	4,000
	HE-1440	25,55	1,103	11,100
	HVS-1378	25,65	1,206	2,800
	Zefír	25,44	1,239	15,000
	2. Nadprůměrný			
	ST-6984/72	27,37	1,067	5,800
	3. Podprůměrný			
	Spartan	21,66	1,187	13,100
III. Specifická adaptace na méně příznivé podmínky	1. Průměrný			
	KM-1952	23,27	0,690	3,100
	HE-1292-3	24,42	0,711	8,300
	HE-1407	24,82	0,948	6,300
	2. Nadprůměrný	—	—	—
	3. Podprůměrný			
	M-63 HE 607	20,99	0,693	4,200
Průměr		24,92	1,000	7,135
(d) při $P 0,01$		2,24		
$P 0,05$		1,71		

saženého průměrného výnosu zrna ze všech prostředí. Vytvoří se tak další tři skupiny genotypů, a to výnosově průměrných, nadprůměrných a podprůměrných (tab. III). Vztah adaptace a výnosu zrna je zřejmý z bodového diagramu na obr. 1. Genotypy s regresním koeficientem $b = 1$ představují genotypy s průměrnou adaptací. Mezi takové geno-



1. Bodový diagram vztahu mezi regresním koeficientem (b) znaku výnos zrna a průměrným výnosem zrna u jednotlivých genotypů jarního ječmene — Dot graph of the relation between regression coefficient (b) for the character grain yield and average grain yield in spring barley genotypes

Legenda

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. 'Spartan' | 10. S-170/74 |
| 2. 'Topas' | 11. 'Zefír' |
| 3. KM-1952 | 12. 'Karát' |
| 4. KM-1038/75 | 13. ST-6984/72 |
| 5. HE-1292-3 | 14. N-480/77 |
| 6. HE-1440 | 15. Q-107/77 |
| 7. HE-1407 | 16. R-1038/79 |
| 8. M-63 HE 607 | 17. BR-1519 |
| 9. HVS-1378 | |

typy se zařadily: S-170/74, 'Karát', N-480/77, Q-107/77, R-1038/79, BR-1519. Za nejčennější jsou považovány genotypy s hodnotou regresního koeficientu (b) blízkí se 1 a s vysokým průměrným výnosem zrna ze všech prostředí, vyznačující se všeobecnou přizpůsobivostí. Mezi takové genotypy se zařadilo nšl. Q-107/77, R-1038/79, BR-1519 a ST-6984/72. Genotypy s regresním koeficientem $b > 1$ jsou považovány za specificky adaptované na příznivé vnější podmínky, zvyšuje se u nich výnos zrna v příznivých podmínkách více než je tomu v průměru sledovaného souboru, ale také u nich rychleji dochází k poklesu výnosu zrna v méně příznivých podmínkách, jsou to odrůdy intenzivního typu, které jsou schopny lépe využívat příznivých podmínek prostředí na tvorbu výnosu zrna. Mezi takové genotypy se zařadily: 'Topas', KM-1038/75, HE-1440, HVS-1378, 'Zefír', ST 6984/72 a 'Spartan'. Genotypy s regresním koeficientem $b < 1$ méně pozitivně reagují na příznivé podmínky prostředí, ale také méně negativně reagují na zhoršené podmínky než je tomu u průměru sledovaného souboru. Jsou výnosově stabilnější s nižší schopností využít příznivých podmínek prostředí na tvorbu výnosu zrna. Mezi takové genotypy se zařadily: KM-1952, HE-1292-3, HE-1407, M 63 HE-607.

POSOUZENÍ GENOTYPŮ NA ZÁKLADĚ REGRESNÍHO KOEFICIENTU (b) ZNAKU VÝNOS ZRNA A PARAMETRU STABILITY (D)

Ideální typ, pokud jde o výnosovou spolehlivost v rozdílných prostředích, je dán parametry $b = 1$ (Finlay a Wilkinson, 1963) a $D = 0$ (Eberhart a Russell, 1966). Při obecné úvaze genotypy s nižší hodnotou b jsou genotypy extenzivními, přičemž je možno považovat za výnosově spolehlivé, pokud současně i hodnota D (součet čtverců odchylek od odrůdově typické regrese) je nízká. Intenzivní od-

růdy jsou odrůdy s vysokou hodnotou b , přičemž i zde odrůdy se současně nízkou hodnotou D je možno označit za výnosově spolehlivé. Jestliže hodnota $b = 1$ vyjadřuje průměrné chování se odrůdy ve vztahu ke sledovanému souboru, pak lze rozsah možných b hodnot charakterizovat takto:

1. b — nízká, nižší než 1, blíží se nule,
2. b — vysoká, zřetelně větší než 1.

Možné mezihodnoty vedou k odpovídajícím přechodným typům. Pro výnosovou jistotu je třeba v obou rozsazích b usilovat o hodnotu D rovnou přibližně nule a podle velikosti hodnoty D je možno provést následující rozdělení:

1. D — nízké, nižší než průměr všech odrůd nebo odrůd standardní skupiny.
2. D — vysoké, vyšší než průměr všech odrůd nebo odrůd standardní skupiny.

Při současném hodnocení genotypů podle parametrů b a D lze na základě dosažených výsledků sestavit čtyři skupiny genotypů:

1. b — nízké, D — nízké: představují extenzivní genotypy, výnosově spolehlivé (M-63 HE-607, KM-1952),
2. b — nízké, D — vysoké: představují extenzivní genotypy, krajové odrůdy (HE-1292-3),
3. b — vysoké, D — nízké: představují intenzivní genotypy výnosově spolehlivé (KM-1038/75, HVS-1378, ST-6984/72, HE-1407, N-480/77, Q-107/77, R-1038/79, 'Topas'),
4. b — vysoké, D — vysoké: představují intenzivní genotypy, krajové odrůdy, které ve specifických podmínkách prostředí poskytují dobré výnosy ('Spartan', HE-1440, 'Zefír', 'Karát', BR-1519, S-170/74).

Posuzování genotypů na základě parametrů b a D prohlubuje pohled na genotypy, děje se nezávisle na vlastní výnosové výši nebo velikosti daného znaku, přičemž tyto hodnoty budou vždy primárním posuzovacím kritériem.

VÝNOSOVÉ PRVKY

Z analýzy hodnot výnosových prvků a regresních koeficientů (b) znaků (počet klasů, počet zrn v klase, hmotnost 1000 zrn a produktivita klasu) vyplývá, že jednotlivé genotypy zařazené do skupin podle průměrného výnosu zrna ze všech prostředí a podle velikosti regresního koeficientu (b) znaku (výnos zrna), dosahují i stejné výnosové úrovně nejen různou kombinací hodnot výnosových prvků, ale také při rozdílných hodnotách regresního koeficientu (b) jednotlivých výnosových prvků (tab. IV). Z tabulky IV je možno u každého ze sledovaných genotypů zjistit vedle dosažených hodnot výnosových prvků i směr reakce každého z nich na modifikovaná prostředí. Na příznivé — nepříznivé podmínky v zásobení vodou výrazněji, než odpovídá průměru sledovaného souboru, reagují následující genotypy s vyšší hodnotou regresního koeficientu (b) u jednotlivých znaků:

IV. Průměrné hodnoty výnosových prvků jednotlivých genotypů a velikost regresního koeficientu (b) podle Finlaye a Wilkinsona (1963) u těchto znaků — Average values of yield elements in barley genotypes and regression coefficient (b) after Finlay, Wilkinson (1963) for these traits

	Počet klasů		Počet zrn v klase		Hmotnost 1000 zrn		Produktivita klasu	
	ks. nád.-1	b	ks	b	g	b	g	b
1. S-170/74	42,38	0,734	14,90	0,764	38,16	1,276	0,573	1,139
Karát	44,46	1,410	14,18	0,907	37,31	1,570	0,533	0,969
N-480/77	30,67	0,727	17,69	0,707	42,36	1,296	0,751	1,028
2. Q-107/77	47,88	1,082	16,59	0,770	34,47	0,933	0,575	0,890
R-1038/79	33,33	0,874	19,36	1,211	41,88	0,352	0,816	1,436
BR-15/19	46,38	0,905	15,42	1,043	37,77	1,276	0,585	1,236
1. Topas	49,00	1,296	12,91	1,141	39,40	1,350	0,517	1,251
KM 1038/75	40,08	1,247	16,95	1,379	37,87	0,882	0,639	1,040
HE-1440	46,29	1,075	13,93	0,979	38,93	0,756	0,548	1,144
HVS-1378	48,33	0,951	16,57	1,511	32,29	1,071	0,533	1,183
Zefír	50,04	0,704	13,96	1,603	35,40	1,097	0,494	1,276
2. ST-6984/72	50,38	0,832	14,44	0,918	37,25	1,109	0,541	1,054
3. Spartan	42,54	2,064	13,13	0,895	37,76	1,266	0,499	0,981
1. KM-1952	54,38	1,582	14,17	1,019	31,01	0,395	0,436	0,403
HE-1292-3	50,29	1,376	15,28	0,573	31,55	0,676	0,482	0,430
HE-1407	60,21	0,619	11,69	0,878	35,33	0,688	0,416	0,883
2. M-63 HE 607	40,25	0,453	15,30	0,642	34,12	0,911	0,522	0,614
Průměr	45,70		15,09		36,64		0,556	
(d) při P 0,01	4,07		1,57		1,85		0,057	
P 0,05	3,10		1,19		1,41		0,043	

- a) zvýšením — snížením počtu klasů: 'Karát', Q-107/77, 'Topas', KM-1038/75, HE-1440, 'Spartan', KM-1952, HE-1292-3;
b) zvýšením — snížením počtu zrn v klase: R-1038/79, 'Topas', KM-1038/75, HVS-1378, 'Zefír';
c) zvýšením — snížením hmotnosti 1000 zrn: S-170/74, 'Karát', N-480/77, BR-1519, 'Topas', HVS-1378, 'Zefír', ST-6984/72, 'Spartan';
d) zvýšením — snížením produktivity klasu: S-170/74, R-1038/79, BR-1519, 'Topas', HE-1440, HVS-1378, 'Zefír', ST-6984/72.

Ve skupině všeobecně přizpůsobivých odrůd zjišťujeme následující reakce na modifikovaná prostředí. U nšl. Q-107/77 dochází hlavně k větším změnám v počtu klasů v porovnání s průměrnou reakcí ($b = 1,082$), zatímco další sledované znaky jsou v rozdílných prostředích

relativně stabilnější. U nšl. R-1038/79 se počet zrn v klase mění více než v průměru sledovaného souboru ($b = 1,211$), což se promítá i v produktivitě klasu ($b = 1,436$). U nšl. BR-1519 se mění jak počet zrn v klase ($b = 1,043$), tak i hmotnost 1000 zrn ($b = 1,276$) více, než u průměru sledovaného souboru, což se také promítá do produktivity klasu ($b = 1,236$). U nšl. ST-6984/72 v rozdílných podmínkách dochází hlavně ke změně hmotnosti 1000 obilek více, než u průměru sledovaného souboru, což se také promítá do změn produktivity klasu ($b = 1,054$).

Uváděné výnosové charakteristiky se shodují s obecnými poznatky o genotypech, které byly získány v polních podmínkách na různých pracovištích ČSSR. Srovnání lze provést zejména s výsledky pokusů ÚKZÚZ v nezávlahových i závlahových podmínkách, pokud jednotlivé genotypy byly v těchto pokusech zařazeny. Nadprůměrného výnosu zrna v závlahových podmínkách ÚKZÚZ v roce 1981 bylo dosaženo u ST-6984/72, ale také u HE-1440 a BR-1519 bylo dosaženo pozitivních výsledků. V našich pokusech se dva z těchto genotypů zařadily mezi genotypy se všeobecnou přizpůsobivostí, a to: ST-6984/72 a BR-1519; HE-1440 mezi genotypy se specifickou adaptací na příznivé podmínky v zásobení vodou a společně s BR-1519 mezi genotypy s nižší výnosovou stabilitou.

Produktivita a adaptace v našich pokusech jsou hodnoceny bez ovlivnění padlím, neboť byl prováděn postřik Bayletonem a s vyloučením poléhavosti. Jsou ovlivněny průběhem teplot v jednotlivých ročnících, protože pokusy nejsou prováděny v klimatizovaných podmínkách.

Dosažené výsledky svědčí o tom, že i v nádobových pokusech lze při vhodné volbě variant získat značné množství informací o biologických zvláštностech genotypů a že dosažených poznatků lze efektivně využít k předběžnému hodnocení šlechtitelského materiálu, zvláště tehdy, jedná-li se o získání několika generací v jednom roce. Jde o projev genetického založení odrůd, kdy biologické zvláštnosti odrůd, jako je odnožovací schopnost, výška rostliny, délka klasu apod. zůstávají zachovány, ale podstatně modifikovány rozdílnými podmínkami prostředí, což umožňuje hodnotit celou řadu reakcí. Zhodnocením adaptace genotypů bylo možno zjistit i potenciální vlastnosti genotypů, schopnost reakce na rozdílné podmínky v zásobení vodou s možností využití v odrůdové technologii pěstování.

Literatura

- BISCOE, P. V. — GALLAGHER, J. N.: Weather, dry matter production and yield. In: Environmental effects on crop physiology. (Landsberg J. J. and Cuttings C. V. eds), Acad. Press, London New York San Francisco, 1977, s. 75-100.
- DERCO, M.: Optimalizácia vodného a živinného režimu ozimnej pšenice. In: Zborník „Veda a prax v obilninách“. Bratislava, Príroda 1979, s. 157-162.
- EBERHART, S. A. — RUSSEL, W. A.: Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci., 1966, č. 6, s. 36-40.
- FINLAY, K. W. — WILKINSON, G. N.: The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. Aust. J. Agric. Res., 14, 1963, s. 742-754.
- FEDDES, R. A.: Water, heat and crop growth. Mededelingen Landbouwhogeschool, Wageningen, Nederland, 71, 12, 1971, 184 s.

HAUFE, W. — GEIDEL, H.: Zur Beurteilung der Ertragssicherheit von Sorten und Zuchtstammen. I. Definitionen, Stabilitätsparameter und deren Interpretationsmöglichkeiten. *Z. Pfl.-Zücht.*, 80, 1978, s. 24-37.

HSIAO, T. C. — ACEVEDO, G.: Plant responses to water deficits, water use efficiency and drought resistance. *Agricultural Meteorology*, 14, 1971, s. 59-84.

CHINOY, J. J.: Physiology of drought resistance in wheat. I. Effect of wilting at different stages of growth on survival values of eight varieties of wheat belonging to seven species. *Fyton*, 14, 1960, s. 147-157.

KOZLOWSKI, T. T.: Water deficits and plant growth. Soil water measurement, plant responses and breeding for drought resistance. Academic Press, New York and London, IV, 1976, 383 s.

MORGAN, J. M.: Differences in adaptation to water stress within crop species. In: *Adaptation of plants to water and high temperature stress*. (Turner Neil C. and Kramer Paul J. eds.), New York, John Wiley and Sons, 1980, 482 s.

NÁTR, L.: Teorie tvorby výnosu. In: *Zborník zo spoločného zasadnutia kolektívov šľachtiteľov jačmeňa jarného v ČSR a SSR*, 1981.

NIČIPOROVICH, A. A.: O putjach povyšeniya produktivnosti fotosinteza rastenij v posevach. In: *Fotosintez i voprosy produktivnosti rastenij*. Izd. AN SSSR, Moskva, 1963, s. 5-36.

PETINOV, N. C.: Metabolizm i produktivnost rastenij v svjazi s vodoobmenom. In: *Tezisy dokladov XII. meždunarodnyj botaničeskij kongres 9.—10. ijulja 1975*, Nauka, Leningrad, 1975, s. 485.

PETR, J.: Některé možnosti regulace výnosotvorných prvků u obilnin. In: *Sborník „Veda a prax v obilninách“*. Bratislava, Příroda 1979, s. 117-124.

SLAVÍK, B.: Water stress, photosynthesis and the use of photosynthates. In: *Photosynthesis and productivity in different environments* (Ed. by Cooper, J., IBP 3), Cambridge University Press, 1975, s. 511-536.

SMOČEK, J.: Adaptacija i stabilnost genotypov ozimoy pšenicy s točki zrenija produkciji nadzemnoj massy na raznom urovne azota i gustoty poseva. In: *Sborník dokladov iz meždunarodnogo seminara SEV po teme 2. Genetika količestvennyh priznakov pšenicy i jačmenja*. NIIR Praga-Ruzyně, 1974, s. 143-154.

SULLIVAN, CH. Y. — EASTIN, J. D.: Plant physiological responses to water stress. *Agricultural Meteorology*, 14, 1974, s. 113-127.

WRICKE, G.: Die Erfassung der Wechselwirkung zwischen Genotyp und Umwelt bei quantitativen Eigenschaften. *Z. Pfl.-Zücht.*, 53, 1965, s. 266-243.

Došlo dne 2. 8. 1982

ЗЕМАНЕК, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт зернового хозяйства, Кромержиж): Продуктивность и адаптивность генотипов ярового ячменя в разных условиях водного и минерального режима. *Rostl. Výr.*, 31, 1935 (1): 9-19.

В совокупности 17 генотипов ярового ячменя в ходе опытов в сосудах анализировали реакции на разные условия водоснабжения и минерального питания, оценивали средние урожаи зерна со всех видов срезы, средние величины элементов урожая, параметров адаптации и стойкости пролонгации зерна. Среди генотипов с общей адаптивностью, дающих максимальные средние урожаи зерна при величине коэффициента регрессии (b) близкой 1, чехосл. новые селекционированные сорта Q-107/77, R-1038/79, BR-1519 и ST-6984/62 себя оправдали. В среднем по совокупности продуктивный потенциал в засушливых условиях был реализован в размере 58,3 %, улучшение благодаря азоту (фосфору) макс. +4 %. Различия между генотипами в реализации продуктивного потенциала в засушливых условиях при N₁ находятся в пределах 49,3—73,6 % (HE-1292-3) при N₃ 43,1-70,7 % (KM-1952) и при P₃ 52,3—80,7 % (HE-1292-3).

генотипы; яровой ячмень; урожай зерна; число колосьев; число зерен в колосе; масса 1000 зерен; продуктивность колоса; адаптация; стойкость

ZEMÁNEK, M. (Research and Breeding Institute of Cereal Crops, Kroměříž): *Productivity and Adaptation of Spring Barley Genotypes in Different Conditions of Water Availability and Mineral Nutrition*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 9-19.

Responses to differentiated water supply and mineral nutrition were analyzed in a collection of 17 spring barley genotypes grown in pot trials; average yield of grain at all sites was also evaluated, along with the average values of yield elements, parameters of adaptation and stability of grain yield. Czechoslovak new varieties Q-107/77, R-1038/79, BR-1519 and ST-6984/62 could be included among genotypes with general adaptability which give the highest average yield of grain with the value of regression coefficient (b) close to 1. Yield performance was 58.3 % (average value of the collection) in dry conditions, an increase due to nitrogen (phosphorus) fertilizing was maximally by 4 %. Differences in the yield performance of genotypes in dry conditions are with N₁ from 49.3 to 73.6 % (HE-1292-3), with N₃ 43.1—70.7 % (KM-1952) and with P₅ 52.3—80.7 % (HE-1292-3).

genotypes; spring barley; grain yield; number of ears; number of grains per ear; 1000-grain weight; ear productivity; adaptation; stability

ZEMÁNEK, N. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreide, Kroměříž): *Produktivität und Adaptation der Sommergerstengenotypen bei unterschiedlichen Bedingungen der Wasserversorgung und Mineralernährung*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 9-19.

Bei einer Gruppe von 17 in Gefäßversuchen angebauten Sommergerstengenotypen wurde eine Analyse ihrer Reaktion auf unterschiedliche Bedingungen bei der Versorgung mit Wasser und Mineralernährung vorgenommen, u. zw. bei Bewertung der mittleren Höhe des Kornertrages aus allen Umgebungen, ferner der mittleren Werte der einzelnen Ertrags Elemente, der Parameter der Adaptation und Stabilität des Kornertrages. Unter Genotypen mit allgemeiner Anpassungsfähigkeit, die den höchsten mittleren Kornertrag beim Wert des Regressionskoeffizienten (b) nahe 1 erreichen, haben sich die tschechoslowakischen Neuzüchtungen Q-107/77, R-1038/79, BR-1519 und ST-6984/62 eingereiht. Im Mittel des beobachteten Sortimentes hat sich das Ertragspotential unter trockenen Bedingungen zu 58,3 % realisiert, die Verbesserung unter dem Einfluss von Stickstoff (Phosphor) beläuft sich maximal auf + 4 %. Die Unterschiede zwischen den Genotypen in der Realisierung des Ertragspotentials unter trockenen Bedingungen bewegen sich bei N₁ im Bereich von 49,3 bis zu 73,6 % (HE-1292-3), bei N₃ 43,1—70,7 % (KM-1952) und bei P₅ 52,3—80,7 % (HE-1292-3).

Genotypen; Sommergerste; Kornertrag; Ährenzahl; Kornzahl je Ähre; Tausendkörnermasse; Ährenproduktivität; Adaptation; Stabilität

Adresa autora:

Ing. Miroslav Zemánek, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 h, středa od 9.00 do 18.00 h, pátek od 9.00 do 15.30 h. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

C 18.099/1982/5

Long-term bilateral agreements and futures trading in grains. Twenty-first session. Rome, 4—8 October 1982.

Rome, FAO 1982. 12 + 4 s., tab. CCP: GR 82/5 (FAO — výbor pro zemědělské výrobky — skupina pro obilniny — zasedání — 21. /1982/ — zprávy)

C 27.602

Report of the 1980 consultation on the European cooperative network on durum wheat held in Ankara, Turkey — 14—17 October 1980.

Rome, FAO (1983). přeruš. str., obr., tab. (FAO — konference o pšenici tvrdé — Ankara — 1981 — zprávy)

3. Seminar

E 43.782/3

Fortschrittsseminar zu neuen wissenschaftlichen Ergebnissen des Pflanzenschutzes Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akad. der Landwirtschaftswissenschaften der DDR 8. Juni 1983.

Kleinmachnow, n. vl. 1983. 32 s., obr., tab. (Ochrana rostlin — konference NDR — Kleinmachnow — 3. /1983/ — sborník)

PROKOFJEV, O. N.

E 43.823

Zaščita rastenij: Nastojaščije i buduščije.

Novosibirsk, Nauka 1983. 158 s. (Ochrana rostlin — hospodářské rostliny — choroby a škůdci — vývoj — příručka)

Phytopathologia polonica ... (Res. rus., angl.)

D 28.577

Warszawa, PWN.

4. 1979. 164 s., obr., tab. Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych 230. 6. 1983. 183 s., obr., tab. Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych 275. (Ochrana rostlin — sborník — Polsko)

REAKCE ODRŮD NĚKTERÝCH ZEMĚDĚLSKÝCH PLODIN NA KONCENTRACI SO₂

V. Malý

MALÝ, V. (Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Praha): *Reakce odrůd některých zemědělských plodin na koncentraci SO₂*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 21-29.

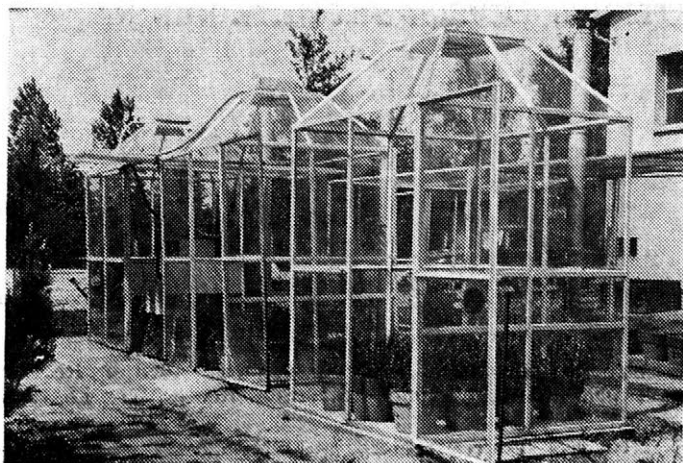
Cílem bylo zjištění vlivu různých koncentrací oxidu siřičitého na některé odrůdy jarního ječmene a cukrovky. Výsledky byly získány z uzavřených skleníků, do kterých byl vhnán SO₂ z ocelových lahví. Při působení dlouhodobé koncentrace SO₂ 0,15 mg.m⁻³ došlo k nejvyššímu snížení výnosu u jarního ječmene odrůdy 'HE-S 170' a 'Favorit' (3,3—3,1 %), nejnižší snížení vykazovaly odrůdy 'HE-Q-448' a 'Spartan'. Podstatně vyšší rozdíly výnosů byly při působení dlouhodobé koncentrace 0,30 mg.m⁻³, nejvyšší snížení vykazovaly opět odrůdy 'HE-S 170' a 'Favorit', a nejnižší 'HE-Q 448' a 'Spartan'. Kromě snížení výnosů jsme zjistili poškození rostlin — nekrózy na listech a zvýšený obsah síry v rostlinách. Nejvyšší snížení výnosů cukrovky nastalo při působení dlouhodobé koncentrace 0,15 mg.m⁻³ SO₂ u odrůdy 'Imona' a 'Monohybrid', nejnižší rozdíl vykazovaly 'Dobrovická A' a 'Domona'. Při koncentraci 0,30 mg.m⁻³ byly závislosti obdobné, jen snížení výnosů bylo vyšší. Při dlouhodobém působení SO₂ nedošlo ke snížení cukernatosti a výtěžnosti. Průkazný byl jen obsah síry v rostlinách v závislosti na koncentraci SO₂. Z výsledků vyplývá, že některé odrůdy jarního ječmene i cukrovky jsou vůči dlouhodobému působení SO₂ citlivější než ostatní, což se projevuje poškozením rostlin a snížením jejich výnosů.

oxid siřičitý; odrůdy; obsah síry; poškození rostlin

Problému působení oxidu siřičitého na rostliny je věnována řada prací. Většina uvádí poškození rostlin při různých koncentracích, snížení výnosů a jen některé odvozují z výsledků řešení stupeň citlivosti (Benda et al., 1980; Blattný, 1963; Dässler, 1976; Malý, Kozel, 1980; Petrlík, 1973; Spálený, 1977).

Zjištění vztahů mezi imisemi a jejich účinkem je podmíněno kontinuálním stanovením obsahu SO₂ ve vzduchu a určitou reakcí rostlin. Reakce rostlin se mění též s vývojovým stadiem. Častěji lze snáze určit poškození v jednotlivých vývojových stadiích a jejich účinek na užitnou hodnotu, než stanovit vlastní škody (Guderian, 1977).

Přehled literárních pramenů zpracoval Garber [1973]. Sám se zabýval vlivem imisí na různé zemědělské a zahradní plodiny v oblasti Hamburku. Zjistil poškození rostlin, stromů a keřů (nekrózy na listech) na stanovišti vzdáleném 700 a 800 m od zdrojů imisí. Obsah síry byl vyšší u ovlivněných rostlin průměrně o 15—44 %. Řada dalších pracovníků se zabývá negativními účinky oxidu siřičitého, fluóru, výfukových plynů z motorových vozidel a dalších škodlivin. Neuvádějí



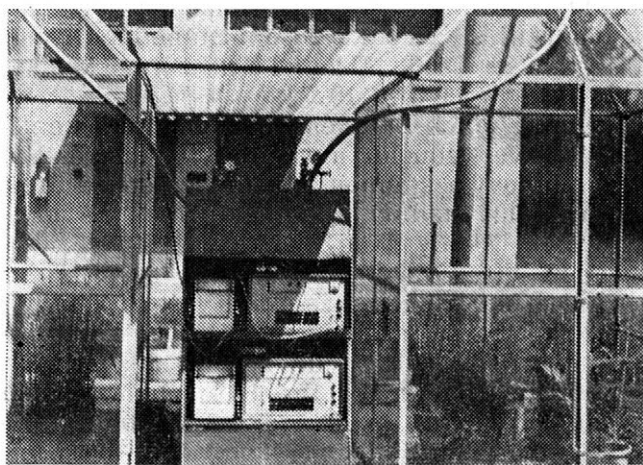
1. Záběr pokusných skleníků — The test glasshouses

však mezní hodnoty škodlivin, jakož i druhy odolnějších rostlin a nevyčíslují ztráty, které znečištěním ovzduší vznikají. Také odolnosti jednotlivých odrůd hlavních zemědělských plodin, kterou se zabývá předložená práce, nebyla dosud věnována pozornost.

MATERIÁL A METODY

Směrnice č. 34 Ministerstva zdravotnictví ze dne 14. 7. 1967 uvádějí nejvyšší přípustné koncentrace oxidu siřičitého v ovzduší: u krátkodobé koncentrace (střední hodnota koncentrace na stanoveném místě) v časovém úseku 30 minut je $0,5 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$, u průměrné denní koncentrace SO_2 — střední hodnota v časovém úseku 24 h je $0,15 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Vliv oxidu siřičitého na různé odrůdy zemědělských plodin byl sledován experimentálně v uzavřených sklenících (obr. 1 a 2), z nichž do dvou byl dodáván oxid siřičitý z ocelových lahví (směžován se vzduchem) a jeden byl kontrolní, do kterého byl vháněn čistý vzduch. Koncentrace oxidu siřičitého byly v jednotlivých sklenících měřeny coulometrickým analyzátozem. Zjištěné hodnoty byly přenášeny bodovým zapisovačem Zepakord. Místem řešení byla výzkumná stanice VÚZZP v Borkovicích, okres Tábor. Stanice leží v široké pánvi v nadmořské výšce 420 m a má srážkový a teplotní normál 588 mm a $7,8^\circ\text{C}$, ve vegetačním období 335 mm



2. Coulografy na měření SO_2 — Coulographs for SO_2 measurement

I. Výnos jarního ječmene (1981) — Spring barley yield (1981)

Odrůda	Varianta											
	kontrolní				koncentrace SO ₂ 0,15 mg.m ⁻³				koncentrace SO ₂ 0,30 mg.m ⁻³			
	zrno		sláma		zrno		sláma		zrno		sláma	
g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	
HE - Q 448	××27,0	100	39,5	100	××26,6	98,5	38,9	98,4	××26,4	97,8	38,8	98,5
Spartan	××27,8	100	40,1	100	××27,3	98,2	39,3	98,0	—27,1	97,4	39,0	97,3
Opál	××26,6	100	38,0	100	—26,0	97,8	37,1	97,6	××25,7	96,7	36,7	96,5
Korál	××25,1	100	37,2	100	××24,4	97,3	36,1	97,0	××24,2	96,4	35,9	96,3
Favorit	××21,9	100	30,7	100	××21,2	96,9	29,8	97,0	××20,9	95,5	29,3	95,4
HE - S 170	××23,4	100	36,0	100	××22,6	96,7	34,8	96,4	××22,3	95,2	34,2	95,0

a 15,3 °C. Sledován byl vliv koncentrací SO_2 0,15 a 0,30 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ na výnosy některých odrůd jarního ječmene a cukrovky. Plodiny byly pěstovány ve vegetačních nádobách (průměru 30 cm), naplněných zemínou z lokality neovlivněné průmyslovými imisemi (Žišov). U vzorků zeminy byl proveden rozbor zrnitosti v Kopeckého plavidlech, stanovena reakce půdy aktivní i výměnná (potenciometricky), obsah přístupných živin: draslíku, hořčíku podle Schachtschabela, fosfor podle Egnera, obsah Nt modifikací metody Kjeldahlovy, obsah Ct oxidimetricky.

U ječmene jarního byly sledovány odrůdy: 'Spartan', 'Korál', 'Favorit', 'Opál', 'HE-Q-448', 'HE-S 170'. U cukrovky 'Arimona', 'Dobrovická A', 'Domona', 'Imona' a Monohybrid.

Před výsevem ječmene jarního (rok 1981) a cukrovky (rok 1982) bylo hnojeno průmyslovými hnojivy NPK I v množství 7 g na jednu nádobu ($\varnothing$ 30 cm, plocha 706,5 cm^2), u cukrovky ještě 5 g ledku vápenatého na list. V průběhu vegetačního období 1981 byly odrůdy jarního ječmene umístěny v pokusných sklenicích (ve stadiu sloupkování) a vystaveny dlouhodobě — 326 hodin (do sklizně) navozeným koncentracím 0,15 a 0,30 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ SO_2 . V průběhu vegetačního období 1982 byly jednotlivé odrůdy cukrovky (ve fázi vytvoření 4—5 párů pravých lístků) vystaveny dlouhodobě — 392 hodin (do sklizně) koncentracím SO_2 0,15 a 0,30 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$. U zemědělských plodin bylo sledováno jejich poškození a výnosy. Po sklizni byla ze vzorků rostlinného materiálu stanovena sušina, obsah síry v rostlinách (vážkově jako síran barnatý), popeloviny, stravitelné dusíkaté látky a hrubé bílkoviny. U cukrovky cukernatost, popel, dusík, výtěžnost a síra.

Výnosy zemědělských plodin ovlivněných SO_2 byly vyhodnoceny váhově i procenticky.

VÝSLEDKY

Podle rozboru zrnitosti lze charakterizovat zeminu použitou pro naplnění vegetačních nádob jako hlinitou (I. kategorie 39,0 až 40,8 %). Kyselost aktivní byla 6,5 pH a výměnná 6,1 pH, což odpovídá půdní reakci slabě kyselé. Obsah dusíku 0,19 % lze hodnotit jako střední, obsah draslíku 139,0 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ jako nízký, obsah fosforu 170,2 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ jako dobrý, obsah hořčíku a vápníku jako střední.

Při působení dlouhodobé koncentrace 0,15 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ nebylo v průběhu vegetačního období zjištěno u jednotlivých odrůd jarního ječmene poškození rostlin, ani podstatné rozdíly ve srovnání s rostlinami kontrolními. Výnos jednotlivých odrůd jarního ječmene je uveden v tabulce I. Při působení této dlouhodobé koncentrace jsme zjistili nejvyšší snížení výnosu jarního ječmene u odrůdy 'HE-S 170' o 3,3 %, 'Favorit' o 3,1 % a 'Korál' o 2,7 %. U odrůdy 'Opál' se snížil výnos o 2,2 %; nejnižší rozdíl vykazovaly odrůdy 'HE-Q 448' a 'Spartan', kde snížení výnosu se pohybovalo od 1,5—1,8 % ve srovnání s rostlinami kontrolními.

Při působení dlouhodobé koncentrace SO_2 0,30 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ jsme zjistili poškození rostlin — nekrózy na listech (špičky a okraje) zejména u odrůdy 'HE-S 170', 'Favorit' a 'Korál'. Poškození rostlin se projevilo i v jejich růstu a výnosu. Nejvyšší snížení výnosu zrna vykazovala odrůda 'HE-S 170' o 4,8 % a 'Favorit' o 4,5 %. U odrůdy 'Opál' a 'Korál' se snížil výnos o 3,3—3,6 %. Nejnižší rozdíl byl u odrůdy 'HE-Q 448' a 'Spartan' 2,2—2,6 %. Výnosy byly statisticky hodnoceny a jsou průkazné. Z uvedených výsledků lze očekávat, že některé odrůdy jarního ječmene jsou vůči dlouhodobému působení SO_2 citlivější, což se projevuje poškozením rostlin a snížením jejich výnosů.

Výsledky chemického rozboru prokázaly zvýšený obsah síry v rostlinách v závislosti na koncentraci SO_2 . Nejvyšší obsah síry byl u odrůdy 'Favorit' a 'HE-S 170'. V obsahu sušiny, popela a stravitelných dusíkatých látek a hrubých bílkovin nebyly zjištěny podstatné rozdíly (tab. II).

II. Chemický rozbor jarního ječmene (1981) — Chemical analysis of spring barley (1981)

Odrůda	Koncentrace SO ₂ v mg.m ⁻³	% sušiny	% popele	Stravitelné N-látky v %	Hrubá bílkovina v %	S v %
HE-Q 448	0,00	93,59	2,59	12,81	13,02	0,12
	0,15	93,50	2,99	13,08	13,69	0,20
	0,30	93,83	2,72	13,01	13,16	0,32
Spartan	0,00	93,79	2,64	12,85	13,00	0,09
	0,15	93,45	2,49	12,61	13,23	0,19
	0,30	93,39	2,67	12,56	13,71	0,29
Opál	0,00	93,61	2,55	12,72	13,11	0,09
	0,15	93,76	2,86	13,20	13,33	0,20
	0,30	93,16	2,86	12,98	14,08	0,30
Korál	0,00	93,33	2,42	12,33	13,15	0,15
	0,15	93,35	2,59	12,24	13,05	0,21
	0,30	93,62	2,89	12,53	13,68	0,32
Favorit	0,00	93,49	2,57	12,22	13,17	0,09
	0,15	93,52	2,82	12,35	13,02	0,24
	0,30	93,70	2,77	12,76	13,09	0,35
HE-S 170	0,00	93,71	2,60	12,13	13,14	0,12
	0,15	93,84	2,68	12,49	13,63	0,22
	0,30	93,85	2,88	12,15	13,32	0,39

U cukrovky v roce 1982 při působení dlouhodobé koncentrace 0,15 mg.m⁻³ nebyly zjištěny zpočátku na listech žádné změny. Teprve později (po 10 týdnech působení SO₂) se objevil slabé nekrózy na okrajích listů. Při koncentraci 0,30 mg.g⁻³ byly nekrózy na okrajích listů a skvrny patrné již po třítýdenním působení. Nejvíce poškozeny byly listy u novošlechtění Monohybrid a 'Imona'. Výnos jednotlivých odrůd cukrovky je uveden v tabulce III. Nejvyšší výnos byl u odrůdy 'Dobrovická A' — 433,3 g, poněkud nižší u odrůdy 'Domona' 339,5 g a 'Arimona' 335,1 g; nejnižší u odrůdy 'Imona' a Monohybrid 290,7—253,3 g. Při působení dlouhodobé koncentrace 0,15 mg.m⁻³ jsme zjistili nejvyšší snížení výnosu u odrůdy 'Imona' a Monohybrid o 3,8—4,1 %, u odrůdy 'Arimona' bylo snížení výnosu 2,9 %; nejnižší rozdíl vykazovaly odrůdy 'Dobrovická A' a 'Domona' 1,8—2,0 %.

Při působení dlouhodobé koncentrace SO₂ 0,30 mg.m⁻³ byly závislosti obdobné, jen snížení výnosů bylo vyšší. Nejvyšší bylo u odrůdy 'Imona' a Monohybrid o 7,0—7,6 %; u odrůdy 'Arimona' 4,9 %, relativně nižší byl rozdíl u odrůdy 'Dobrovická A' a 'Domona' 3,5—3,2 %. Z výsledků vyplývá, že některé odrůdy cukrovky jsou vůči dlouhodobému působení SO₂ citlivější, než ostatní, což se projevuje poškozením rostlin a snížením jejich výnosů.

III. Výnos cukrovky (1982) — Sugar-beet yield (1982)

Odrůda	Varianta											
	kontrolní				koncentrace SO ₂ 0,15 mg.m ⁻³				koncentrace SO ₂ 0,30 mg.m ⁻³			
	bulvy		chrást		bulvy		chrást		bulvy		chrást	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
Dobrovická A	××433,3	100	306,1	100	××425,5	98,2	300,0	98,0	××419,5	96,5	296,9	97,0
Domona	××399,5	100	276,6	100	××391,5	98,0	271,1	98,0	××376,8	96,8	265,6	96,0
Arimona	××335,1	100	260,5	100	××325,4	97,1	252,2	97,1	××318,7	95,1	247,5	95,1
Imona	××290,7	100	223,3	100	××279,3	96,2	214,3	96,0	××270,4	93,0	208,8	93,5
Monohybrid	××253,3	100	216,8	100	××242,9	95,9	208,2	95,9	××234,1	92,4	203,8	94,0

Odrůda	Koncentrace SO ₂ v mg.m ⁻³	Cukernatost %	Popel %	N %	Výtěžnost %	Síra %
Dobrovická A	0,00	13,3	0,62	75	10,02	0,12
Domona	0,00	14,1	0,58	60	10,98	0,10
Arimona	0,00	13,9	0,51	70	11,06	0,10
Imona	0,00	13,1	0,41	60	10,02	0,13
Monohybrid	0,00	13,1	0,51	80	10,66	0,11
Dobrovická A	0,15	12,9	0,48	75	10,18	0,22
Domona	0,15	13,5	0,58	90	10,38	0,20
Arimona	0,15	13,5	0,54	80	10,54	0,22
Imona	0,15	12,5	0,70	85	8,90	0,24
Monohybrid	0,15	12,9	0,50	80	9,10	0,25
Dobrovická A	0,30	12,1	0,51	75	9,26	0,32
Domona	0,30	10,7	0,66	80	7,26	0,31
Arimona	0,30	14,8	0,62	80	11,52	0,30
Imona	0,30	12,7	0,65	65	9,30	0,35
Monohybrid	0,30	11,4	0,60	80	8,20	0,35

Rozdíly v cukernatosti a výtěžnosti nejsou u rostlin ovlivněných dlouhodobě SO₂ průkazné (tab. IV). Průkazný je ale obsah síry v rostlinách v závislosti na koncentraci SO₂. Relativně nejvyšší obsah síry vykazovala odrůda 'Imona' a Monohybrid.

Literatura

- BENDA, P. — PUHLÍK, P. — BROKL, J.: Hospodaření v oblastech postižených exhaláty. [Záv. zpráva.] Praha, ÚVSH 1980.
- BLATTNÝ, C.: Některé poznatky o škodách působených rostlinám exhalacemi průmyslu. In: Sborník ÚVTI, Rostl. Vyr., č. 2, 1963, s. 194-208.
- DÄSSLER, H. G.: Einfluss von Luftreinigungen auf die Vegetation. VEB Fischer Verlag Jena, 1976.
- GARBER, K.: Luftreinigungen. Eine Literaturübersicht Bericht No. 102 der Landes Anstalt für das Versuchswesen. Birmesdorf 1973.
- GUDERIAN, R.: Air Pollution. Springer Verlag Berlin 1977.
- MALÝ, V. — KOZEL, J.: Negativní působení znečištěného ovzduší na zemědělskou výrobu — vliv SO₂ na rostliny a půdu. [Záv. zpráva.] Praha-Zbraslav, VÚM 1980.
- PETRLÍK, Z.: Zjišťování škodlivých účinků SO₂ a popílku z tepelných elektráren na chmel. [Záv. zpráva.] VÚCH v Žatci 1973.
- SPÁLENÝ, J.: Význam emisí, zvláště SO₂, pro zemědělskou výrobu. ÚKE ČSAV, Praha 1977.
- SMĚRNICE Ministerstva zdravotnictví: Směrnice o nejvyšších přípustných koncentracích nejzávažnějších škodlivin v ovzduší. Praha 1967, č. 34.

Došlo dne 31. 12. 1982

МАЛЫ, В. (Научно-исследовательский институт по освоению сельскохозяйственных земель, Прага): Реакция сортов некоторых сельскохозяйственных культур на концентрацию SO_2 . Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 21-29.

Целью было установить влияние разных концентраций окисла сульфитного на некоторые сорта ярового ячменя и сахарную свеклу. Результаты были получены из закрытых теплиц, в которые впускался SO_2 из стальных бутылей. При долгосрочном действии концентрации SO_2 0,15 мг. м⁻³ было получено максимальное понижение урожая ярового сорта «ГЕ-С 170» и «Фаворит» (3,3—3,1 %), максимальное понижение было у сортов «ГЕ-К 448» и «Спартан». Существенно выше различия урожаев были при действии долгосрочной концентрации 0,30 мг. м⁻³, максимальное понижение было снова у сорта «ГЕ-С 170» и «Фаворит» и самое низкое «ГЕ-К 448» и «Спартан». Кроме понижения урожаев мы установили повреждение растений — некрозы на листьях и повышенное содержание серы в растениях. Максимальное понижение урожаев сахарной свеклы наступило при действии долгосрочной концентрации 0,15 мг. м⁻³ SO_2 у сорта «Имона» и «Моногибрид», самое низкое различие было у «Добровицка А» и «Домона». При концентрации 0,30 мг. м⁻³ зависимости были аналогичны, лишь понижение урожаев было выше. При долгосрочном действии SO_2 не наблюдалось понижение сахаристости и выхода. Достоверным было лишь содержание серы в растениях в зависимости от концентрации SO_2 . Результаты показали, что некоторые сорта ярового ячменя и сахарной свеклы по отношению к долгосрочному действию SO_2 более чувствительны, чем остальные, что проявляется в повреждении растений и понижении их урожаев.

окисел сульфитный; сорта; содержание серы; повреждение растений

MALÝ, V. (Research Institute of Soil Improvement, Praha): *The Response of some Cultivated Crops to SO_2 Concentrations*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 21-29.

Trials were performed to find the effect of different concentrations of sulphur dioxide on some cultivars of spring barley and sugar-beet. The results were obtained in closed glasshouses where SO_2 was blown in from pressurized steel bottles. Long-continued exposure to the SO_2 concentration of 0.15 mg per cubic metre resulted in the highest reduction of yield in the 'HE-S 170' and 'Favorit' spring barley cultivars and the lowest yield reduction was recorded in the 'HE-Q 448' and 'Spartan' cultivars. Much higher differences were obtained when the plants were exposed to a prolonged effect of the concentration of 0.30 mg per cubic metre: the greatest reduction was recorded in the 'HE-S 170' and 'Favorit' cultivars and the lowest in 'HE-Q 448' and 'Spartan'. Besides yield depression, damage was caused to the plants (leaf necroses, increased sulphur content in the plants). The greatest yield reduction in sugar-beet was recorded after a long-continued exposure to the concentration of 0.15 mg SO_2 per cubic metre in the 'Imona' and 'Mono-hybrid' cultivars and the lowest difference was observed in the 'Dobrovická A' and 'Domona' cultivars. At the SO_2 concentration of 0.30 mg per cubic metre the relations were similar but the reduction of the yields was greater. Long-term exposure to SO_2 did not result in a reduction of sugar content and sugar yield. The only significant effect was the increased content of sulphur in the plants, depending on SO_2 concentration. As indicated by the results, some cultivars of spring barley and sugar-beet are more sensitive than others to a longer exposure to SO_2 , as manifested in the damage caused to the plants and in the reduction of their yields.

sulphur dioxide; cultivars; sulphur content; damage to plants

MALÝ, V. (Forschungsinstitut für Urbarmachung landwirtschaftlicher Böden, Praha): *Reaktion der Sorten bestimmter landwirtschaftlicher Kulturen auf die SO_2 -Konzentration*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 21-29.

Ziel der vorliegenden Arbeit sollte es sein, den Einfluß verschiedener SO_2 -Konzentrationen auf einige Sommergersten- und Zuckerrübensorten zu ermitteln. Die Ergebnisse wurden in geschlossenen Glashäusern gewonnen, in die das Schwefeldioxid (SO_2) aus Stahlbomben eingeblasen wurde. Unter dem Einfluß einer andauernden SO_2 -Konzentration von 0,15 mg. м⁻³ konnte der höchste Ertragsabfall bei den Sommergerstensorten 'HE-S 170' und 'Favorit' (3,3—3,1 %), der niedrigste Ertragsabfall dann bei den Sorten 'HE-Q 448' und 'Spartan' beobachtet werden.

Wesentlich höhere Ertragsunterschiede konnten unter der Wirkung einer andauernden Konzentration von $0,30 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ nachgewiesen werden, den höchsten Ertragsabfall wiesen wiederum die Sorten 'HE-S 170' und 'Favorit', den niedrigsten Ertragsabfall dann die Sorten 'HE-Q 448' und 'Spartan' auf. Neben dem Ertragsabfall konnten wir auch eine Beschädigung der Pflanzen — Blattnekrosen und erhöhten Schwefelgehalt — feststellen. Der höchste Ertragsabfall bei der Zuckerrübe trat unter der Einwirkung einer andauernden Konzentration von $0,15 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ SO_2 bei den Sorten 'Imona' und 'Monohybrid', der niedrigste hingegen bei den Sorten 'Dobrovická A' und 'Domona' ein. Bei einer Konzentration von $0,30 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ waren die Abhängigkeiten ähnlich, nur der Ertragsabfall war mehr ausgeprägt. Bei einer andauernden Wirkung von SO_2 konnte keine Senkung des Zuckergehaltes und der Zuckerausbeute beobachtet werden. Nur der Schwefelgehalt der Pflanzen hing signifikant von der SO_2 -Konzentration ab. Den Ergebnissen kann entnommen werden, daß einige Sommergersten- und Zuckerrübensorten gegenüber einer andauernden Wirkung von SO_2 empfindlicher als die anderen sind, was seinen Niederschlag in der Beschädigung der Pflanzen und damit auch in der Senkung deren Erträge findet.

Schwefeldioxyd; Sorten; Schwefelgehalt; Pflanzenbeschädigung

Adresa autora:

Ing. Vladimír Malý, CSc., Severovýchodní I, č. 1423, 141 00 Praha 4 - Spořilov

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 h, středa od 9.00 do 18.00 h, pátek od 9.00 do 15.30 h. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

JAKOVLEVA, N. P.

D 74.914

Fitopatologija, programirovannoje obučenije.

Moskva, Kolos 1983. 270 s., obr., tab. (Fytopatologie — učebnice — ZŠ vysoké — SSSR)

TOTTMAN, D. R.

D 72.967/81

The effects of broad-leaved weed herbicides applied to cereal crops at different growth.

Oxford, ARC Weed Research Organization 1982. S. 201-210, 3 tab. Repr. from Aspects of applied biology 1, 1982. Broad-leaved weeds and their control in cereals. (Herbicide — MCPA — obilniny — růstová fáze — plevel širokolisté — hubení — výzkum — Anglie)

D 69.889/2056/83

Weed control in grassland, herbage legumes and grass seed crops 1983—84.

Pinner (Middlesex), Min. of agric., fisheries and food 1981. 37 s., 8 tab. Booklet 2056. (Pícniny — plevel — hubení — herbicide — použití / Trávy — semena — pěstování — plevel — hubení — použití)

WEAVER, S. E. — RILEY, W. R.

C 23.512/1982/2

Field bindweed.

Toronto (Ontario), Ministry of agriculture and food 1983. 2 s., 2 obr. Factsheet No. 83-002. (Svlačec rolní — plevel — hubení)

ORGANICKÝ FOSFOR V KYSELÝCH HNĚDÝCH PŮDÁCH ŠUMAVY

L. Kolář

KOLÁŘ, L. (Vysoká škola zemědělská, České Budějovice): *Organický fosfor v kyselých hnědých půdách Šumavy*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 31-39.

Na Šumavě s rostoucí nadmořskou výškou se na hnědých půdách kyselých stejné zrnitosti (písečné, jílovitohlinité zeminy podle Kopeckého) zvyšuje podíl AlP + FeP-frakce minerálního fosforu při současném převodu uvnitř této skupiny, tj. vzestupu FeP-frakce a poklesu AlP-frakce. Současně stoupá C_{ox} a klesá C_{ox} huminových kyselin a hodnota sorpční kapacity. Dochází k vzestupu organicky vázaného fosforu v půdách (34,5—64,2 % P_{org} z P_{tot}), především fosforu, vázaného esterově ve fulvokyselinách. Půdní organický fosfor je na Šumavě většinou labilní, vezmeme-li v úvahu kritérium Tisdala a Nelsona, že $C_{ox} : P_{org} < 200$ prozrazuje labilitu půdních organofosfátů; přesto je organický fosfor na Šumavě stabilnější, než v podobných podmínkách uvádí literatura. Relace mezi C_{ox} resp. humusem a P_{org} platí jen v nižších polohách; ve vyšší nadmořské výšce jsme našli naopak vzestup P_{org} s poklesem C_{ox} . Vysvětlujeme to tím, že C_{ox} půd vyšších ploh je stále více reprezentován primárními organickými látkami, které k P_{org} mají minimální vztah. Uplatňuje se především C_{ox} zhumifikované půdní organické hmoty. Část fosforu z půd Šumavy může být vyplavena do povrchových i podpovrchových vod ve formě fosforečných esterů pohyblivých fulvokyselin, jejichž množství v půdách vyšších ploh je značné.

hnědé půdy kyselé; frakce fosforu; organický fosfor

Organický vázaný fosfor tvoří v půdách 10—40 % jejich obsahu celkového fosforu (Kaila, 1950). Pozdější práce uvádějí ještě vyšší procentický obsah organického fosforu, např. Anderson [1956] až 50 %, v černozemích uvádí Ginzburg [1969] až 80 %, Vildfluš [1975] na drnopodzolové půdě 56 %, Krivonosova [1972] až 50 % v černozemi, Pospíšil [1970] v kyselé hnědé půdě 56 % a v podzolové půdě 51 %.

Organický fosfor tvoří v půdě čtyři formy organofosfátů: fytyl (polyfosfáty myoinositolu), fosfolipidy, nukleové kyseliny a fosforylované cukry. Ve všech případech je fosforečnan vázán s organickou molekulou esterovou vazbou, různě pevnou (Novák, 1973). Nejsnadněji jsou hydrolyzovatelné fosforylované cukry, nejhůře fytyl, který tvoří více než 50 % organického fosforu v půdě (Anderson, 1956, 1964). Jiní autoři považují tento údaj za příliš vysoký (Krivonosova, 1972). Dříve se tvrdilo, že nukleové kyseliny jsou formou 60—90 % organického fosforu v půdě (Sokolov, 1940; Chejfec, 1948). Nové práce

však ukázaly, že v nukleových kyselinách je jen asi 6 % organického půdního fosforu (A d a m s, 1954).

Sovětští autoři rozlišují nespecifické organofosforečné sloučeniny v půdě (uvedené výše) a specifické organofosfáty, vznikající v procesu humifikace (G r i n d e l, 1965; K r i v o n o s o v a, 1972). Struktura těchto látek je předmětem intenzivního studia; předpokládá se, že fosfor je v nich vázán na humusové kyseliny prostřednictvím kovového iontu (L e v e s q u e, 1969).

Organický fosfor v půdě koreluje velmi úzce s jejím obsahem humusu a je dán poměrem 1:100—200 (R u s s e l, 1961). Rovněž mineralizace organofosfátů je v úzké závislosti na mineralizaci půdní organické hmoty (P o s p í š í l, 1970). Půdní humus však může vytvořit i prostorové konfigurace, kterými chrání fosfáty před reakcemi se sesquioxidy, aniž by se vytvářely kovalentní vazby s humusovými látkami. Do dynamiky půdních fosfátů zasahuje humus i svou kationtovou sorpcí a výraznou afinitou k sesquioxidům, hlavně k železu. Biochemicky jsou orthofosfáty v půdě velmi reaktivní, a proto dochází k řadě fosforylací. Předpokládá se esterifikace nízkomolekulární frakce fulvokyselin (N o v á k, 1973). Je známo, že z celkového množství organického fosforu humusových kyselin je převážná část vázána fulvokyselinami podstatně méně huminovými kyselinami a huminy (P o s p í š í l, 1970; V i l d f l u š, 1975; K r i v o n o s o v a, 1972). Bylo dokázáno, že fosfor je v huminových kyselinách vázán především těmi frakcemi, jejichž střední molekulová hmotnost je nižší — při $M_w < 50\,000$ je to 56 %, při $M_w < 100\,000$ už jen 44 % organického fosforu huminových kyselin (S u e r b a j e v, 1979).

Uvádí se, že při poměru $C_{ox} : P_{org} < 200$ jsou organofosforečné sloučeniny v půdě reprezentovány nestálými, snadno mineralizujícími formami (T i s d a l, N e l s o n, 1956).

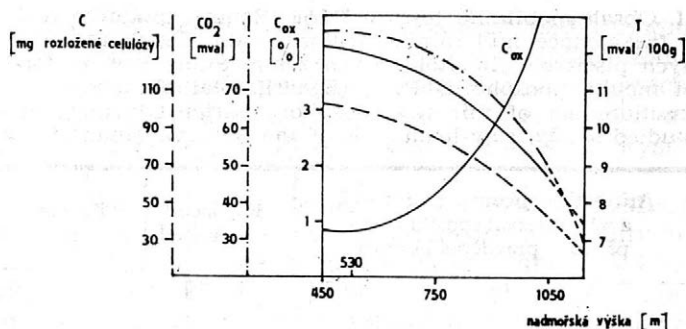
Hnojení fosforem má za následek zpravidla zvýšení organického fosforu v půdě. Poměrné zastoupení organického fosforu vzhledem k celkovému fosforu však klesá, takže hnojení zvyšuje přednostně minerální formy fosforu v půdě. Na zvýšení organického fosforu v půdě při hnojení fosforem se podílí nespecifické i specifické organofosfáty (V i l d f l u š, 1975).

Množství organického fosforu specifických i nespecifických organofosfátů klesá s hloubkou půdního profilu zhruba v relaci s poklesem C_{ox} (K r i v o n o s o v a, 1972).

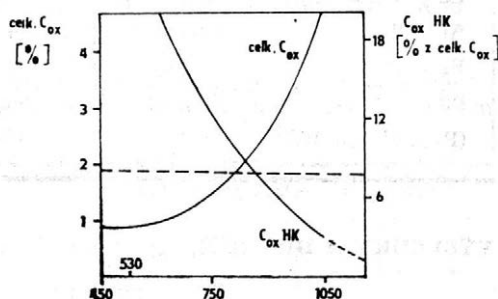
MATERIÁL A METODY

V oblasti oborového podniku Státní statky Šumava byly vybrány na hnědé půdě kyselé lokality se stejnou zrnitostí (písečná, jílovitohlítná zemina podle Kopecského) — Rapšach (A), Pěčnov (B), Mokrá u Lipna (C) a Nové Hutě (D) — ležící se nadmořskou výškou: 450 — 530 — 750 — 1050 m. Zeminy byly kromě zrnitosti charakterizovány obsahem C_{ox} (Tjurin), sorpční kapacitou T podle Sandhoffa a biologickou aktivitou, vyjádřenou celulolytickým testem a produkcí CO_2 (K o l á ř, 1976). Výsledky uvádí tabulka I a obrázek 1. Byla provedena frakcionace humusu a stanoven podíl oxidovatelného uhlíku huminových kyselin (volných i vázaných v součtu) v procentech celkového oxidovatelného uhlíku zemin v sledovaných nadmořských výškách (obr. 2).

1. Změny hodnot celulytického testu, biologické aktivity, oxidovatelného uhlíku C_{ox} a sorpční kapacity T písčitých, jílovitohlinitých zemín z oblasti Šumavy (Rapšach 450 m, Pěčnov 530 m, Mokrá 750 m, Nové Hutě 1050 m) — The changes in the values of cellulytic test, biological activity, oxidable carbon C_{ox} and sorption capacity T in sandy, clay-loam soils in the Šumava region (Rapšach 450 m, Pěčnov 530 m, Mokrá 750 m, Nové Hutě 1050 m)



2. Podíl oxidovatelného uhlíku huminových kyselin (%) celkového oxidovatelného uhlíku, písčitých, jílovitohlinitých zemín Šumavy v různých nadmořských výškách a obsah uhlíku HK těchto zemín — The proportion of the oxidable carbon of humic acids (%) out of the total oxidable carbon of sandy, clay-loam soils of the Šumava Mountains at different altitudes above sea level and the HA carbon content in these soils



I. Obsah zrn I. a II. kategorie (%) písčitých, jílovitohlinitých zemín v sledované oblasti — The content of category I and category II grains (%) in the sandy, clay-loam soils of the studied region

Kategorie (%)	Rapšach A	Pěčnov B	Mokrá C	Nové Hutě D
I.	38,2	29,9	34,5	26,8
II.	12,4	18,5	14,3	17,5

V uvedených lokalitách na delší dobu nehněnou půdě (zanedbané louky) byly vykopány sondy do hloubky 100 cm a z nich odebrány vzorky zemín do 20 cm hloubky. Frakcionace organického fosforu v těchto vzorcích byla provedena podle Krivonosovové (1972), i když k specifičnosti tohoto dělení lze mít výhrady. Umožňuje však srovnání výsledků s pracemi mnoha autorů (Vildfluh, 1975). Stanovení organického fosforu bylo provedeno podle Metha v Ginzburgově (1969) modifikaci. Toto stanovení dává lepší výsledky než dříve oblíbená metoda Chejfcová (1948). Celkový (totální) fosfor P_{tot} byl stanoven ve výluhu půdy koncentrovanou $HCl + 0,5 M NaOH$ po spálení horkou $HClO_4$ (Ginzburg, 1969).

K odhadu lability půdních organofosfátů byl vypočítán poměr $C:P_{org}$.

Přehled o zastoupení minerálních fosfátů, totálního a mobilního fosforu (Egner) je v tabulce II. Bylo použito metodiky Ginzburg-Lebeděvové (1971). P_{total} byl stanoven přímým spalováním zeminy kyselinou chloristou (Shermann, 1942). Výsledky byly zpracovány matematicko-statistickými metodami (Eckschlager, 1961).

II. Obsah mobilního fosforu P_{MOB} (Egner), totálního fosforu P_{total} (Shermann 1942) a frakcionace minerálního fosforu podle Ginzburga a Lebeděvové (1971) sledovaných písčitých, jílovitohlinitých zemín Šumavy v hloubce 0–20 cm — The content of mobile phosphorus P_{MOB} (Egner), total phosphorus P_{total} (Shermann 1942), and fractionation of mineral phosphorus after Ginzburg and Lebedeva (1971) in the studied sandy, clay-loam soils of the Šumava Mountains at the depth of 0 to 20 cm

Aritmetický průměr $\bar{x}$ obsahu P a jeho interval spolehlivosti při 95% pravděpodobnosti		Rapšach A	Pěčnov B	Mokrá C	Nové Hutě D
P_{MOB}	(mg kg ⁻¹)	18	12	19	9
P_{total}	(mg kg ⁻¹)	529	482	589	576
Ca — P I	(mg kg ⁻¹)	33	24	28	21
Ca — P II	(mg kg ⁻¹)	27	26	21	17
Ca — P III	(mg kg ⁻¹)	40	24	21	16
Al — P	(mg kg ⁻¹)	44	35	38	34
Fe — P	(mg kg ⁻¹)	54	46	54	52
P_{extr}	(mg kg ⁻¹)	198	155	162	140
($P_{extr} : P_{total} \cdot 100$)	(%)	37,4	32,1	27,5	24,3

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zemina z oblasti Nových Hutí z nadmořské výšky 1050 m má 61,4 % AlP + FeP-frakce z celkového extrahovatelného fosforu. Má ze všech sledovaných zemín stejné zrnitosti nejširší poměr $P_{extr} : P_{total}$ [24,3 % P_{extr}], tedy největší riziko zvrhávání aplikovaného fosforu při fosforečném hnojení na nerozpustné sloučeniny (Damaška, Vopálka, 1980). S poklesem nadmořské výšky tento poměr se plynule zužuje. Zemina stejné zrnitosti z Mokré má sice vyšší obsah P_{extr} , ale podíl AlP + FeP frakce je už 56,7 % P_{extr} . S dalším poklesem nadmořské výšky na 530 m se poměr $P_{extr} : P_{total}$ dále zužuje (na 32,1 % P_{extr}) a součet AlP + FeP-frakce dále poklesne (52,25 % P_{extr}) při současném zvýšení Al-frakce a snížení Fe-frakce uvnitř AlP + FeP-skupiny. Trend pokračuje i při nejnižší nadmořské výšce u zeminy z Rapšachu (450 m), která má už jen 49,3 % AlP + FeP-frakce z celkového P_{extr} a nejužší poměr $P_{extr} : P_{total}$ [37, % P_{extr}]. Podíl AlP-frakce v součtu AlP + FeP klesá s nadmořskou výškou půd A, B, C, D v řadě: 44,8 % — 43,2 % — 41,3 % — 39,5 %.

Z obrázku 1 je zřejmé, že hodnota sorpční kapacity T v zemínách stejné zrnitostní třídy s nadmořskou výškou prudce klesá. Ovšem rovněž prudce stoupá množství organických látek, vyjádřených obsahem oxidovatelného uhlíku. Z obr. 2 vidíme, že sice celkový C_{ox} stoupá velmi prudce s nadmořskou výškou, ale stejně prudce klesá podíl hlavního sorbentu organické půdní hmoty — huminových kyselin v procentech celkové organické půdní hmoty. Výsledkem je skutečnost, že obsah huminových kyselin je prakticky ve všech sledovaných půdních vzorcích písčitých, jílovitohlinitých půd z různých nadmořských výšek Šumavy téměř stejný — jen mírně klesá s výškou. Chceme-li tedy vysvětlit

prudký pokles sorpční kapacity půdních vzorků s rostoucí nadmořskou výškou (obr. 1) z hlediska faktu, že všechny zeminy jsou jedné zrnitostní třídy a mají tedy zhruba stejné množství minerálních sorpčních center, máme jedinou možnost — uvažovat se zhoršující se sorpční kvalitou půdních sorbentů — jílových minerálů a hlavně huminových kyselin (Damaška, Fürst, 1974).

Obsah organicky vázaného fosforu v poměru k celkovému fosforu ve výluhu půdy (Ginzburg, 1969) ve všech sledovaných písčítých, jílovitohlinitých zemínách Šumavy stoupá s nadmořskou výškou — kromě jediné výjimky, půdy z oblasti Pěčnova (530 m). Pohybuje se v mezích 34,5 % P_{org} (Pěčnov, 530 m, hloubka odběru 80–100 cm) do 64,2 % (Nové Hutě, 1050 m, hloubka odběru 80–100 cm).

S hloubkou odběru a jemu odpovídajícím poklesu oxidovatelného uhlíku C_{ox} půdních organických látek klesá obsah organického fosforu v poměru k celkovému fosforu ve výluhu půdy jen v nižších polohách; ve vyšších polohách (750 m a zvláště 1050 m) neplatí závislost na C_{ox} ,

III. Frakcionace organického fosforu v písčítých, jílnatohlinitých zemínách Šumavy (A, B, C, D) — The fractionation of organic phosphorus in the sandy, clay-loam soils of the Šumava Mountains (A, B, C, D)

Hloubka odběru (cm)	C_{ox} (%)	P_{TOT} (mg kg ⁻¹)	P_{org} (mg kg ⁻¹)	Frakcionace org. fosforu (P mg kg ⁻¹)			
				nespecifické sloučeniny	humínové kyseliny	fulvo-kyseliny	huminy
0–20 A	0,82	277	136	87	4	40	5
20–40 A	0,65	218	102	62	2	28	10
40–60 A	0,57	199	88	54	1	21	12
60–80 A	0,49	184	79	48	0	15	6
80–100 A	0,41	150	61	37	1	16	7
0–20 B	0,84	324	129	66	2	40	21
20–40 B	0,52	251	98	51	2	32	13
40–60 B	0,47	193	74	45	1	27	1
60–80 B	0,43	172	61	35	1	24	1
80–100 B	0,35	145	50	29	1	19	1
0–20 C	1,64	252	139	61	1	54	23
20–40 C	0,63	165	94	43	0	33	18
40–60 C	0,58	147	82	38	1	32	11
60–80 C	0,52	139	79	32	1	28	18
80–100 C	0,46	124	71	34	0	26	11
0–20 D	5,35	228	127	52	1	59	15
20–40 D	1,57	155	93	38	1	45	9
40–60 D	1,24	151	95	31	2	38	24
60–80 D	0,87	148	91	34	0	46	11
80–100 D	0,63	123	79	30	2	32	15

IV. Poměry, vypočítané z analýz a frakcionace organického fosforu v písčítých, jílovitohlinitých půdách Šumavy (A, B, C, D)
 — The ratios calculated from the analyses and fractionation of organic phosphorus in sandy, clay-loam soils of the Šumava Mountains (A, B, C, D)

Hloubka odběru (cm)	$\frac{P_{org}}{P_{TOT}} \cdot 100$	$\frac{C_{ox}}{P_{org}}$	$\frac{Humus}{P_{org}}$	$\frac{P_{FK}}{P_{org}} \cdot 100$	Hloubka odběru (cm)	$\frac{P_{org}}{P_{TOT}} \cdot 100$	$\frac{C_{ox}}{P_{org}}$	$\frac{Humus}{P_{org}}$	$\frac{P_{FK}}{P_{org}} \cdot 100$
0—20 A	49,1	60,3	103,9	29,4	0—20 C	55,1	118,0	203,4	38,8
20—40 A	46,8	63,7	109,8	27,4	20—40 C	56,9	67,0	115,5	35,1
40—60 A	44,2	64,8	111,7	23,8	40—60 C	55,8	70,7	121,9	39,0
60—80 A	42,9	62,0	106,9	31,6	60—80 C	56,8	65,8	113,4	35,4
80—100 A	40,7	67,2	115,8	26,2	80—100 C	57,2	64,8	111,7	36,6
0—20 B	39,8	65,1	112,2	31,0	0—20 D	55,7	421,2	726,1	46,4
20—40 B	39,0	53,1	91,5	32,6	20—40 D	60,0	168,0	289,6	48,4
40—60 B	38,3	63,5	109,5	36,5	40—60 D	62,9	130,5	225,0	40,0
60—80 B	35,5	70,5	121,5	39,3	60—80 D	61,5	95,6	164,8	50,5
80—100 B	34,5	70,0	120,7	38,0	80—100 D	64,2	79,7	137,4	40,5

P_{FK} = fosfor fulvokyselin

na kterou upozorňují četní autoři (Krivonosova, 1972; Russel, 1961; Pospíšil, 1970). Naopak je zde zřejmý vzestup P_{org} v poměru k P_{TOT} s hloubkou odběru vzorku a poklesem C_{ox} . Vysvětlit tuto anomálii lze takto: Ve vyšších polohách je humifikace i mineralizace potlačena, zvláště ve svrchním horizontu je značné množství C_{ox} . Je to však uhlík primárních organických látek. Do hloubky sice C_{ox} ubývá, ale podíl uhlíku zhumifikovaných organických látek vzhledem k celkovému C_{ox} se zvyšuje (obr. 2, tab. III). Sledujeme-li poměr $C_{ox} : P_{org}$ je zřejmé, že má tendenci s nadmořskou výškou stoupat. Podle Tisdala a Nelsona (1956) to znamená zvýšení stability organofosforečných sloučenin v půdě. To je však nelogické, protože z tabulek III a IV je zřejmé, že ve vyšších polohách stoupá především organický fosfor esterů fulvokyselin, který podle Nováka (1973) musíme považovat za lehce hydrolyzovatelný, zatímco frakce nespecifických P-sloučenin do kterých patří především nejstabilnější fyty, s nadmořskou výškou mírně klesá, nebo je na stejné úrovni. Je tedy zřejmé, že C_{ox} půd vyšších poloh se na relaci $C_{ox} : P_{org}$ uplatňuje jediné svou zhumifikovanou složkou. Podporuje to i fakt, že poměr $P_{org} : \text{obsahu}$ půdního humusu (tj. $C_{ox} \cdot 1,724$) v půdách A, B, C se pohybuje v mezích 1:91,5—203,4. Russel (1961) uvádí meze 1:100—200. Ale v půdě D (Nové Hutě, 1050 m, hloubka odběru 0—20 cm) nalézáme hodnotu 1:726,1 — tedy zřejmě anomální, vzhledem k vysoké hodnotě C_{ox} (5,35 %) reprezentované převážně primárními, nezhumifikovanými organickými látkami. (Rovněž odběry z hloubek 20—40 cm a 40—60 cm půdy D zdánlivě dokazují „stabilitu“ půdních organofosfátů svými poměry 1:289,6 a 1:225,0.)

Fosfor fulvokyselin tvoří na sledovaných kyselých hnědých půdách Šumavy 23,8—50,5 % organického fosforu; tj. podstatně více, než uvádí Vildfluš (1975) v drnopodzolových půdách Běloruska (14,8 až 26,3 % P_{org}). Rovněž stabilita půdních organofosfátů je na Šumavě větší, $C_{ox} : P_{org}$ kolísá v mezích 53,1—168, zatímco Vildfluš (1975) nalézá meze 10,6—53,7 a Krivonosova (1972) na černozemích 47—82. Tyto skutečnosti mohou být příčinou jistých ztrát fosforu z půd Šumavy, zaviněných vysokou pohyblivostí fulvokyselin v půdním profilu a jejich snadným vyplavováním do povrchových i podpovrchových vod.

Literatura

- ADAMS, A.: Measurement of nucleic acid components in soil. Soil Sci. Soc. America Proc., 1954, č. 40, s. 18.
 ANDERSON, G.: The identification and estimation of soil inositol phosphates. J. Sci. Fd. Agric., 1956, č. 7, s. 437-444.
 ANDERSON, G.: Investigations on the analysis of inositol hexaphosphate in soils. Transact. 9th Int. Congr. Soil Sci. Bucharest, IV, 1964, s. 563-570.
 DAMÁŠKA, J. — FÜRST, Z.: Agrochemická charakteristika půd ČSR. [Záv. zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1974.
 DAMÁŠKA, J. — VOPLAKAL, K.: Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv na skupinové složení půdních fosfátů. Rostl. Vyr., 26, 1980, č. 8, s. 839-846.
 ECKSCHLAGER, K.: Chyby chemických rozborů. Praha, SNTL 1961.
 GINZBURG, K. E.: Opredelenije obščego soďržanija mineralnych i organičeskich fosfatov počvy. Agrochimija, 1969, č. 5, s. 122-131.
 GRINDEL, N. M. — EYRIN, N. G.: Metod opredelenija i dinamika organičeskich sojedinenij fosfora v pachotnom gorizonte malookultorennoj dërnovo-podzolistoj počvy. Počvovëdenije, 1965, č. 12, s. 248.

CHEJFEC, D. M.: Metodika opredělení a i sođeržani a miněralnyh i organičeskih sojedinení fosfora v někotoryh počvah Sovětskogo Sojuza. Počvověděni e, 1948, č. 2 IV.

KAILA, A.: On the dependence of the amount of organic phosphorus on the carbon content in soil. Trans. Internat Congress of Soil Sci., Amsterdam, 1950, s. 191.

KOLÁŘ, L.: Vliv frit na rozklad celulózy, nitrifikaci a proteolýzu v půdě. In: Sborník PEF VŠZ Č. Budějovice, 1976, č. 2, s. 2-16.

KRIVONOSOVA, G. M.: Metodika opredělení a i frakcionnyj sostav organičeskih fosfatov v možčnom i opodzolennom černozemach. Agrochimija, 1972, č. 6, s. 143-147.

LEVESQUE, M.: Characterisation of model and soil organic mater metaphosphate complexes. Can. J. Soil Sci., 49, č. 3, s. 126.

NOVÁK, B.: Vliv humusových látek na změny agrochemických vlastností půdy. Agrochémia, XIII, 1973, č. 11, s. 335-336.

POSPÍŠIL, F.: Organický fosfor v půdě, jeho extrakce a mineralizace. Rostl. Vyr., 16, 1970, č. 5, s. 457-465.

RUSSEL, E. W.: Soil Conditions and Plant Growth. 1961, Langmanns, London.

SHERMANN, M. S.: Colorimetric determination of phosphorus in soils. Ind. Eng. Chem., Analyt. Ed., 14, 1942, s. 182-185.

SOKOLOV, D. F.: Opredělení organičeski svjazannovo fosfora v počvah. Počvověděni e, 1940, č. 3, s. 42-48.

SUERBAJEV, CH. A. — FOMINA, S. F. — GINZBURG, K. E.: Raspredělení fosfora vo frakcijach guminovyh kislot torfjannyh počv, vydělennych gel-filtracijej na sefadsach. Agrochimija, 1979, č. 11, s. 105-107.

TISDAL, S. L. — NELSON, W. L.: Soil Fertility and Fertilizers. 1956, The Mac Millan Co., New York.

VILDFLUŠ, I. P.: Frakcionnyj sostav organičeskih fosfatov dlitelno udobryajennyh děrnovo-podzolisty h počv. Agrochimija, 1975, č. 3, s. 36-40.

Došlo dne 27. 9. 1983

КОЛАРЖ, Л. (Сельскохозяйственный институт, Ческе Будейовице): Органический фосфор в бурых кислых почвах Шумавы. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1): 31-39.

На Шумаве с растущей высотой над уровнем моря на бурых кислых почвах одинаковой зернистости (песчаные, суглинисто-глинистые согласно Копецкому) повышают долю АЛП + + FeП-фракция минерального фосфора при одновременном переводе внутри этой группы, т. е. повышение FeП-фракции и понижение АЛП-фракции. Одновременно повышается S_{ox} и понижается S_{ox} гуминовых кислот и величина поглощающего потенциала. Наступает повышение органически связанного фосфора в почвах (34,5—64,2 % P_{org} из P_{tot}), главным образом фосфора, связанного сложнотифино в фульвокислотах. Почвенный органический фосфор на Шумаве, в большинстве случаев лабильный, если принять во внимание критерий Тисдала и Нелсона, что $S_{ox} \times P_{org} < 200$ говорит о лабильности почвенных органофосфатов; несмотря на это органический фосфор на Шумаве более стабильный, чем в подобных условиях указано в литературе. Отношение между S_{ox} или гумусом и P_{org} действительно лишь в более низких местах нахождения; в более высоких над уровнем моря мы нашли, наоборот, повышение P_{org} понижением S_{ox} . Мы объясняем это тем, что S_{ox} почв высших местонахождений все чаще представляется первичными органическими веществами, которые в P_{org} имеют минимальное отношение. Внедряется преимущественно S_{ox} гумифицированного почвенного органического вещества. Часть фосфора из почв Шумавы может быть вымыта в наземные и подземные воды в форме фосфатных эфиров подвижных фульвокислот, количество которых, в почвах высоко расположенных, значительно.

бурые кислые почвы; фракция фосфора; органический фосфор

KOLÁŘ, L. (University of Agriculture, České Budějovice): Organic Phosphorus in the Acid Brown Forest Soils of the Sumava Mountains. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1): 31-39.

In the Sumava Mountains a higher altitude means an increase of the АЛП + FeP fraction of mineral phosphorus in acid brown forest soils of the same granularity (sandy, clay-loam soils after Kopecský); at the same time, within this group the

FeP fraction increases and the AlP fraction decreases. There is an increase in C_{ox} and a decrease in the C_{ox} of humic acids and in the value of sorption capacity. A rise is also recorded in the content of phosphorus organically bound in soils (34.5—64.2 % P_{org} out of P_{TOT}), particularly that bound in ester form in fulvic acids. The organic phosphorus of the soil is mostly labile in the Šumava Mountains, taking into account the Tisdale & Nelson criterion by which the $C_{ox} : P_{org}$ ratio lower than 200 suggests the lability of soil organophosphates. Nevertheless, the stability of the organic phosphorus of the Šumava Mountains is higher than asserted by literature for similar conditions. The relation between C_{ox} (or humus) and P_{org} applies only to lower-altitude locations; at higher altitudes P_{org} was observed to increase and C_{ox} to decline. This is ascribed to the fact that the C_{ox} of higher-altitude soils is increasingly represented by primary organic substances which have a minimum relation to P_{org} . The C_{ox} of humified organic soil matter plays a primary role. Part of the phosphorus of the Šumava soils may be leached to the surface and ground waters in the form of phosphate esters of mobile fulvic acids, the content of which in higher-altitude soils is high.

acid brown forest soils; phosphorus fractions; organic phosphorus

KOLÁŘ, L. (Landwirtschaftliche Hochschule, České Budějovice): *Der organische Phosphor in saueren Braunerden des Böhmerwalds*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 31-39.

Im Böhmerwald mit zunehmender Seehöhe nimmt auf saueren Braunerden von gleicher Körnigkeit (Sand-, tonhaltige Lehmböden nach Kopecký) der Anteil von AlP + FeP-Fraktion des Mineralphosphors bei gleichzeitiger Veränderung innerhalb dieser Gruppe, d. h. beim gleichzeitigen Anstieg der FeP-Fraktion und beim Abfall der AlP-Fraktion zu. Gleichzeitig steigt der C_{ox} -Wert an, der C_{ox} -Wert der Huminsäuren und der Sorptionskapazitätswert fallen ab. Es kommt zum Anstieg des organisch gebundenen Phosphors in Böden (34,5—64,2 % P_{org} aus P_{TOT}), vor allem des in Form von Estern in Fulvosäuren gebundenen Phosphors. Der organische Bodenphosphor ist im Böhmerwald überwiegend labil, falls wir das Kriterium von Tisdal und Nelson in Betracht ziehen, daß $C_{ox} : P_{org}$ 200 auf eine bestimmte Labilität von Bodenorganophosphaten hindeutet; trotzdem ist der organische Phosphor im Böhmerwald stabiler als unter ähnlichen Bedingungen die Fachliteratur angibt. Die Beziehung zwischen C_{ox} bzw. zwischen Humus und P_{org} hat nur in niedrigeren Lagen ihre Gültigkeit; in einer höheren Seehöhe konnten wir hingegen einen P_{org} -Anstieg mit einem C_{ox} -Abfall beobachten. Das ist damit zu erklären, daß C_{ox} -Wert der Böden in höheren Lagen mehr durch primäre organische Stoffe charakterisiert wird, die zum P_{org} nur eine minimale Beziehung aufweisen. Es setzt sich vor allem der C_{ox} der humifizierten organischen Bodensubstanz durch. Ein Teil von P aus Böden des Böhmerwalds kann ins Tag- und Grundwasser in Form von P-Estern der mobilen Fulvosäuren, die in Böden in höheren Lagen in großen Mengen enthalten sind, ausgeschwemmt werden.

sauere Braunerden; P-Fraktion; organischer Phosphor

Adresa autora:

Doc. ing. Ladislav Kolář, CSc., Vysoká škola zemědělská, Sinkuleho 5, 370 05 České Budějovice

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 h, středa od 9.00 do 18.00 h, pátek od 9.00 do 15.30 h. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

TERNOVSZKY, F. — KAUCSEK, G. E 43.899

3M a termelési rendszerek szervezésében.

Budapest, Közgazdasági és jogi könyvkiadó 1983. 345 s., 40 obr., 39 tab. (Pěstování hospodářských rostlin — časové snímky — stanovení — metody — příručka)

E 44.021/1

Razrabotka i vnedrenije na kompleksnyh fonovyh staciach metodov biologičeskogo vinograda. V 2-ch tomach. Tom. I.

Riga, Zinatne 1983. 167 s., obr., tab. (Monitoring biologický — použití — sborník — SSSR — LotSSR)

PROTASEVIČ, R. T. E 44.014

Morfologo-anatomičeskije osobennosti rastenij s mužskoj sterilnostju.

Minsk, Nauka i tehnika 1984. 103 s., obr., tab. (Pylová sterilita — cytoplasmatická — hospodářské rostliny — morfologickoanatomický výzkum — SSSR)

C 17.756/420

FLETCHER, S. M. — HUBBARD, E. E. — PURCELL, J. C.

Grain utilization and price discovery in Georgia.

Athens (Georgia), College of agric. exp. stations 1983. 24 s., obr., tab. Research report 420. (Obilí — ceny — stanovení — USA — Georgia — výzkum)

Der Getreide-markt.

D 31.783/1982/100

Bonn, AID 1982. 28 s., 7 obr. AID 100/1982. (Obilí — obchod — EHS — NSR)

PRODUKTIVNOST' DEVĀTHONOVĚHO KRMOVINOVĚHO OSEVNĚHO POSTUPU

J. Dančık

DANČIK, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Produktivnost devāthonovġho krmovinovġho osevnġho postupu*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 41-50.

Výrobnost devāthonovġho pokusného krmovinovġho osevnġho postupu (KOP) dosiahla za päť rokov 12,02 t sušiny na 1 ha (= 78,5 OJ) s kolísaním v rokoch od 8,84 do 14,83 t na 1 ha v závislosti od zrážok príslušných rokov (vrátane jesenných a zimných pri prezimujúcich plodinách). Z plodín KOP boli najproduktívnejšie tie, ktoré rástli cez celé vegetačné obdobie: krmná repa 147 % a ozimná raž na krm s následnou silážnou kukuricou 143,2 % (k priemeru KOP) a najmenej produktívne: pšenica 41,8 % (zrno) bez slamy a lucerna v roku sejby, vysiatá bez krycej plodiny 58 % (pre plytké zakorenenie a časté zaburinenie). Najväčšie výkyvy úrod boli pri najúrodnejších druhoch s dlhou vegetačnou dobou (krmná repa, silážna kukurica) a pri kombinácii dvoch úrod s medziplodinami, resp. aj pri lucerne v roku sejby a najnižšie pri pšenici a lucerne v treťom a druhom roku vďaka zimnej vlahy a čerpaniu vlahy z väčších hĺbok.

osevné postupy; krmovínové postupy; úroda

Krmovínové osevné postupy (KOP) sú výhodné pre veľké podniky a zoskupenia kvôli špecializácii a koncentrácii výroby objemových krmív pri nižších nákladoch hlavne na dopravu krmív a spätne organických hnojív. Podľa vzdialenosti honov, druhu a rozsahu krmovín, ale aj organického hnojenia, rozlišujeme traťové osevné postupy a v nich blízke krmovínové a vzdialenejšie datelinové postupy [Kolektív, 1981; Smurygin, et al., 1981] zanechávajúce viac humusu i dusíka v pôde než poľné postupy stredne vzdialené [Černý et al., 1982; Škarda, 1983; Kahnt, 1976].

Výrobnost KOP sa pokladá za vyššiu pri produkcii nad 35 OJ na ha a za veľmi nízku pod 25 OJ na ha [Kolektív, 1981]. Výrobnost závisí od štruktúry plodín, rozsahu medziplodín, úrovne hnojenia a obrábania pôdy a jej prirodzenej úrodnosti a dosahuje napr. podľa Černého et al. [1982] 56,8 — 50,8 — 37,8 OJ, resp. podľa Kol. [1981] 9,2—12 t sušiny na 1 ha, alebo podľa Dančika [1975, 1979] 10,7 t sušiny na 1 ha s kolísaním v rokoch medzi 45,2 až 26,3 %. Pritom zo štyroch zúžených osevných postupov Christenson [1977] získal najvyššiu produkciu i efektívnosť.

MATERIÁL A METÓDY

Na pokusnom hospodárstve VÚRV v Borovciach sme v roku 1978 založili šta-
cionárny maloparcelkový deväťhonový krmovinový osevný postup pri štyroch opa-
kovaníach v blokoch a veľkosti parceliek 21 m², resp. v roku 1981—1982 17,4 m²,
z ktorých sme zberali plošky po 10 m² (tab. I). V KOP prevládali krmné plodiny

I. Dátum sejby a zberu a vzídené rastliny plodín KOP — The date of sowing and
harvest and the emerged plants in the FRS

Plodina	Ukazovateľ	1978	1979	1980	1981	1982
Lucerna	Pálava					
	sejba	30. 3.	10. 4.	8. 4.	31. 3.	29. 3.
	vzídenie na m ²	487	366	432	446	326
Pšenica	Solaris (Istra)					
	sejba	27. 9.	3. 10.	27. 9.	1. 10.	(6. 10.)
	vzídenie	461	320 ⁺	446	575	583
Raž na krm	Danae (Dankovské nové)					
	sejba	27. 9.	26. 9.	27. 9.	20. 9.	(23. 9.)
	vzídenie	486	490	414	398	400
Silážna kukurica	Ce-325					
	sejba	11. 5.	23. 5.	18. 5.	15. 5.	18. 5.
	zber	20. 9.	4. 10.	30. 9.	29. 9.	15. 9.
Silážna kukurica	TO-500 (Ce-380)					
	sejba	25. 4.	5. 5.	7. 5.	(27. 4.)	3. 5.
	zber	12. 9.	14. 9.	18. 9.	10. 9.	10. 9.
Jačmeň	Rapid					
	sejba	15. 3.	23. 3.	1. 4.	30. 3.	26. 3.
	vzídenie	340	319	338	344	337
Ovos (repka) slnečnica	(Tiger) Saturn					
	sejba	(20. 3.)	23. 3.	1. 4.	30. 3.	26. 3.
	vzídenie	422	460	486	470	514
	sejba	(14. 7.)	(6. 7.)	15. 7.	25. 6.	6. 7.
Krmná repa	Rubra (cukrovka)					
	sejba	6. 4.	(17. 4.)	15. 4.	17. 4.	8. 4.
	zber	20. 9.	10. 10.	11. 10.	21. 10.	25. 10.

+ = náhradný osev jačmeňom

(66,7 %), polovicu ktorých tvorili viacročné krmoviny a 22,2 % medziplodín. Sled plodín KOP je v tab. III a V. Na hnojenie sme použili priemerne ročne 230,5 kg čistých živín NPK na ha v priemyselných hnojivách s pomerom 1 : 0,7 : 2,2 a 5,55 t maštalného hnoja na 1 ha, aplikovaného vždy na dvoch honoch rotácie. Dusíkom sme hnojili v kg . ha⁻¹ pred sejbou: pšenica 35, raž 40, silážna kukurica 120 a kukurica po raži 80, jačmeň 60, ovos 80, slnečnica 40 a repa 40. Pšenicu sme prihnojili na jar 35 kg a repu po jednotení 80 kg na ha. PK-hnojenie bolo každoročné, okrem medziplodín a lucerny, kde bolo predzásobné. Vápnenie (1 t mletého vápenca na 1 ha) sme vykonali na všetkých honoch rotácie jednorazovo v jeseni 1980.

KOP sme založili v roku 1980 do lucerny v treťom úžitkovom roku, pričom lucernu sme hneď aj využívali v rotácii počas prvých dvoch rokov KOP. Pôdu pod pšenicu sme pripravovali po tretej kosbe lucerny v treťom roku vegetácie. Výsevky boli pri pšenici 6, jačmeni 3,5, raži a ovse 5,2—5,3 mil. semien, pri krmnej repy a silážnej kukurici 0,1—0,11, lucerne 7,7 a slnečnici 0,3 mil. semien na 1 ha.

K jednotlivým plodínám sme používali odporúčanú agrotechniku s minimálnou chemickou ochranou, nahradzovanou plečkováním repy, kukurice, alebo skorou protiburinovou kosbou pri lucerne v prvom roku (tab. I). Lucernu sme vysievali bez krycej plodiny na jar a zberali 2 až 3-krát počas kvitnutia v roku sejby, resp. 3 až 4-krát (v butonizácii a na začiatku kvitnutia) v ďalších rokoch. Raž na krm sme zberali pred metaním a slnečnicu na krm pred prvými jesennými mrazmi. Obilniny sme zberali v plnej zrelosti kombajnom a silážnu kukuricu a ovos na krm v mliečnovoskovej zrelosti.

Stanovište KOP je v nadmorskej výške 175 m s hladinou podzemnej vody 35 m.

Pôda je ílovitohlinitá, typu degradovanej černozy s obsahom humusu 1,4—2, pH 6,9—7,2. Stanovište je v klimaticky teplej a mierne suchej oblasti s dlhodobým priemerom zrážok 625 mm a priemerných teplôt 9,2 °C (tab. II).

Zrážky (obr. 1) sa odchyľovali najviac od dlhodobých priemerov v najsuchšom roku 1978 (59,6 %) a v najvlhkejšom roku 1979 (120,9 %) za vegetačné obdobie, resp. priemerné teploty v roku 1980 (87,6 %).

Nízka zásoba zimnej vlhky znižovala úrodu KOP nielen v najsuchšom roku 1978, ale aj v najvlhkejšom roku 1979.

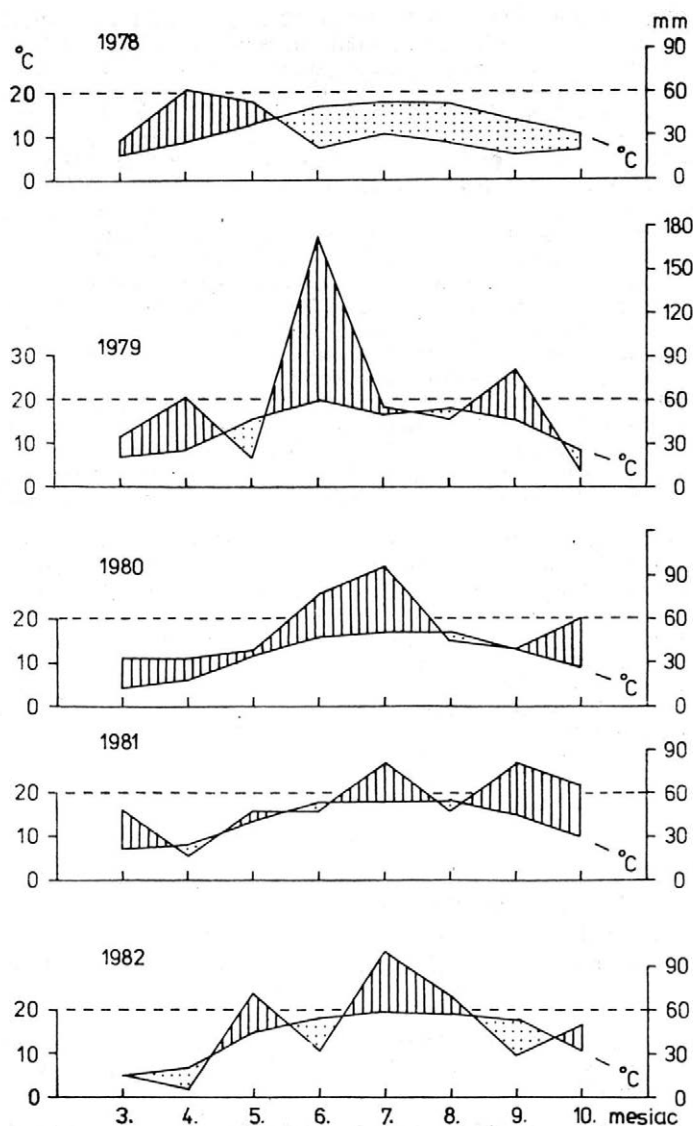
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Na rozdielne úrody plodín KOP najviac vplývali podľa analýzy variácie plodiny, potom roky a nakoniec kombinácia obidvoch.

Z plodín KOP boli najúrodnejšie plodiny s dlhou vegetačnou dobou: krmná repa, silážna kukurica (147—141,1 % k priemeru) a kombinácie

II. Porovnanie priemerných úrod KOP so zrážkami a priemernými teplotami za pokusné roky — A comparison of the average yields obtained in the FRS with precipitation and average temperatures for the years of trials

Ukazovateľ	Jednotka	1978	1979	1980	1981	1982
Priemer úrod KOP	t.ha ⁻¹	8,84	11,53	14,53	10,76	11,78
Zrážky za rok	mm	356,3	563,1	566,3	479,2	506,3
Zrážky za 4. — 9. mesiac	mm	211,3	428,1	331,9	303,4	314,8
	%	59,68	120,93	93,76	86,43	85,70
Zrážky za 10. — 9. mesiac	mm	385,3	456,5	589,0	462,0	541,2
$\bar{x}$ teplota za 4. — 9. mesiac	% k $\bar{x}$	90,31	97,90	87,21	98,73	101,44
Slnečný svit za 4. — 9. mesiac	hod.	1236	1491	1182	1341	1350



1. Walterov klimato-gram v Borovciach (1978—1982) — Walter's climatic diagram at Borovce (1978—1982)

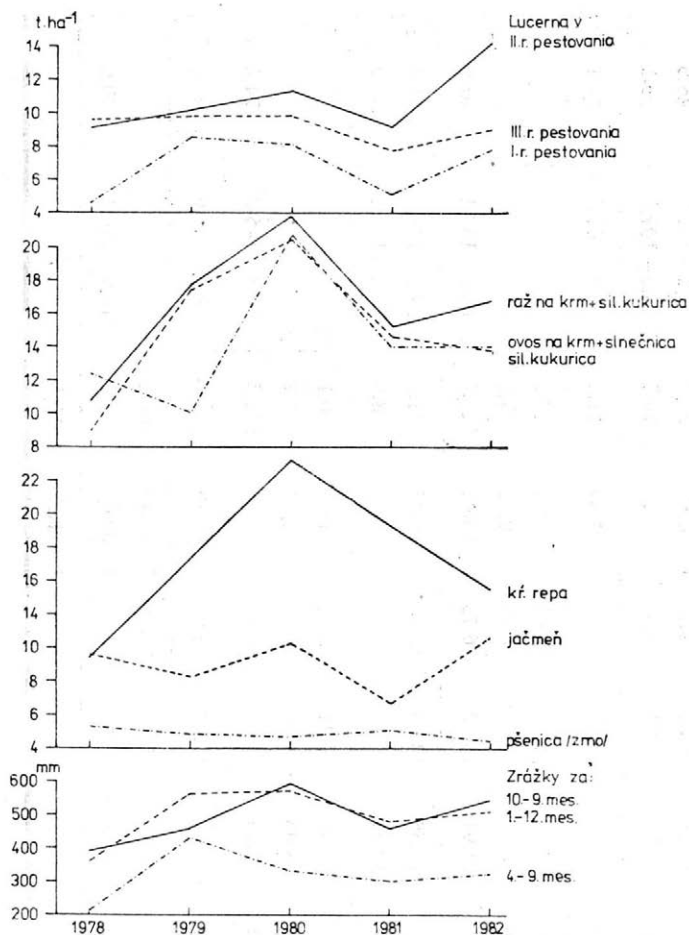
jednoročných krmovín s medziplojinami (ozimnou ražou a strniskovou slnečnicou 143,2—123,8 %). Najnižšie úrody sušiny sme získali zo pšenice (bez slamy 41,8 %) a z lucerny v roku sejby (59,0 %). Ostatné plodiny (jačmeň so slamou a lucerna v druhom a treťom roku pestovania) boli stredne úrodné (78,5—94,5 %) (tab. III).

Z piatich pestovateľských rokov bol najúrodnejší (126,4 %) pre plodiny chladnejší rok 1980 s najväčšou zásobou zimnej vlhky a najhorší (76,9 % k priemeru KOP) najsuchší rok 1978.

Špičkové úrody v jednotlivých rokoch sme zaznamenali u repy a silážnej kukurice v roku 1980 (nad 20 t sušiny). Lucerna vysiatá na jar bez krycej plodiny poskytla najnižšie úrody v roku 1978 pri najvyššej zaburinenosti v prvej i druhej kosbe (obr. 2).

III. Úrody plodín pokusného KOP v Borovciach (1978—1982) — The yields of the crops included in the FRS at Borovce (1978—1982)

Plodina	Úrody sušiny v t. ha ⁻¹							Extrémne úrody v % $\bar{x}$	Rozsah výkyvov v % $\bar{x}$
	1978	1979	1980	1981	1982	1978—1982 $\bar{x}$ %			
Lucerna I. r.	4,47	8,73	8,33	5,17	7,75	6,89	59,0	64,9—126,7	61,8
Lucerna II. r.	9,24	10,15	11,43	9,29	14,20	10,86	94,5	85,1—130,7	45,6
Lucerna III. r.	9,60	9,67	9,84	7,72	9,00	9,17	79,8	84,2—107,3	23,1
Pšenica zrno	5,14	4,78	4,73	4,98	4,37	4,80	41,8	91,0—107,1	16,1
Raž na krm	6,32	6,36	7,50	6,91	12,62	7,94	69,1		
+ kukurica na siláž	4,41	11,35	14,41	8,31	4,13	8,52	74,1		
Spolu	10,73	17,71	21,91	15,22	16,75	16,46	143,2	65,2—133,1	67,9
Kukurica na siláž	8,94	17,40	20,55	14,69	13,80	15,07	131,1	59,3—136,4	77,1
Jačmeň — zrno, slama	9,62	8,13	10,21	6,51	10,63	9,02	78,5	72,2—117,8	45,6
Ovos na krm	12,44	10,08	12,61	9,31	13,06	11,50	100,1		
+ (křmna repka) slnečnica	(∅)	(∅)	8,03	4,65	0,99	2,73	23,7		
Spolu	12,44	10,08	20,64	13,96	14,05	14,23	123,8	70,8—145,0	74,2
Křmna repa	9,41	17,12	23,15	19,27	15,52	16,89	147,0	55,6—136,9	81,3
$\bar{x}$	8,84	11,53	14,53	10,75	11,78	11,49	100,0		
v %	76,9	100,3	126,4	93,6	102,5	100,0		76,9—126,4	49,5
Hd 0,05 pre varianty						1,22	10,6		



2. Úrody plodín v KOP a zrážky v Borovciach (1978—1982) — The yields of the crops included in the FRS and precipitation sums at Borovce (1978—1982)

Výška porastov raže na krm dosahovala v roku 1981—1982 viac ako 1 m oproti 0,82—0,85 m z predošlých rokov. Úroda raže tvorila v jednotlivých rokoch 34,2—75,3 % celkovej úrody s následnou silážnou kukuricou. Úroda silážnej kukurice vysiatej po raži na krm a zberanej do 20. mája bola podstatne nižšia (len 74,1 % k priemeru úrod KOP) oproti normálnej sejbe v apríli až máji (131,1 %). Pritom kukurica narástla do priemernej výšky 1,67 m a z normálneho termínu sejby až do 2,02 m (tab. IV).

Úrody jačmeňa (zrna) boli výrazne nižšie v rokoch 1978 a 1981 než úrody pšenice, avšak v rokoch 1980 a 1982 výrazne vyššie pre cca 20% ztráty pšenice, vyzobanej vrabcami. V roku 1979 vymrznutú pšenicu nahradil prisiaty jačmeň.

Úrody ovsa na krm a jeho porasty, zberané v prvej až tretej dekáde júla, boli vyššie a vyrovnanejšie než úrody raže na krm.

Křmna repka vysievaná ako medziplodina po ovsí na krm mala horšie podmienky pre vzhádzanie i ďalší rast v rokoch 1978 a 1979 než slnečnica v ďalších rokoch pre sucho, alebo aj pre poškodenie skočkami.

U repky vzišlo v roku 1978 201 rastlín na m^2 , ktoré neskôr zaschli. V roku 1979 repka vzišla ešte horšie pre podrasty ovsa. Podiel slnečni-

IV. Výška porastov plodín KOP, ich hustota, zaburinenie a štruktúra úrody — Heights of the crops in stands in the FRS, their weed infestation rate and yield structure

Ukazovateľ	Kosba				
	1978	1979	1980	1981	1982
Lucerna					
Zaburinenie v % úrody 1. kosby	81,4	7,7	70,6	18,0	62,3
2. kosby	79,9	Ø	9,8	3,5	12,3
Počet býľ na m ² 1. kosby	277	158	137	129	92
Výška v m v 2. roku 1. kosby	1,14	0,65	0,81	0,74	1,00
Výška raže v m	0,82	0,82	0,85	1,04	1,06
Podiel raže v % 2 úrod	58,8	35,9	34,2	45,4	75,3
Výška násl. kukurice m	1,05	1,64	2,08	1,72	1,89
Podiel klasov kukurice %			39,1	26,2	31,7
Výška silážnej kukurice m	1,68	2,10	2,03	1,89	2,40
Výška ovsu na krm m	0,99	1,30	1,09	1,06	0,90
Výška slnečnice m			1,03	0,99	1,03
Podiel slnečnice v % 2 úrod			38,9	33,2	7,1
Podiel koreňov repy %	60,3	69,3	66,3	51,1	69,9
Obsah sušiny v % koreňa	26,5	18,7	19,7	17,9	13,3
listu	21,5	14,2	14,6	22,8	23,8

ce na krm na celkovej úrode pri kombinácii dvoch plodín bol 7,1 až 38,9 %.

Podiel koreňov na úrode kŕmnej repy činil 51,1—69,9 % v závislosti od podmienok rastu, alebo zasychania a opadávanie listov v jeseni, napr. vplyvom cerkosporiózy v roku 1982. Nižšia úroda koreňov v roku 1978 súvisí so skorým zberom v dôsledku sucha a s tým, že bulvy boli malé, a v roku 1979 s náhradou nedostatkového osiva 'Rubry' cukrovou repou. Nízky obsah sušiny (13,3 %) v koreňoch sme zaznamenali v roku 1982 a v roku 1978 bol obsah sušiny vysoký (26,5 %).

Ročníkové kolísanie úrod KOP bolo najväčšie pri najúrodnejších plodinách (kŕmna repa 81,3 %, silážna kukurica 77,1 %) a pri kombinácii jednoročných krmovín s medziplodinami (ovos na krm s letnou medziplodinou) (74,2 %), raž na krm so silážnou kukuricou (67,9 %), a to vplyvom veľkých rozdielov v zrážkach cez vegetačné obdobie rokov 1978 a 1980.

Najnižšie výkyvy úrod pri pšenici (zrno) (16,1 %) a lucerne v treťom roku pestovania (23,1 %) súvisia s lepším využitím jesennej a zimnej vlahy a s relatívne priaznivejšou zrážkovou bilanciou do zberu pšenice než za celé vegetačné obdobie, resp. pri lucerne aj s nižšou úrovňou úrod v treťom roku pestovania oproti druhému roku.

Pre stredne veľké výkyvy úrod jačmeňa a lucerny v druhom roku pestovania platia aj niektoré z uvedených príčin.

V. Prepočet úrod plodín v zberanej hmote za celý KOP na OJ a spotrebu energie — The conversion of the yields of crops in the values of matter harvested for the whole FRS to grain units and energy demand

Hon	Plodina	Úroda t. ha ⁻¹	Počet OJ	Úroda OJ na ha	Pozberové zvyšky t. ha ⁻¹ podľa Kvčecha	Spotreba energie v GJ. ha ⁻¹ podľa Fialu
		v zberanej hmote				
1	Lucerna 1. rok pestovania	32,5	0,14	45,5		13,10
2	2. rok pestovania	56,2	0,14	78,7	9	13,10
3	3. rok pestovania	49,1	0,14	68,7		13,10
4	Pšenica (zrno)	5,6	1,00	56,4	3	5,08
	vrátane slamy	11,2	0,10	62,0		
5	Raž na krm	41,9 + + 31,6	0,11	46,1		
	spolu so siláž. kukuricou	73,5	0,15	93,6	2 + 1,5	15,60
6	Kukurica na siláž	62,9	0,15	94,3	2,5	13,10
7	Jačmeň (zrno)	5,9	1,00	59,0		
	vrátane slamy (0,15 OJ)	10,9		66,6	2,5	5,08
8	Ovos na krm + + slnečnica	64,9	0,14 0,08	79,5	2 + 1	13,10
9	Krmná repa bulva	61,2	0,14	85,7		
	list	32,1	0,10	32,1		
	spolu	93,3		117,8	1	9,71
	Priemer	12,02 ⁺		78,5	2,67	11,22

Pomerne veľké výkyvy úrod lucerny v roku sejby súvisia s jej plytkým zakorenением a s veľkou závislosťou od zrážok cez vegetáciu. V po-veternostne priemerných rokoch je aj úrodnosť KOP (podobná, hoci pri rôznom rozdelení zrážok počas vegetácie môžu byť v úrodnosti niekto-rých plodín rozdiely. Napr. vyššie úrody ozimnej raže a lucerny v dru-hom roku pestovania (rok 1982) boli kompenzované nižšou úrodou si-lážnej kukurice po ozimnej raži a letnej slnečnice aj ozimnej repky. Naopak v rokoch 1979 a 1981 boli vyššie úrody silážnej kukurice po ozimnej raži a po krmnej repe.

Priemerná výrobnosť KOP za päť rokov (tab. V) 12,02 t sušiny na 1 ha, resp. 78,5 OJ, je vyššia než v našich predošlých KOP, hoci aj s vyšším kolísaním v rokoch (49,5 %). Výrobnosť je vyššia aj oproti údajom Černého et al. (1982) aj Kolektívu (1981), čo súvisí nielen s vyššou úrovňou hnojenia a relatívne nižšími odrodami, ale aj s väčším podielom úrodnejších krmovín a relatívne nižším zastúpením obilnín ako to uvádzajú Černý (1969) i Christenson (1977).

Kolísanie úrod plodín závisí nielen od ročníkov, ale aj od jednotli-vých honov, resp. ich pôdnej vyrovnanosti. Prepočet zvyškov organic-

kých látok vytvorených plodinami v pôde za rok použitím údajov K v ě - c h a [1974] je v priemere nášho KOP (2,67 t suchej hmoty na 1 ha) podobný údajom citovaných autorov a vyžaduje ďalšie 2 t organických látok v maštalnom či zelenom hnojení ročne na ha.

Ročná spotreba energie prepočítaná podľa nami upravených a zaokrúhlených údajov Fialu [1983] (11,22 GJ na ha) je vyššia než v poľnom oševnom postupe, pretože krmoviny sú energeticky náročnejšie než obilniny, hlavne pri zbere.

Literatúra

ČERNÝ, V. a kol.: Základy intenzívnej rastlinnej výroby. Praha, SZN 1982.

DANČÍK, J.: Produktivita krmovínového osevného postupu. Rostl. Výr., 21, 1975, č. 11, s. 1167-1173.

DANČÍK, J.: Vplyv vyššej koncentrácie krmovín na produktivitu osevného postupu. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 3, s. 247-254.

ČERNÝ, V.: Výsledky poľných pokusů v Rothamstedu. Stud. Inform. ÚVTIZ, Rostl. Výr., 1969, č. 1.

FIALA, J.: Hlavní směry racionálního využívání energie a paliv v odvětví zemědělství a potravinářského průmyslu. In: Sborník ČSAZ, 1983, č. 63, s. 11-65.

CHRISTENSON, D. R.: Energy inputs and returns from various cropping systems. Energy fact. sheet, 1977, č. 17, s. 4.

KAHNT, G.: Ackerbau ohne Pflug. Verl. E. Ulmer, Stuttgart, 1976, s. 128.

KVĚCH, O.: Moderní způsoby střídání plodin. Inst. pro vzdělávání pracovníků v zem. a výživě, Praha, 1974.

SMURYGIN, M. A. a kol.: Polevoje kormoproizvodstvo. Moskva, Kolos 1981, 271 s.

ŠKARDA, M.: Vliv organického hnojení na půdní prostředí z pohledu výsledku dlouhodobých pokusů. In: Sborník referátů mez. věd. symposia „Změny půdního prostředí ve vztahu k intenzifikačním faktorům“. Č-ÚV-ZS-ČSVTS Brno 1983, s. 81-91.

KOLEKTIV: Osevní postupy, základ intenzívnej rastlinnej výroby. OV Soc. akademie v Ústí n/O Praha, 1981, 123 s.

Došlo dňa 30. 9. 1983

ДАНЧИК, И. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Продуктивность севооборота кормовых культур на девяти участках. Rostl. Výr., 31, 1985 (1): 41-50.

Производительность на девяти участках опытного севооборота кормовых культур (СКК) достигла за пять лет 12,02 т сухого вещества на 1 га (= 78,5 ПЕ) с колебанием от 8,84 до 14,83 т на 1 га, в зависимости от осадков соответствующих лет (включая осенние и зимние) зимующих культур. Из культур СКК наиболее продуктивными были те, которые росли в продолжении целого вегетационного периода: кормовая свекла 147 % и озимая рожь для корма с последующей силосной кукурузой 143,2 % (например СКК) и с самой продуктивностью: пшеница 41,8 % (зерно) без соломы и люцерны в год посева, посеянная без кроющей культуры 58 % (из-за мелкого укоренения и частого засорения). Самые большие колебания урожаев были у самых урожайных сортов с длинным вегетационным периодом (кормовая свекла, силосная кукуруза) и при комбинации двух урожаев с промежуточными культурами, или у люцерны в год посева и самые низкие у пшеницы и люцерны на третий и второй год, благодаря зимней влаге и черпанию влаги из больших глубин.

севообороты; севообороты кормовых культур; урожай

DANČÍK, J. (Research Institute of Crop Production, Piešťany): *The Productivity of a Nine-Field Fodder-crop Rotation*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 41-50.

In a five-year period, the productivity of a nine-field fodder-crop rotation system (FRS) reached 12.02 tons dry matter per hectare (= 78.5 grain units), ranging from 8.84 to 14.83 tons per hectare in individual years, depending on each year's precipitation (including those of the autumn and winter seasons) in overwintering fodder crops. The most productive of all the fodder crops in the FRS were those which grew throughout the growing season: fodderbeet 147 % and fodder winter rye followed by silage maize 143.2 % (in relation to FRS average). The lowest productivity was recorded in wheat — 41.8 % (grain) without straw, and lucerne in the sowing year (sown without cover crop) 58 % (owing to shallow rooting and frequent weed infestation). The largest yield fluctuations were observed in the highest-yielding species with a long growing season (fodder-beet, silage maize) and in the combination of two harvests with catch crops and sometimes also in lucerne in the sowing year. The lowest fluctuations of yields were recorded in wheat and in lucerne in the third and second year of growing, thanks to winter moisture and to drawing moisture from greater depths.

crop rotations; fodder-crop rotations; yield

DANČÍK, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): *Produktivität der Neunfeldfutterpflanzenfruchtfolge*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 41-50.

Die Produktivität der Neunfeldfutterpflanzenfruchtfolge (KOP) erzielte in fünf Jahren 12,02 t Trockensubstanz/ha (= 78,5 Getreideeinheiten) mit einer bestimmten Schwankung in den einzelnen Jahren von 8,84 bis 14,83 t/ha in Abhängigkeit vom Niederschlag der einzelnen Jahre (einschließlich der Herbst- und Winterniederschläge) bei überwinternden Kulturen. Von den KOP-Kulturen wiesen die höchste Produktivität diejenigen auf, die während der ganzen Vegetationsperiode wuchsen: Futterrübe 147 % und Futterroggen mit nachfolgendem Silomais 143,2 % (im Vergleich zum KOP-Durchschnitt). Die niedrigste Produktivität konnte beim Weizen (41,8 %) (Korn) ohne Stroh und bei der Luzerne im Aussaatjahr ohne Deckfrucht (58 %) (infolge einer zu flachen Einwurzelung und zu hohen Verunkrautung) beobachtet werden. Die höchsten Ertragsschwankungen wurden bei den ertragsreichsten Arten mit langer Vegetationszeit (Futterrübe, Silomais) und bei Kombinationen von zwei Ernten mit Zwischenfrüchten bzw. auch bei der Luzerne im Aussaatjahr und die niedrigsten Schwankungen dann beim Weizen und bei der Luzerne im 3. und im 2. Jahr infolge der Winterfeuchtigkeit und dem Wasserentzug aus tieferen Bodenschichten beobachtet werden.

Fruchtfolgen; Futterpflanzenfruchtfolgen; Ernte

Adresa autora:

Ing. Jozef Dančík, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

VPLYV ZRÁŽOK V OBDOBÍ KVITNUTIA NA ÚRODU HYBRIDOV KUKURICE RÔZNYCH SKUPÍN SKOROSTI

B. Ryšavá, E. Javorek

RYŠAVÁ, B. — JAVOREK, E. (Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Vplyv zrážok v období kvitnutia na úrodu zrna hybridov kukurice rôznych skupín skorosti*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 51-56.

U troch skupín hybridov rozdelených podľa skorosti sme v rokoch 1977—1979 sledovali vzťah medzi zrážkami dva týždne pred kvitnutím a dva týždne po kvitnutí a úrodou zrna kukurice. Závislosť úrody od uvedeného faktora vyjadrujú príslušné korelačné koeficienty a regresné rovnice; pre názornosť sú uvedené základné charakteristiky štatistických súborov ako napr. priemery smerodajnej odchýlky. Z výsledkov pokusu vyplýva, že ročník reprezentovaný určitým priebehom zrážok neovplyvňuje úrodu kukurice na zrno pri všetkých sledovaných skupinách hybridov rovnako. Zistili sme veľkú variabilitu úrody zrna tak v rokoch, ako aj v jednotlivých skupinách skorosti.

úroda zrna; zrážky; rastová fáza; korelačný koeficient; regresné rovnice; kukurica; hybridy; skorosť

Produkcia biomasy kukurice je podmienená východiskovým genetickým materiálom a podmienkami stanovišťa. Pri vysvetľovaní rozdielnej výkonnosti kukurice je záujem výskumu a praxe zameraný okrem iného aj na hodnotenie vplyvu klimatických faktorov.

Problémom vplyvu priebehu počasia na úrodu jednotlivých plodín sa zaoberalo viac autorov (Varbanec, 1970; Sirotenko, Chvalenskiij, 1975; Stock, 1971; Repka, Rimár, 1981; Španík et al., 1980; Kábrt, 1979). V našich pôdnych a ekologických podmienkach je princíp hodnotenia tohto vzťahu najvýraznejšie dokumentovaný v prácach Kudrnu (1966, 1971, 1979).

V systéme pôda-voda-rastlina-atmosféra sa v objasnení procesov, ktoré rozhodujú o raste a vývine plodín, dosiahol výrazný pokrok. Je známe, že príjem živín a všetky ostatné fyziologické funkcie sú v úzkom vzťahu so stanovištnými a poveternostnými činiteľmi a zvlášť so sumou zrážok.

Výsledky viacerých autorov sa zhodujú v poznatku, že kukurica vykazuje najvyššiu potrebu živín s maximálnou spotrebou vody vo vegetačnom období medzi koncom vegetatívnej fázy a mliečnej zrelosti. Napr. Downey (1971) udáva maximálnu evapotranspiráciu porastu v dobe kvitnutia a nalievania zrna. Sucho v tomto období redukuje tvorbu generatívnych orgánov. Podľa Müllera (1975) je maximálna potreba vody u kukurice vo fáze metania. Classen, Shaw (1970) zistili najnepriaznivejšie obdobie sucha približne tri týždne pred kvitnu-

tím. Fáza 50% objavenia sa blizien je aj kritickou fázou ontogenézy č. 1 u kukurice na zrno z hľadiska vody, ktorá býva v suchých rokoch hlavným limitujúcim faktorom zvyšovania úrody v podmienkach bez závlahy (Vidovič, 1982). Ugorová (1970) uvádza, že pre dané hybridy je podľa dosiahnutých výsledkov fáza 10% objavenia sa blizien pre úrodovný proces kritickou fázou č. 1, ktorá bola kritickou aj v biologickej úrode. Pettis (1957) zistil, že keď napršalo 25 mm stačila voda pre rastliny na 10 dní, keď napršalo 37,5 mm stačila voda pre rastliny na 13 dní a keď napršalo 75 mm stačila voda na 17 dní. Smith (1957) spracoval výsledky pokusov z rokov 1883 až 1912. Korelačnými koeficientmi vyjadroval vplyv zrážok v určitom období na úrodu. V prípade, keď bral do úvahy zrážky v období 10 dní po kvitnutí, bol koeficient 0,74, 20 dní po kvitnutí 0,57 a 30 dní po kvitnutí bol koeficient 0,46.

V príspevku sledujeme reakciu troch skupín skorosti kukurice v úrodových ukazovateľoch v priebehu troch rokov a vplyv zrážok dva týždne pred kvitnutím a dva týždne po kvitnutí na tieto ukazovatele.

MATERIÁL A METÓDY

Pokus bol založený na pozemku Výskumného ústavu kukurice Trnava (Farský Mlyn), ktorého nadmorská výška je 146 m, výrobná oblasť kukuričná, podoblast kukurično-jačmenná. Pokusné miesto má vnútrozemské podnebie s priemernou ročnou teplotou 9,5 °C a priemernými ročnými zrážkami 586 mm. Vyznačuje sa veľkými rozdielmi teplôt a nerovnomerným rozdelením zrážok. Pokusná báza sa radí do pôdneho typu degradovaná černoze, vytvorená na silnom sprašovom nános. Pôdny druh: podľa zrnitosti zloženia ide o hlinité až fľovitohlinité pôdy, ťažké až stredne ťažké. Obsah humusu v ornici sa pohybuje okolo 2 %. Hrúbka humusového horizontu je 40 cm a viac.

V rokoch 1977—1979 prebiehal pokus s tromi skupinami skorosti hybridov 'FAO 200-299', 'FAO 300-399', 'FAO 400-499'. Každú skupinu reprezentovalo 15 hybridov pestovaných v rovnakých podmienkach. Pokus mal štyri opakovania, každá parcela mala 48 rastlín, 40 zberových a 8 okrajových. Skupina 'FAO 200-299' pri hustote porastu 71 428 a skupina 'FAO 300' až 'FAO 499' pri hustote 61 312. Pri každom hybride sme robili vegetatívne pozorovania — termín sejby, termín vzhádzania, termín kvitnutia, termín zberu. Meteorologické údaje sú čerpané zo záznamu meteorologickej stanice ústavu, ktorá je od pokusného miesta vzdialená asi 3 km. Z údajov sme do práce zahrnuli úhrny zrážok 14 dní pred kvitnutím a 14 dní po kvitnutí. Pri hodnotení sme sa opierali o hodnoty korelačných koeficientov na vyjadrenie vplyvu zrážok pred kvitnutím a po kvitnutí. Na úrodu sme ďalej použili lineárnu regresnú rovnicu dvoch premenných $y = a + bx_1 + cx_2$, pričom y — úroda zrna pri 14% vlhkosti zrna, x_1 — zrážky 14 dní pred kvitnutím a x_2 — zrážky 14 dní po kvitnutí. Prameňom použitej regresnej rovnice sú Základy štatistiky (Bakytová, 1979).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tab. I, II a III uvádzame získané výsledky — vzťahy medzi jednotlivými premennými. Rozdiely vo výsledkoch podľa pokusných rokov poukazujú na vplyv klimatických faktorov v pozitívnom alebo negatívnom zmysle. Prehľad v tabuľkách umožňuje získať nasledujúce poznatky. Ročník reprezentovaný určitým priebehom zrážok neovplyvňuje rovnako úrodu kukurice na zrno vo všetkých sledovaných skupinách. Napr. u skorej skupiny 'FAO 200-299' v rokoch 1977—1978 zrážky

I. Štatistické zhodnotenie kukurice skorosti 'FAO 200-299' — A statistical evaluation of maize in the earliness group 'FAO 200-299'

	1977	1978	1979
y	8,70	6,20	9,10
x_1	16,70	20,70	19,90
x_2	22,00	12,50	11,10
r_{x12}	-0,98	0,68	-0,99
r_{yx1}	0,59	0,27	-0,23
r_{yx2}	-0,59	0,03	0,07
s_y	1,67	1,31	0,73
s_1	9,34	5,16	7,26
s_2	8,57	1,83	5,41
R	0,84	0,25	0,15
r	0,91	0,52	0,39
$y(1977) = 9,8449 + 0,0035 x_1 - 0,0547 x_2$ $y(1978) = 7,1120 + 0,1394 x_1 - 0,2891 x_2$ $y(1979) = 32,8266 - 0,6809 x_1 - 0,9002 x_2$			

II. Štatistické zhodnotenie kukurice skorosti 'FAO 300-399' — A statistical evaluation of maize in the earliness group 'FAO 300-399'

	1977	1978	1979
y	9,20	4,80	10,40
x_1	17,50	14,30	14,10
x_2	21,00	11,30	14,10
r_{x12}	-0,96	0,59	-0,66
r_{yx1}	0,05	-0,01	0,34
r_{yx2}	-0,57	-0,07	-0,09
s_y	0,45	1,41	0,67
s_1	14,01	5,73	8,85
s_2	8,66	2,12	3,36
R	0,57	0,07	0,36
r	0,75	0,27	0,60
$y(1977) = 5,0169 - 0,2355 x_1 + 0,3983 x_2$ $y(1978) = 5,4689 + 0,0119 x_1 - 0,0672 x_2$ $y(1979) = 8,8974 + 0,074 x_1 + 0,0490 x_2$			

III. Statistické zhodnotenie kukurice skorosti 'FAO 400-499' — A statistical evaluation of maize in the earliness group 'FAO 400-499'

	1977	1978	1979
y	8,80	4,20	10,80
x_1	27,80	12,20	10,70
x_2	10,10	10,20	24,30
r_{x12}	-0,80	-0,17	-0,74
r_{yx1}	0,50	-0,51	-0,02
r_{yx2}	-0,43	0,42	0,19
s_y	0,92	0,84	0,57
s_1	9,71	3,13	3,59
s_2	5,00	1,73	8,25
R	0,66	0,66	0,19
r	0,81	0,81	0,44
$y(1977) = 12,4471 + 0,0430 x_1 - 0,4459 x_2$ $y(1978) = 4,1008 - 0,1222 x_1 + 0,1617 x_2$ $y(1979) = 9,6698 + 0,0442 x_1 + 0,0281 x_2$			

y — priemerná úroda zrna kukurice v t. ha⁻¹

x_1 — suma zrážok 14 dní pred kvitnutím v mm

x_2 — suma zrážok 14 dní po kvitnutí v mm

$r_{x12}, r_{yx1}, r_{yx2}$ — jednoduché koeficienty medzi jednotlivými premennými

s_y, s_1, s_2 — smerodajné odchýlky jednotlivých premenných

R, r — korelačný koeficient premenných

y — lineárna regresná rovnica dvoch premenných

pred kvitnutím pozitívne ovplyvnili úrodu. V roku 1979 zrážky aj pred kvitnutím aj po kvitnutí ovplyvnili úrodu nepriaznivo, na rozdiel od neskorších skupín skorosti, 'FAO 300-399' a 'FAO 400-499', kde ovplyvnili úrodu priaznivo. V tabuľkách vidíme aj rôznu závislosť medzi ukazovateľmi (napríklad zrážky pred kvitnutím a zrážky po kvitnutí). Ďalej vidíme rôzne hodnoty jednotlivých korelačných koeficientov. Pri vyjadrení závislosti medzi zrážkami pred kvitnutím a po kvitnutí sa veľkosť koeficientov pohybuje od 0,59 do 0,99. Vidíme tu silnú závislosť medzi týmito ukazovateľmi. Hodnoty medzi zrážkami pred kvitnutím a úrodou sa pohybujú od 0,02 do 0,59, hodnoty medzi zrážkami po kvitnutí a úrodou od 0,03 do 0,59. Celkový korelačný koeficient premenných u skorej skupiny 'FAO 200-299' vyjadril silnú závislosť premenných v roku 1977 a v rokoch 1978, 1979 strednú závislosť. Ten istý prípad bol aj u skupiny 'FAO 300-399'. U hybridov 'FAO 400-499' bola v rokoch 1977 až 1978 silná závislosť premenných a v roku 1979 stredná závislosť.

Výsledky ktoré sme získali štatistickým zhodnotením sa zhodujú s údajmi niektorých autorov. Napríklad so Smithom [1957], ktorý v prípade, kde bral do úvahy zrážky 10 dní po kvitnutí získal korelačný koeficient 0,74, a 20 dní po kvitnutí 0,57. V našom prípade, pokiaľ ide o zrážky, 14 dní po kvitnutí činil korelačný koeficient u skorej skupiny hybridov — 0,59, 0,03, 0,07, u skupiny 'FAO 300-399' — 0,57, —0,07,

—0,09 a 'FAO 400-499' —0,43, 0,42, 0,19, v jednotlivých rokoch. Z uvedených výsledkov môžeme vyvodit, že vzhľadom na špecifickosť pokusu, kde sme sledovali viac skupín skorosti kukurice, sme zaznamenali veľkú variabilitu tak v rokoch, ako aj v jednotlivých skupinách. Je potrebné, aby sa v ďalšom výskume venovalo viac pozornosti konkrétnej skupine skorosti kukurice a konkrétnej mikrofáze ontogenézy kukurice vzhľadom na klimatické faktory.

Literatúra

BAKYTOVÁ, H.: Mnohonásobná regresia k premenných. Základy štatistiky. Vyd. technickej a ekonomickej literatúry, Bratislava 1979.

CLASSEN, M. M. — SHAW, R. H.: Water deficit effects on corn. II. Grain components. Agron. J., 1970, č. 5, s. 652-655.

DOWNEY, D. A.: Water requirement of maize. I. Aust. Inst. Agric. Sci. March., 1971, s. 32-41.

KÁBRT, B.: Ovplyvnenie úrody v troch znakoch pšenice ozimnej atmosferickými zrážkami a teplotami počas vegetácie. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 3, s. 277-287.

KUDRNA, K.: Příspěvek k poznání některých zákonitostí vývoje výnosů polních plodin při řešení struktury zemědělských soustav v českých krajích. Rostl. Výr., 12, 1966, č. 2, s. 95-122.

KUDRNA, K.: Příspěvek k systémovému pojetí funkce geologickopetrografického substrátu při stanovení optimálních výrobních oblastí cukrové řepy v ČSSR. Rostl. Výr., 17, 1971, č. 1, s. 1-12.

KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy. Praha, SZN 1979.

MÜLLER, CH.: Wirkung zeitlich und mengenmässig variierter Wasserversorgung auf die Ertragsbildung von Getreide. Halle IS., Martin — L. Univer., Diss., 1975, s. 151.

PETTIS, C. R.: Kukuřiza i jej ulučenie. Izdavateľstvo inostrannoju literatury, Moskva 1957.

REPKA, J. — RIMÁR, J.: Produkčná výkonnosť plodín v klimatických podmienkach Východoslovenskej nížiny. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 4, s. 361-368.

SIROTENKO, O. D. — CHVALENSKIJ, J. A.: Kompleksnaja dinamičeskaja model „pogoda — urožaj“. In: Programirovanije urožajev sel'skochozjajstvennych kultur. Moskva, Kolos 1975, s. 98-103.

SMITH, J. W.: Kukuřiza i jej ulučenie. Izdavateľstvo inostrannoju literatury. Moskva 1957.

STOCK, H. G.: Mehrjährige Untersuchungen über den Witterungseinfluss auf die Ertragsbildung von Rotklee und Luzerne. Berlin, Akad. Verlag Abhandlungen des Meteorolog. Dienstes der DDR, 13, 1971, č. 101, 73 s.

ŠPANIK, F. — KRAJČIROVÁ, Z. — REPA, Š.: Vplyv variability žiarenia teploty a zásob využiteľnej vody na vývin a úrody vybraných odrôd ozimnej pšenice. [Záv. správa čiastkovej výskumnej úlohy.] Nitra, VŠP 1980, Fakulta agronomická.

UGOROVÁ, M.: Štúdium potreby vody v kritických fázach ontogenézy rôznych genotypov kukurice. [Rigorózna práca.] Trnava, VÚK 1980.

VARBANEC, T. V.: K voprosu o korreľacionnych svyazach urožaja s osadkami i drugimi meteorologičeskimi elementami. Meteorologija, klimatologija i gidrologija, 1970, č. 4, s. 591-596.

VIDOVIČ, J.: Fyziologické aspekty rastu a produktivity kukurice. Bratislava, Príroda 1982.

Došlo dňa 7. 10. 1983

РИШАВА, Б. — ЯВОРЕК, Е. (Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Влияние осадков в период цветения на урожай гибридов кукурузы разных групп скороспелости. Rostl. Výr., 31, 1935 (1): 51-56.

У трех групп гибридов, разделенных согласно скороспелости в 1977—1979 гг. мы исследовали отношение между осадками две недели перед цветением и две недели после цветения и урожаем зерна кукурузы. Зависимость урожая от указанного фактора выражают соответствующие корреляционные коэффициенты и регрессные уравнения; для наглядности указаны основные характеристики статистических совокупностей, как например, примеры решающего отклонения. Результаты испытаний показывают, что год, представленный определенным количеством осадков не оказывает одинаково влияния на урожай кукурузы на зерно у всех исследуемых групп гибридов. Мы установили большую изменчивость урожая зерна, как по годам, так и в отдельных группах скороспелости.

урожай зерна; осадки; фаза роста; корреляционный коэффициент; регрессивное уравнение; гибриды; скороспелость

RYŠAVÁ, B. — JAVOREK, E. (Maize Research Institute, Trnava): *The Effect of Precipitation at Silking Time on the Yields of Maize Hybrids in Different Earliness Groups*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1): 51-56.

In 1977—1979, three groups of hybrids divided according to earliness were studied for the relationship between the rainfalls two weeks before and two weeks after silking and maize grain yield. The respective correlation coefficients and regression equations express the relation of yield to the above-mentioned factor. For better survey, the basic characteristics of statistical sets such as, for instance, the mean standard deviations, are indicated. It is derived from the results that a year, represented by certain rainfall pattern, does not exert the same influence on the maize grain yields in all the hybrid groups. A high variability of grain yields was observed in years as well as in the earliness groups.

grain yield; precipitation; growth stage; correlation coefficient; regression equation; maize; hybrid; earliness

RYŠAVÁ, B. — JAVOREK, E. (Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Einfluß der Niederschläge zur Blütezeit auf die Ernte der Maishybriden in verschiedenen Reifegruppen*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1): 51-56.

In drei nach der Reife gebildeten Gruppen von Hybriden untersuchten wir in den Jahren 1977—1979 die Beziehung zwischen den Niederschlägen zwei Wochen vor, zwei Wochen nach der Blütezeit und der Kornernte. Die Abhängigkeit der Ernte vom erwähnten Faktor wird durch entsprechende Korrelationskoeffizienten und Regressionsgleichungen charakterisiert; zwecks Anschaulichkeit sind grundlegende Charakteristiken der statistischen Übersichten, z. B. Durchschnitte der maßgebenden Abweichung, aufgeführt. Aus den Versuchsergebnissen geht hervor, daß ein durch einen bestimmten Verlauf der Jahresniederschläge charakterisierter Jahrgang keinesfalls die Samenmaisenernte in allen verfolgten Reifegruppen von Hybriden in gleicher Intensität beeinflusst. Wir konnten eine große Variabilität der Kornernte sowohl in bezug auf die einzelnen Jahre als auch in bezug auf die einzelnen Reifegruppen beobachten.

Kornernte; Niederschläge; Wachstumsphase; Korrelationskoeffizient; Regressionsgleichungen; Mais; Hybriden; Reife

Adresa autorov:

Ing. Božena Ryšavá, ing. Emil Javorek, CSc., Výskumný ústav kukurice, Trstínska 1, 917 52 Trnava

VZTAH MEZI ÚROVNÍ NĚKTERÝCH PARAMETRŮ N-METABOLISMU A DUSÍKATOU VÝŽIVOU GENOTYPŮ JARNÍHO JEČMENE

H. Klusák

KLUSÁK, H. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vztah mezi úrovní některých parametrů N-metabolismu a dusíkatou výživou genotypů jarního ječmene*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 57-67.

U souboru 12 rozdílných genotypů jarního ječmene pěstovaných v polních podmínkách působila zvýšená dusíkatá výživa oproti základní průkazně zvýšení aktivity nitrátoreduktázy (NR), koncentrace nitrátového, amonného a celkového dusíku i sušiny nadzemní části v období metání—zrání. Současně se zvyšoval obsah hrubých bílkovin (HB) v zrně a zejména ve slámě. Výnos zrna naopak neprůkazně poklesl. Prohlubovala se genotypová variabilita v koncentraci amonného dusíku a v obsahu HB ve slámě. Sklizňový index zrna (SIZ) a sklizňový index dusíku (SIN) se při základní dusíkaté výživě nacházely v negativní korelaci s aktivitou NR $\cdot g^{-1}$ a vykazovaly také negativní tendenci s koncentrací celkového dusíku. Při zvýšené dusíkaté výživě byl zjištěn kladný vztah koncentrace cukrů k obsahu HB v zrně a záporný vztah ke SIZ. Současně byl zaznamenán příznivý vliv dusíku na pozitivní korelaci mezi translokační efektivností N, SIZ a SIN. V nádobových pokusech s nízkou úrovní dusíkaté výživy zvyšovala pozdně aplikovaná dávka dusíku aktivitu NR, koncentraci nitrátového, bílkovinného i celkového dusíku a snižovala hladinu cukrů.

dusíkatá výživa; nadzemní část; metání—zrání; aktivita nitrátoreduktázy; koncentrace forem dusíku a cukrů; translokační efektivnost dusíku; výnosové charakteristiky; korelace

Dusík, jako základní složka minerální výživy, významně ovlivňuje produktivitu a kvalitu obilovin. V praxi to znamená, že vhodně volené a aplikované dávky N-hnojiv při vyrovnané výživě fosforem a draslíkem (MacLeod a Carson, 1969), rozhodují společně s odrůdou o vyšší výnosu zrna, obsahu bílkovin v zrně a ekonomii pěstování plodiny. Z biochemického hlediska se všechny zásahy do úrovně minerální výživy, zejména dusíkaté, projevují během vegetace rostlin také změnami v úrovni dusíkatého metabolismu (Klusák, 1981). V tomto směru byla řada základních výsledků dosažena především v pokusech s pšenicí (Croy a Hageman, 1970; Hernandez et al., 1974; Rao et al., 1977; Reilly, 1979). V naší práci jsme se naopak zaměřili na stanovení vztahů mezi úrovní dusíkaté výživy, aktivitou nitrátoreduktázy, koncentrací různých forem dusíku a cukrů v sušině, fyziologickými a výnosovými charakteristikami rozdílných genotypů jarního ječmene.

MATERIÁL A METODY

POLNÍ A NÁDOBOVÉ POKUSY

V polních podmínkách byly rostliny 12 genotypů jarního ječmene lišících se výnosem zrna i obsahem bílkovin v zrně pěstovány na parcelkách velikosti 75 X X 150 cm (tj. 6 řádků šíře 150 cm, spon 3,5 X 12,5 cm, ruční setí) v souvislém zápoji při základní (Z) a zvýšené (Zv) hladině dusíkaté výživy. Hnojiva byla dodána na podzim před orbou v množství 0, 32,5 a 100 kg čistých živin NPK na ha (Z) a 64, 64, 64 kg č. ž. NPK na ha (Zv), předplodina cukrovka. Ve vegetační hale byly pokusy zakládány vždy ve čtyřech opakováních s 20 normálně vyvinutými rostlinami v nádobě. Nádoby byly plněny 6 kg substrátu ze směsi půdy a písku v poměru 2 : 1. Minerální hnojiva byla dodána před setím, dusík ve formě síranu amonného v množství 0,7 g na nádobu, draslík jako KCl, fosfor v superfosfátu, NPK v poměru 1 : 1,4 : 2. Určitý počet nádob byl v 8. růstové fázi dle Feekese přihnojen ledkem vápenatoamonným v množství 2,33 g (tj. 0,7 g N) na nádobu. Rostliny v nádobách byly pěstovány při dostatečném zásobení vodou. K biochemickým analýzám byly během vegetace odebírány 1—2 rostliny z každého řádku nebo nádoby tak, aby vznikl vždy průměrný vzorek 8—10 rostlin daného genotypu. Ke stanovení výnosových prvků genotypu byla provedena sklizeň rostlin na řádku v délce 1 m ve čtyřech opakováních a stanoven jejich počet, u nádobového pokusu sklizeň ze dvou nádob (40 rostlin).

BIOCHEMICKÉ ANALÝZY

Aktivita nitrátreduktázy: Metodou *in vivo* (Klusák, 1979) s vakuovou infiltrací inkubačního roztoku (0,1 M fosfátový pufr pH 7,5 obsahující 0,05 M KNO₃ a smáčedlo Citowett v množství 20 μ l. 100 ml⁻¹) do segmentů dlouhých 1 cm (navážka 0,5 g, 10 ml ink. roztoku). Po 1hod. inkubaci ve tmě při 25 °C bylo množství dusitanů difundujících z pletiva do inkubačního roztoku stanoveno kolorimetrickou reakcí s kyselinou sulfanilovou a α -naftylaminem. Průměrné vzorky (navážky) byly připravovány vždy ve dvou opakováních.

Nitrátový dusík: Kolorimetrickou reakcí s kyselinou fenoldisulfonovou (Klusák, 1979).

Amonný dusík: Sušina rostlin (0,5 g) byla extrahována 1% síranem draselným. Z extraktu byl amoniak vytěsněn destilací s vodní párou v alkalickém prostředí, jímán do 1% kyseliny borité a jeho množství stanoveno titrací 0,03 M kyselinou sírovou.

Bílkovinný dusík: Stanovením celkového dusíku metodou Kjeldahlovou v sušině, ze které byl nebílkovinný dusík vyextrahován 70—96% etanolem (Klusák, 1982).

Celkový dusík: Klasickou metodou podle Kjeldahla (Klusák, 1981).

Hrubá bílkovina: Představuje celkový N X 6,25.

Cukry rozpustné v 85% etanolu: Kolorimetrickou metodou fenol-kyselina sírová (Klusák, 1977, 1982).

FYZIOLOGICKÉ A VÝNOSOVÉ CHARAKTERISTIKY

Po sklizni byl stanoven výnos zrna a slámy, počet produktivních odnoží, počet obilíků, sklizňový index zrna (SIZ), sklizňový index dusíku (SIN), translokační efektivnost N = 100 — (mg celkového dusíku ve slámě 1 rostliny ve zralosti . 100 / mg celkového dusíku v nadzemní hmotě 1 rostliny v metání), obsah hrubých bílkovin v zrně a slámě.

STATISTICKÉ HODNOCENÍ

Vztahy mezi sledovanými parametry byly hodnoceny pomocí koeficientů lineární korelace (*r*), variabilita parametrů prostřednictvím směrodatné odchylky (*s*), variačního koeficientu (*v*) a Studentova rozdělení *t*-hodnot.

I. Vliv základní (Z) a zvýšené dusíkaté výživy (Zv) na aktivitu nitrátreduktázy ($\mu\text{g NO}_2^- \cdot \text{N} \cdot \text{g}^{-1} \text{c. hm.} \cdot \text{h}^{-1}$), koncentraci různých forem dusíku a cukrů v sušině ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$). Průměrné hodnoty za období metání, kvetení, mléčná zralost (polní pokus 1982) — The effect of basal (Z) and increased (Zv) nitrogen rates on the activity of nitrate reductase ($\mu\text{g NO}_2^- \cdot \text{N} \cdot \text{g}^{-1} \text{fresh matter} \cdot \text{h}^{-1}$), concentration of nitrogen forms and sugars in dry matter ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$). Average values for the stages of earing, anthesis, milk ripeness (field trial 1982)

Genotypy	Aktivita NR		Nitrátový N		Amonný N		Celkový N		Cukry*)		Sušina %	
	Z	Zv	Z	Zv	Z	Zv	Z	Zv	Z	Zv	Z	Zv
Korál	23,9	31,0	0	0,38	0,59	0,95	12,9	16,2	180	212	24,8	24,9
KM 271-6/78	17,4	20,2	0	0,36	0,57	1,01	16,0	16,4	204	190	20,9	23,5
Riso 1508	18,8	24,8	0	0,35	0,52	0,97	12,7	15,5	175	206	23,6	26,6
KM 280	23,0	21,6	0	0,30	0,41	0,83	16,5	17,1	104	238	18,3	22,1
HE 1330	26,5	31,3	0	0,19	0,55	0,88	15,2	18,6	251	213	23,1	23,2
KM 123	19,3	29,0	0	0,74	0,47	0,66	13,0	17,8	244	212	21,3	24,8
MG 3039-4	21,0	26,8	0	0,50	0,53	0,91	13,8	15,4	175	198	23,6	25,0
Regent	17,8	19,8	0	0,30	0,53	0,87	12,3	15,7	191	191	23,0	25,9
KM-A-10	15,1	20,7	0	0,57	0,59	0,92	13,8	18,6	208	222	21,3	22,4
Jerusalem II.	27,6	32,1	0	0,38	0,59	0,78	14,4	19,0	294	231	24,2	24,5
Nigrinudum	23,8	34,6	0	0,02	0,52	0,50	16,4	17,9	200	320	23,1	25,1
Golden Promise	25,1	32,5	0	0	0,53	0,65	13,5	17,3	233	180	23,8	21,5
$\bar{x}$	21,6	27,0		0,34	0,53	0,82	14,2	17,1	205	218	22,6	24,1
s	3,96	5,43		0,21	0,05	0,15	1,48	1,28	47,9	36,4	1,82	1,58
v	18,3	20,1		61,70	9,90	18,50	10,4	7,5	23,4	16,7	8,0	6,5
t	2,78 ⁺		∞^{++}		6,30 ⁺⁺		5,13 ⁺⁺		0,749		3,10 ⁺	

* — maximální akumulace, konec kvetení (r. f. 10. 5. 4.)

+ průkazné při $P = 0,05$; ++ průkazné při $P = 0,01$

II. Vliv základní (Z) a zvýšené N-výživy (Zv) na některé výnosové a fyziologické charakteristiky genotypů (polní pokus 1982)
 — The effect of basal (Z) and increased (Zv) nitrogen nutrition on the yield and physiological characteristics of genotypes (field trial 1982)

Genotypy	Výnos zrna g/m ²		Výnos HB g/m ²		% HB v zrně		% HB ve slámě		Skliz. ind. zrna (%)		Skliz. ind. N (%)		Translok. efekt. N (%)	
	Z	Zv	Z	Zv	Z	Zv	Z	Zv	Z	Zv	Z	Zv	Z	Zv
Korál	864,4	757,6	94,0	91,9	10,9	12,1	3,2	2,9	54,8	51,9	80,5	81,9	69,3	84,5
KM 271-6/78	623,6	603,0	65,5	64,8	10,5	10,8	3,8	5,1	52,4	54,9	75,2	71,9	74,5	78,4
Riso 1508	736,2	645,6	91,6	85,9	12,4	13,3	3,5	3,9	43,8	46,2	73,7	74,3	63,5	69,7
KM 280	560,4	436,0	63,8	63,0	11,4	14,4	3,7	6,1	44,6	36,1	71,4	57,1	65,6	45,7
HE 1330	630,6	686,2	69,0	90,1	10,9	13,1	3,5	4,1	45,1	47,0	72,0	74,1	73,1	69,9
KM 123	711,8	657,0	77,4	90,7	10,9	13,8	3,4	4,5	50,5	45,4	76,4	72,0	62,3	74,5
MG 3039-4	747,4	614,2	82,2	84,8	11,0	13,8	3,3	5,5	44,8	40,8	73,2	68,7	78,0	67,7
Regent	788,8	623,6	79,9	85,0	10,1	13,6	2,7	5,2	56,4	47,9	83,8	70,8	81,9	70,8
KM A-10	561,0	787,6	57,8	100,4	10,3	12,8	3,1	6,2	52,3	52,3	78,7	69,4	80,7	55,6
Jerusalem II	245,2	303,5	35,4	53,5	14,4	17,6	3,6	4,6	28,9	43,2	67,3	74,5	41,1	69,6
Nigrinudum	350,9	450,0	52,6	72,6	15,0	16,1	3,5	4,9	37,6	31,5	71,9	60,2	48,7	42,4
Golden Promise	606,6	422,0	63,7	53,3	10,5	12,6	3,8	6,0	50,0	43,2	73,5	61,7	62,9	29,3
$\bar{x}$	618,9	582,1	69,4	78,0	11,5	13,7	3,4	4,9	45,1	45,0	74,8	69,7	66,8	63,2
s	177,5	147,2	16,8	16,0	1,6	1,8	0,32	0,99	10,0	6,7	4,5	7,0	12,4	16,4
v	28,7	25,3	24,1	20,5	13,9	13,1	9,3	20,1	22,2	14,9	6,0	10,0	18,6	25,9
t	0,55		1,28		3,17 ⁺⁺		4,99 ⁺⁺		0,03		2,12		0,61	

+ průkazné při $P = 0,05$; ++ průkazné při $P = 0,01$ HB — hrubá bílkovina

VÝSLEDKY

U souboru 12 rozdílných genotypů jarního ječmene pěstovaných v polních podmínkách působila zvýšená dusíkatá výživa oproti základní N-výživě průkazně zvýšení aktivity nitrátoreduktázy, koncentrace nitrátového, amonného a celkového dusíku i sušiny nadzemní části v období metání i mléčné zralosti (tab. I). Rovněž koncentrace cukrů se neprůkazně zvýšila s pozitivním vlivem dusíku na variabilitu hodnot, avšak některé genotypy reagovaly snížením koncentrace cukrů. V plné zralosti (tab. II) se zvyšoval také obsah hrubých bílkovin v zrně a zejména ve slámě. Výnos zrna, sklizňový index zrna a dusíku zrna i translokační efektivnost dusíku se u některých genotypů snižovaly, u jiných zvyšovaly, avšak v rámci celého souboru bylo zaznamenáno neprůkazné snížení. Z hlediska výnosu zrna příznivě reagovaly na zvýšenou N-výživu některé odrůdy krmné a nepříznivě většinou odrůdy sladovnické (standardní). Byl zaznamenán rovněž příznivý vliv dusíku na výnos hrubých bílkovin zrna. Následkem zvýšené výživy dusíkem se v rámci daného souboru genotypů neprůkazně snižovala variabilita v koncentraci cukrů, ve výnosu zrna a bílkovin zrna a ve sklizňovém indexu zrna a naopak se průkazně zvyšovala variabilita v koncentraci amonného dusíku a v obsahu hrubých bílkovin ve slámě a neprůkazně ve sklizňovém indexu dusíku i v translokační efektivnosti dusíku.

Jak ukazuje tabulka III, koreloval obsah hrubých bílkovin v zrně kladně, avšak neprůkazně ($r = 0,4-0,6$) s aktivitou nitrátoreduktázy v hmotnostní jednotce rostliny, s koncentrací celkového dusíku a cukrů. Sklizňový index zrna a dusíku zrna byly s těmito biochemickými parametry v záporné korelaci, která byla průkazná při základní N-výživě jen s aktivitou NR a při zvýšené N-výživě s koncentrací cukrů (jen SIZ). V tabulce IV jsou uvedeny koeficienty korelace mezi výnosovými a fyziologickými charakteristikami při obou hladinách N-výživy. Prokázala se kladná korelace translokační efektivnosti dusíku ke sklizňovému indexu zrna i sklizňovému indexu dusíku, k výnosu zrna i počtu obilek, zejména při základní N-výživě. Obsah bílkovin v zrně se nacházel v opačném vztahu s výnosem zrna, počtem obilek a na základní N-vý-

III. Koeficienty korelace (r) mezi některými biochemickými a výnosovými parametry (odvozeno z údajů v tab. I a II) — Coefficients of correlations (r) between biochemical and yield characters (derived from the data in Tabs. I and II)

N-výživa	Korelované znaky	Celkový N	Cukry	% HB v zrně	Skliz. index zrna	Skliz. index N
Základní	aktivita NR	0,282	0,335	0,482	-0,602 ⁺	-0,626 ⁺
	celk. N		-0,170	0,376	-0,415	-0,582 ⁺
	cukry			0,227	-0,327	-0,249
Zvýšená	aktivita NR	0,398	0,394	0,437	-0,429	0,042
	celk. N		0,408	0,439	-0,130	-0,122
	cukry			0,625 ⁺	-0,675 ⁺	-0,390

+ průkazné při $P = 0,05$;

++ průkazné při $P = 0,01$

IV. Koeficienty korelace (r) mezi některými fyziologickými a výnosovými charakteristikami souboru 12 rozdílných genotypů jarního ječmene pěstovaných při dvou hladinách dusíkaté výživy — Coefficients of correlations (r) between physiological and yield characters of the set of 12 different genotypes of spring barley grown at two planes of nitrogen nutrition

Korelované znaky	Translok. efekt N	Skliz. index N	Skliz. index zrna	% HB v zrně	Výnos HB zrna/m ²	Výnos zrna/m ²	Počet obílek/m ²	Základní N-výživa
Translok. efekt. N	●	0,692 ⁺	0,540	—0,871 ⁺⁺	0,555	0,731 ⁺⁺	0,707 ⁺	
Sklizňový index N	0,875 ⁺⁺	●	0,797 ⁺⁺	—0,644 ⁺	0,590 ⁺	0,718 ⁺⁺	0,589 ⁺	
Sklizňový index zrna	0,623 ⁺	0,719 ⁺⁺	●	—0,618 ⁺	0,632 ⁺	0,616 ⁺	0,813 ⁺⁺	
% HB v zrně	—0,241	—0,250	—0,703 ⁺	●	—0,522	—0,751	—0,783	
Výnos HB zrna/m ²	0,465	0,468	0,385	—0,338	●	0,950 ⁺⁺	0,799 ⁺⁺	
Výnos zrna/m ²	0,521	0,538	0,650 ⁺	—0,672 ⁺	0,916 ⁺⁺	●	0,874 ⁺⁺	
Počet obílek/m ²	0,327	0,244	0,580 ⁺	—0,831 ⁺⁺	0,653 ⁺	0,842 ⁺⁺	●	
Zvýšená N-výživa								

⁺ průkazné při $P = 0,05$; ⁺⁺ průkazné při $P = 0,01$

V. Vliv přihnojení dusíkem ke konci sloupkování na aktivitu nitrátreduktázy ($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ č. $\text{hm} \cdot \text{h}^{-1}$) a koncentraci uvedených parametrů v sušině nadzemní části ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$) za 12 dní (kvetení) a 27 dní (mléčná zralost) po aplikaci. Průměrné hodnoty 6 rozdílných genotypů (nádobový pokus 1981) — The effect of additional fertilizing with nitrogen at the end of shooting on the activity of nitrate reductase ($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ fresh matter $\cdot \text{h}^{-1}$) and concentration of the above characters in the dry matter of aerial parts ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$) in 12 days (anthesis) and 27 days (milk ripeness) after application. Average values of six different genotypes (pot trial 1981)

Ukazatel	N-var. *	Kvetení				Mléčná zralost			
		$\bar{x}$	s	v	t	$\bar{x}$	s	v	t
Aktivita NR	K	3,2	1,04	32,2	7,54 ⁺⁺	1,4	1,58	111,6	2,53
	K + N	12,4	2,81	22,6		5,2	3,33	63,9	
Nitrátový N	K	0,015	0,037	247,0	4,09 ⁺⁺				
	K + N	0,47	0,27	57,4					
Amonný N	K	0,84	0,15	17,9	2,36				
	K + N	1,13	0,26	23,0					
Bílkovinný N	K	10,7	1,23	11,5	9,06 ⁺⁺				
	K + N	19,4	2,01	10,4					
Celkový N	K	12,4	0,87	7,0	12,0 ⁺⁺	8,8	0,94	10,7	5,92 ⁺⁺
	K + N	25,0	2,43	9,7		13,0	1,45	11,2	
Cukry rozpustné	K	164,3	50,5	30,7	2,09	199,3	18,0	9,0	1,59
	K + N	104,8	48,2	45,9		222,3	30,5	13,7	
Sušina 1 r. (g)	K	2,66	0,77	28,9	0,31	3,54	0,64	18,1	2,37
	K + N	2,55	0,42	16,4		4,56	0,85	18,6	

+ průkazné při $P = 0,05$; ++ průkazné při $P = 0,01$

živě s translokační efektivností. Zvýšená výživa dusíkem působila příznivě na vztah mezi translokační efektivností dusíku, sklizňovým indexem zrna a dusíku.

Pozdní dusíkaté přihnojení nádobových pokusů s nízkou N-výživou (tab. V) pozitivně ovlivňovalo úroveň sledovaných parametrů souboru šesti rozdílných genotypů. Za 12 dní po aplikaci dusíku ve sloupkování průkazně stoupla aktivita NR, koncentrace nitrátového, bílkovinného a celkového dusíku a neprůkazně se snížila hladina cukrů. Tento vliv se udržoval ještě v mléčné zralosti (27 dní po aplikaci), avšak s menší intenzitou zvýšila se hmotnost sušiny na rostlinu. Bylo zaznamenáno (Klusák, 1981) zvýšení výnosu zrna genotypů o 15–50 % v důsledku zvýšení počtu produktivních klasů a zvýšení obsahu bílkovin v zrně o 2–4,9 %.

DISKUSE

Dusíkatá výživa pozitivně ovlivňuje úroveň základních parametrů N-metabolismu rostlin ječmene — aktivitu nitrátoreduktázy a koncentraci různých forem dusíku nejen ve vegetativní (Klusák, 1981; Chatterjee et al., 1981), ale jak ukazují naše a zahraniční výsledky (Chatterjee et al., 1980) i v generativní a reprodukční fázi růstu. Naopak v počátečních růstových fázích (do konce odnožování) může mít vysoká hladina N-výživy u jarního ječmene i depresivní vliv na některé z těchto parametrů, zejména na aktivitu NR a koncentraci nitrátů (Zeniščeva et al., 1978). Rovněž Jung et al. (1980) jsou názoru, že zásobení rostlin dusíkem, především nitrátovým, silně působí na aktivitu nitrátoreduktázy ječmene. Také v pokusech s pšenicí bylo prokázáno, že koncentrace nitrátů ve tkáni je hlavním faktorem kontolujícím hladinu aktivity NR. Indukce nitrátoreduktázy lze dosáhnout dodatečným N-přihnojováním za současného zvýšení obsahu i produkce bílkovin zrna. Průkazné odrůdové difference, které existují v úrovni indukce enzymu, mohou být údajně potenciálním indikátorem produkce zrna (Croy a Hageman, 1970; Hernandez et al., 1974; Reily, 1979). V nádobovém pokusu ročníku 1981 se genotypy ječmene s nejvyšším dosaženým výnosem zrna skutečně vyznačovaly nejvyšší indukcí aktivity NR na rostlinu po pozdním přihnojení dusíkem (Klusák, 1981). Naopak genotypy ječmene s vyšším obsahem bílkovin v zrně se za běžných růstových podmínek vyznačovaly zase zvýšenou aktivitou NR v hmotnostní jednotce (Klusák, 1983).

Využití dusíku rostlinou je úzce spojeno s hromaděním i spotřebou volných cukrů a tyto vztahy jsou zřejmě ovlivňovány genotypem. Proto v období nejvyšší koncentrace cukrů ve tkáni (metání-kvetení) (Naumov, 1976) reagovaly genotypy na zvýšenou dusíkatou výživu rozdílně, některé zvýšením, jiné naopak snížením hladiny těchto zásobních látek. Přitom celkové množství cukrů produkovaných rostlinou je dáno součinem jejich koncentrace a produkce biomasy. Jak uvádějí Batygin et al. (1980) a Huffaker et al. (1978) předchází jednotlivým růstovým procesům vytvoření fondu N a C-metabolitů jako stavebního materiálu pro další růst a vývoj v těsné spojitosti s metabolismem ATP. Využití těchto metabolitů bude zřejmě rozdílné, o čemž svědčí difference v úrovni námi sledovaných biochemických, fyziologických i výnosových

parametrů v závislosti na genotypu i hladině N-výživy. Podle Evertsona (1977) obsah bílkovin v zrně ječmene narůstal pravidelně se zvyšováním dusíkaté výživy, přičemž existovaly odrůdové rozdíly v reakci na přidání dusíku. Námi zjištěná průkazná korelace mezi výnosem zrna, sklizňovým indexem zrna a dusíku zrna a translokační efektivností dusíku naznačuje, že translokace N a C-metabolitů do zrna je vzájemně spojena a že výnos bílkovin je závislý především na výnose zrna. Naopak obsah bílkovin v zrně je s těmito parametry v negativním vztahu. Ke stejným závěrům dospěli Dubois a Fossati (1981) u souboru genotypů ozimé pšenice. Rhodes a Jenkins (1976) našli největší podíl z celkového dusíku a sušiny rostliny v zrně standardní produktivní odrůdy ječmene 'Maris Mink', ale nikoliv v zrně mutantu 'Riso 1508' s vysokým obsahem lyzínu nebo u vysokobílkovinné formy 'Hiproly'. Z našich pokusů rovněž vyplynula tendence, že dusíkatá výživa snižuje genotypové difference ve využití uhlohydrátů reprezentovaných koncentrací cukrů a sklizňovým indexem zrna a prohlubuje genotypové difference ve využití dusíku, zejména v obsahu dusíku ve slámě, ve sklizňovém indexu dusíku i v translokační efektivnosti dusíku.

Literatura

- BATYGIN, U. F. — POTAPOVA, S. M. — NIKITINA, L. I. — BEREŽINSKAJA, T. Je.: Svjaz rostových i biochemičeskich processov v ontogeneze jačmenja. Fiziol. Biochim. kult. Rast., 12, 1980, s. 603-608.
- CROY, L. I. — HAGEMAN, R. H.: Relationship of nitrate reductase activity to grain protein production in wheat. Crop Sci., 10, 1970, s. 280-285.
- DUBOIS, J. B. — FOSSATI, A.: Influence of nitrogen uptake and nitrogen partitioning efficiency on grain yield and grain protein concentration of twelve winter wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.). Z. Pfl.-Zücht., 86, 1981, s. 41-49.
- EVERTSON, G.: Protein content and grain quality relations in barley. Agric. Hortique Genetika, 35, 1977, s. 1-104.
- HERNANDEZ, H. H. — WALSH, D. E. — BAUER, A.: Nitrate reductase of wheat: its relation to nitrogen fertilization. Cereal Chem., 51, 1974, s. 330-336.
- HUFFAKER, R. C. — RAINS, D. W. — JACKSON, W. A.: Factors influencing nitrate acquisition by plants: Assimilation and fate of reduced nitrogen. In: Nitrogen in the environment. Soil-plant-nitrogen relationships, New York, Acad. Press, 2, 1978, s. 1-155.
- CHATTERJEE, S. R. — POKHRIYAL, T. C. — ABROL, Y. P.: In vivo nitrate reductase activity in barley (*Hordeum vulgare* L.) during ear development. J. Exp. Bot., 31, 1980, s. 281-287.
- CHATTERJEE, S. R. — POKHRIYAL, T. C. — ABROL, Y. P.: Nitrogen economy of the main shoot of field-grown barley (*Hordeum vulgare* L.). I. Dry weight, duration, and nitrate content in different organs. J. Exp. Bot., 32, 1981, s. 689-699.
- JUNG, J. — DRESSEL, J. — UMLAUF, J.: Nitratreduktaseaktivität als Indikator für den Stickstoffversorgungsgrad der Pflanzen. Landwirtsch. Forsch., 33, 1980, s. 136-143.
- KLUSÁK, H.: Kolorimetrické stanovení obsahu cukrů v obilovinách. Rostl. Vyr., 23, 1977, č. 4, s. 401-404.
- KLUSÁK, H.: Zkušenosti se stanovení nitrátů v rostlinách různými metodami. Agrochémia, 19, 1979, s. 13-15.
- KLUSÁK, H.: Zhodnocení metody stanovením aktivity nitrátreduktázy v částech rostlin ječmene. Agrochémia, 19, 1979, s. 368-369.
- KLUSÁK, H.: Biochemická charakteristika genotypů ječmene z hlediska metabolismu N včetně rozpracování metod hodnocení. [Závěrečná zpráva.] VŠÚO, Kroměříž 1981, 34 s.

KLUSÁK, H.: Stanovení obsahu cukrů a bílkovinného dusíku z jedné navážky sušiny rostlin. Rostl. Výr., 28, 1982, č. 11, s. 1139-1142.

KLUSÁK, H.: Characterization of some nitrogen metabolism parameters in a genotype set of spring barley during vegetation. Biol. Plant. (Praha), 26, 1984, s. 34-41.

MAC LEOD, L. B. — CARSON, R. B.: Effects of N, P and K and their interactions on the nitrogen metabolism of vegetative barley tissue and on the chemical composition of grain in hydroponic culture. Agron. J., 61, 1969, s. 275-278.

NAUMOV, A. V.: Dinamika rastvorimých uglevodov v rastenijach jačmenja v period vegetacii. Izv. Sibir. Otd. AN SSSR, Ser. biol. Nauk, vyp. 2, 1976, č. 10, s. 23-28.

RAO, K. P. — RAINS, D.W. et al.: Nitrogen nutrition and grain protein in two spring wheat genotypes differing in nitrate reductase activity. Crop Sci., 17, 1977, s. 283-286.

REILLY, M. L.: The nitrate assimilation capacity of some irish growth wheat (*Triticum vulgare*) varieties — IV. Responses to late nitrogen application. Proc. R. Ir. Acad., 79, 1979, s. 207-214.

RHODES, A. P. — JENKINS, G.: Nitrogen and dry-matter accumulation in high lysine and normal varieties of barley. J. Agric. Sci., 86, 1976, s. 57-64.

ZENIŠČEVA, L. — KLUSÁK, H. — VOŇKA, Z. — ŠPUNAROVÁ, M.: Tvorba a metody selekce intenzivních genotypů jarního ječmene (sladovnického). [Závěrečná zpráva.] VŠÚO, Kroměříž 1978.

Došlo dne 2. 11. 1983

KLUSÁK, G. (Научно-исследовательский и селекционный институт зернового хозяйства, Кромержиж): Отношение между уровнем некоторых параметров N-метаболизма и азотным питанием генотипов ярового ячменя. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 57-67.

В совокупности 12 разных генотипов ярового ячменя в полевых условиях повышенное азотное питание достоверно повышало активность нитратредуктазы (НР), концентрацию нитратного, аммиачного и всего азота у сухого вещества в наземной части в период колошения-поспевания по сравнению с основным питанием. В то же время возрастало и содержание грубых белков (ГБ) в зерне, и, главное, соломе. Урожай же зерна недостоверно понижался. Углублялась генотипическая вариантность в концентрации аммиачного азота и в ГБ соломы. Индекс уборки зерна (SIZ) и азота (SIN) при основном N-питании отрицательно коррелировали с активностью НР, г⁻¹ и показывали отрицательную тенденцию к концентрации всего азота. При повышенном азотном питании установлено положительное отношение между концентрацией сахаров и содержанием ГБ в зерне, отрицательное — к SIZ, положительное влияние азота на корреляцию между транслокационной эффективностью N, SIZ и SIN. В ходе опытов в оссулах с низким уровнем N-питания поздно внесенный N стимулировал активность НР, концентрацию нитратного, белкового и всего N и понижал уровень сахаров.

азотное питание; наземная часть; колошение-поспевание; активность нитрат-редуктазы; концентрация форм азота и сахаров; транслокационная активность азота; характеристики урожая; корреляции

KLUSÁK, H. (Research and Breeding Institute of Cereal Crops, Kroměříž): Relationship between Selected Parameters of N-metabolism and Nitrogen Nutrition of Spring Barley Genotypes. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 57-67.

The parameters as follows were increased in a set of 12 different genotypes of spring barley grown in field conditions by higher rates of nitrogen, in comparison with basal rates: nitrate reductase (NR) activity, concentration of nitrate, ammonium and total nitrogen and aerial dry matter at the earing-ripening stage. A simultaneous increase in the content of crude protein (CP) in grain and especially in straw was observed. On the contrary, grain yield decreased insignificantly. Genotypic variability was manifested in ammonium nitrogen concentration and in CP content in straw. The harvest index of grain (HIG) and harvest index of nitrogen (HIN) correlated negatively with NR, g⁻¹ activity at basal nitrogen rates; the indices also displayed a trend of negative correlation with total nitrogen concentration. A positive relation of sugar concentration to CP content in grain was found

after application of the higher nitrogen rates and a negative relation to HIG. A simultaneous positive effect of nitrogen on the positive correlation between the efficiency of translocation of N, HIG and HIN was observed. In pot trials with a low plane of nitrogen nutrition, nitrogen rate applied at a later term increased NR activity, concentration of nitrate, protein and total nitrogen and reduced the sugar content.

nitrogen nutrition; aerial plant parts; earing-ripening; nitrate reductase activity; concentration of nitrogen forms and sugars; efficiency of nitrogen translocation; yield characteristics; correlations

KLUSÁK, H. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreide, Kroměříž): *Beziehung zwischen dem Niveau einiger Parameter des N-Metabolismus und der Stickstoffernährung der Sommergerstengenotypen*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 57-67.

Bei einer Gruppe von 12 unterschiedlichen unter Feldbedingungen angebauten Sommergerstengenotypen hatte die erhöhte Stickstoffernährung im Vergleich mit der Grundernährung eine signifikante Erhöhung der Aktivität der Nitratreduktase (NR), ferner der Konzentration des Nitrat-, Ammon- und Gesamtstickstoffes sowie der Trockensubstanz des oberirdischen Pflanzenteiles in der Zeitperiode des Ährenschiebens bis zur Reife zur Folge. Gleichzeitig erhöhte sich der Gehalt an Roheiweissstoffen im Korn und namentlich im Stroh, während der Kornertrag im Gegenteil unbedeutend sank. Es vertiefte sich die Genotypenvariabilität in bezug auf die Konzentration des Ammonstickstoffes und auf den Gehalt der Roheiweissstoffe im Stroh. Der Kornertragsindex und der Stickstoffindex standen bei grundlegender Stickstoffernährung mit der NR g^{-1} -Aktivität in negativer Korrelation und zeigten auch eine negative Tendenz in bezug auf die Gesamtstickstoffkonzentration. Bei erhöhter Stickstoffernährung wurde eine positive Beziehung der Zuckerkonzentration zum Gehalt an Roheiweissstoffen im Korn und eine negative Beziehung zum Kornertragsindex festgestellt. Gleichzeitig wurde ein günstiger Stickstoffeinfluss auf die positive Korrelation zwischen der N-Translokationseffektivität und dem Kornertrag- und dem Stickstoffindex vermerkt. Bei Gefässversuchen mit einem niedrigen Niveau der Stickstoffernährung erhöhte eine spät applizierte Stickstoffgabe die NR-Aktivität, ferner die Konzentration des Nitrat-, Eiweiss- sowie des Gesamtstickstoffes und verringerte den Zuckerspiegel.

stickstoffhaltige Ernährung; oberirdischer Teil; Ährenschieben-Reifen; Nitratreduktaseaktivität; Konzentration von Stickstoff- und Zuckerformen; Translokationseffektivität von Stickstoff; Ertragscharakteristiken; Korrelation

Adresa autora:

RNDr. Hynek Klusák, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možné si půjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Půjčovní doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 h, středa od 9.00 do 18.00 h, pátek od 9.00 do 15.30 h. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

C 25.798/15

Proceedings/Summaries of fourth eastern forage improvement conference. Agricultural research center Beltsville, Maryland. July 7—9, 1981.

Beltsville (Maryland), USDA 1983. 13 s. ARR-NE-15. (Pícniny — jakost — zvýšení — vlivy — konference — USA — Maryland — Beltsville — 4. /1981/ — sborník)

SEEGELER, G. J. P.

C 19.552/49

Oil plants in Ethiopia, their taxonomy and agricultural significance. Proefschrift van de Landbouwhogeschool te Wageningen.

Wageningen, n. vl. 1983. 368 s., 26 obr., tab. (Olejníky — Etiopie — systematika — využití — výzkum — Holandsko — disertační práce)

NOWIŃSKI, M.

D 74.290

Dzieje upraw i roślin lesnicznych. Wyd. 2.

Warszawa, PWRiL 1983. 330 s., 216 obr. (Léčivé rostliny — pěstování — dějiny)

Spravočnik po zagotovkam lekarstvennyh rastenij.

D 75.200

Kijev, Urožaj 1983. 294 s., barev obr. (Léčivé rostliny — sušení — SSSR — USSR)

GALAMBOSI, B. — WENSZKÝ, B.

E 43.612

A fűszer- és gyógynövényekről.

Budapest, Mezőgazdasági kiadó 1983. 88 s., bar. fot. Léčivé a kořeninové rostliny)

VLIV ODRŮDY A MÍSTA PĚSTOVÁNÍ NA OBSAH SUŠINY U BRAMBOR

K. Dobiáš, B. Míča

DOBIÁŠ, K. — MÍČA, B. (Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod): *Vliv odrůdy a místa pěstování na obsah sušiny u brambor*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 69-76.

Ve dvouletém hodnocení 18 odrůd bramborů pěstovaných v ČSR jsme prokázali na obsah sušiny vliv: odrůdy 81,85 %, prostředí 10,85 %, interakce odrůd a prostředí 7,30 %, podíl genetické na fenotypové varianci $H = 0,760$ a vysoce významnou korelaci mezi obsahem sušiny a délkou vegetační doby $r = 0,717^{**}$. Výsledky ukazují možnosti šlechtění na obsah sušiny výběrem v nejmladších generacích procesu novošlechtění, a to i z hodnocení na jednom místě. Obtížnější bude zvyšování obsahu sušiny u raných odrůd, i když již existují odrůdy překonávající nepříznivou korelaci ('Tempora' aj.). Kolísání obsahu sušiny u odrůd na lokalitách 2 až 4,5 % spolu s vlivem výživy ukazují možnosti zvyšování obsahu sušiny také hnojením a agrotechnikou.

obsah sušiny; odrůdy; lokality

Obsah sušiny u bramborových hlíz je jako řada jakostních ukazatelů ovlivněn odrůdou a prostředím. Bývá udáváno, že obsah sušiny je do jisté míry ovlivněn i délkou vegetační doby (Maris, 1969 a, b). To znamená, že u raných odrůd se předpokládá nižší obsah sušiny než u odrůd pozdních. Maris (1969 a, b) upozorňuje, že vztah pozitivního ovlivnění obsahu sušiny délkou vegetační doby neplatí všeobecně. Tento autor rovněž uvádí, že je možno nalézt hybridy s krátkou vegetační dobou a vysokým obsahem sušiny, které zároveň poskytují i odpovídající výnos. Dědičnost obsahu sušiny vyjádřená specifickou hmotností byla studována Johansenem (1967). Bylo zjištěno, že potomstva z křížení rodičovských párů o vysoké specifické hmotnosti měla vysokou specifickou hmotnost a některé z klonů o vysoké specifické hmotnosti měly stejnou nebo vyšší hodnotu než rodiče. Vliv podmínek prostředí na obsah sušiny byl předmětem studia mnoha autorů, jejichž výsledky shrnul Hughes (1974).

Výsledky uvedených prací ukazují na poměrně malou interakci genotyp X prostředí pro obsah sušiny brambor. Killick a Simonds (1974) studovali míru této interakce na řadě pokusů z různých zemí. Stanovili poměrně nízké komponenty variance pro interakci genotyp X X prostředí ve srovnání s variancí pro genotyp nebo prostředí. V přesných pokusech neprokázali statistickou významnost interakce genotypu a prostředí.

MATERIÁL A METODY

Obsah sušiny v hlízách brambor byl stanoven v pokusech založených v letech 1981 a 1982 na čtyřech místech v bramborářské oblasti ČSR (Velhartice — okres Klatovy, Vyklantice — okres Pelhřimov, Valečov — okres Havlíčkův Brod, Bystřice

I. Obsah sušiny v hlízách (v %) u 18 odrůd československého sortimentu brambor (1981—1982) — Dry matter content in tubers (in %) in 18 varieties of Czechoslovak potato assortment (1981—1982)

Pořadí	Odrůda	Obsah sušiny v procentech								1981 — 82	Průměr		Rozdíl
		1981				1982					1981	1982	
		VE	VY	VA	BY	VE	VY	VA	BY				
Velmi rané — rané													
1	Ostara	17,25	17,92	17,56	18,42	17,76	17,77	20,38	17,70	18,095	17,788	18,402	+ 0,614
2	Resy	17,88	19,38	17,58	18,34	17,80	18,08	20,06	17,93	18,381	18,295	18,468	+ 0,173
3	Adretta	20,06	20,86	20,94	21,64	20,93	20,02	24,12	21,86	21,304	20,875	21,732	+ 0,857
4	Otava	18,36	19,19	19,42	18,83	18,04	18,26	20,57	19,02	18,961	18,950	18,972	+ 0,022
5	Karin	18,31	19,44	19,32	19,57	18,30	20,10	20,84	19,19	19,384	19,160	19,608	+ 0,448
6	Cira	19,26	18,58	19,46	18,88	18,84	19,23	20,70	18,80	19,219	19,045	19,392	+ 0,347
Polorané													
7	Radka	20,01	21,27	21,67	20,23	20,58	21,62	22,94	21,20	21,190	20,795	21,585	+ 0,790
8	Astra	20,42	19,96	21,46	20,29	21,69	21,16	23,38	21,58	21,242	20,532	21,952	+ 1,420
9	Sosna	20,65	22,86	23,60	21,80	20,86	21,50	23,94	22,50	22,214	22,228	22,200	— 0,028
10	Galina	21,79	23,48	25,22	23,47	22,32	24,09	26,02	23,41	23,725	23,490	23,960	+ 0,470
11	Juliver	20,35	23,21	22,55	22,74	20,42	21,66	24,33	22,94	22,275	22,212	22,338	+ 0,126
Polopozdní — pozdní													
12	Nora	21,11	25,00	22,82	22,94	21,00	25,24	25,28	23,26	23,331	22,968	23,695	+ 0,727
13	Alma	18,92	20,62	19,96	20,73	19,22	21,09	22,34	20,09	20,369	20,058	20,680	+ 0,622
14	Nicola	19,13	19,46	19,60	18,73	18,26	19,58	20,66	18,58	19,250	19,230	19,270	+ 0,040
15	Boubín	24,58	27,01	24,58	27,49	24,08	24,06	27,02	25,84	25,832	25,915	25,750	— 0,165
16	Eba	20,96	21,96	21,50	22,09	20,56	23,78	23,98	21,78	22,076	21,628	22,525	+ 0,897
17	Kamýk	23,40	24,52	25,52	25,21	24,36	26,27	26,46	24,88	25,078	24,663	25,492	+ 0,829
18	Blaník	22,84	25,23	25,16	24,69	23,94	26,92	27,10	25,91	25,224	24,480	25,968	+ 1,488

nad Pernštejnem — okres Žďár nad Sázavou) sušením do konstantní hmotnosti při 110 °C (Daviděk, 1977). V pokuse bylo zařazeno 18 odrůd čs. sortimentu nebo v ČSR zkoušených odrůd s různou délkou vegetační doby. Pokusy byly založeny ve čtyřech blocích s náhodným uspořádáním odrůd. Hnojení a další agrotechnická a ochranná opatření byla prováděna jednotně, tak aby nevystupovaly jako samostatný faktor. K pokusu byla použita sadba pěstovaná na jednom místě (egalizovaná sadba), takže ani provenience sadby neovlivňuje výsledky. Pokusy byly sklizeny po dozrání pozdních odrůd. Obsah sušiny byl stanoven na každém pokusném místě z prvního a třetího opakování. K vyhodnocení výsledků byly použity biometrické metody umožňující hodnocení výsledků jak na jednotlivých pokusných místech, tak i celého pokusu [různé modely analýzy variance, regresní analýza v návaznosti na analýzu variance podle Comstocka a Molla (1963), shluková analýza podle Weatherupa (1980) a výpočet korelačního koeficientu].

VÝSLEDKY

Zjištěný obsah sušiny na jednotlivých pokusných místech v letech 1981 a 1982 je uveden v tab. I. Nejnižší průměrné procento sušiny v hlízách vykázaly odrůdy 'Ostara' (18,095%), 'Resy' (18,381%), 'Otava' (18,961%), a 'Cira' (19,219%), které patří do skupiny odrůd velmi raných a raných, a polopozdní odrůda 'Nicola' (19,250%). Naopak nejvyšší obsah sušiny byl zjištěn u odrůd 'Boubín' (25,832%), 'Blaník' (25,224%) a 'Kamýk' (25,078%). Jedná se o odrůdy průmyslové s delší vegetační dobou [polopozdní až pozdní]. Z odrůd poloraných vykázala nejvyšší obsah sušiny odrůda 'Galina' (23,725 %). Průměrný obsah sušiny všech sledovaných odrůd na jednotlivých místech kolísal od 20,293% (Velhartice 1981) do 23,340% (Valečov 1982). Nejnižší obsah sušiny v hlízách byl v obou letech zjištěn na pokusném místě Velhartice.

Hodnocení pokusů na jednotlivých lokalitách v každém ze sledovaných roků analýzou variance ukázalo, že ve všech případech byl prokázán vysoce významný vliv odrůd na obsah sušiny hlíz, zatímco blokový efekt byl nevýznamný. Rovněž hodnocení jednotlivých výsledků na všech pokusných místech potvrdilo vysoce významný vliv odrůdy na obsah sušiny hlíz. Dále pak byl prokázán vysoce významný vliv lokality a rovněž interakce odrůdy s prostředím vysoce významná. Blokový efekt nebyl opět prokázán.

II. Obsah sušiny (v %) u brambor (1981—1982) — Dry matter content (in %) in potatoes (1981—1982)

Zdroj proměnlivosti	Součet SS	N	MS	F	D min
Odrůda	793,3760	17	46,6692	150,110 ⁺⁺	1,247
Lokalita	78,0993	3	26,0331	83,735 ⁺⁺	0,347
Rok	10,4141	1	10,4114	33,488 ⁺⁺	0,187
Interakce genotyp × × lokalita	35,1408	51	0,6890	2,216 ⁺⁺	2,364
Interakce genotyp × × rok	7,5791	17	0,4458	1,434	1,477
Interakce lokalita × × rok	18,6336	3	6,2112	19,978 ⁺⁺	0,493
Reziduum	15,8566	51	0,3109		

Z tohoto důvodu byly dvouleté výsledky zhodnoceny úplnou analýzou variance z průměrných hodnot (bez opakování). Výsledky uvádí tabulka II. Prokázán byl vysoce významný vliv všech sledovaných faktorů (odrůda, lokalita, rok) na obsah sušiny v hlízách brambor. Z interakcí těchto faktorů byly vysoce významné interakce odrůda X lokalita a lokalita X rok, zatímco interakce odrůda X rok byla nevýznamná. Minimální diferencí byl prokázán významný rozdíl ($P = 0,05$) v průměrném obsahu sušiny na jednotlivých lokalitách s výjimkou rozdílu mezi obsahem sušiny zjištěným na lokalitě Vyklantice a na lokalitě Bystřice nad Pernštejnem. Rovněž byl zjištěn významný rozdíl ($P = 0,05$) v obsahu sušiny v roce 1981 a 1982 v průměru všech testovaných odrůd. Pokud se týká významnosti rozdílů v ortogonálních interakcích byl nalezen významný rozdíl ($P = 0,05$) pouze v obsahu sušiny na lokalitě Valečov v roce 1981 a 1982 (interakce lokalita X rok) a u odrůd 'Sosna', 'Galina', 'Juliver', 'Nora' a 'Blaník' mezi lokalitami Velhartice a Valečov a u odrůdy 'Nora' mezi lokalitami Vyklantice a Valečov (interakce odrůda X lokalita) (tab. III). Kritická hodnota Tukayova testu ($D_{min} = 1,247$) ukazuje, že mezi průměrným obsahem sušiny řady odrůd byly nalezeny významné rozdíly. Důležité je však roztrždit odrůdy jak podle průměrného obsahu sušiny, tak i podle jeho kolísání. Na základě kolísání obsahu sušiny na jednotlivých lokalitách byly odrůdy rozděleny do čtyř skupin. Za základ byl vzat největší rozdíl v obsahu sušiny mezi lokalitami vyjádřený v procentech průměrného obsahu sušiny (tab. IV). Z tabulky je zřejmé, že kolísání sušiny na lokalitách je odrůdovou vlastností bez ohledu na délku vegetační doby i na výši obsahu sušiny. Klasifikace testovaných odrůd podle průměrného obsahu sušiny s přihlédnutím k jeho kolísání na jednotlivých lokalitách byla provedena shlukovou analýzou. Dendrogram shlukové analýzy (obr. 1) ukazuje, že je možno vytvořit několik skupin sobě podobných odrůd. Při zvolení hodnoty 1,25 jako kritické (odpovídá D_{min} podle Tukaye) bylo vytvořeno pět skupin (tab. V).

Tyto výsledky ukazují na skutečnost, že i při prokázaném velmi významném vlivu lokality i roku pěstování a především interakcí odrůda X lokalita X rok se jeví podstatně větší vliv odrůd na obsah sušiny

III. Průměrné hodnoty obsahu sušiny na lokalitách v jednotlivých letech a průkaznost rozdílů — Average values of dry matter content at localities in the years of observation and the significance of differences

Lokalita	Obsah sušiny (%)	Významnost rozdílů	Roky	Obsah sušiny (%)	Obsah sušiny (%)		Významnost rozdílů
					1981	1982	
Valečov	22,446		1981	21,239	21,551	23,340	x
Vyklantice	21,733		1982	21,777	21,664	21,802	
Bystřice n/P	21,459				21,449	21,469	
Velhartice	20,396				20,293	20,498	

Poznámka:

V případě lokality a roku čarou spojené (roky) vykazaly nevýznamný rozdíl, ostatní rozdíly jsou významné na 5% hladině pravděpodobnosti. U interakce lokalita X rok je významnost ($P = 0,05$) vyznačena x.

IV. Klasifikace odrůd brambor podle relativního kolísání obsahu sušiny (1982—1983) — Classification of potato varieties according to the relative variation of dry matter content (1982—1983)

Skupina	Odrůdy
Kolísavé: < 17,0 %	Adretta (19,24 — 4,10), Nora (18,34 — 4,38), Juliver (17,87 — 3,98), Galina (17,83 — 4,23), Ostara (17,30 — 3,13)
Střední: 14,5 < x > 17,0 %	Blaník (16,89 — 4,26), Alma (16,79 — 3,42), Astra (16,10 — 3,42), Eba (15,49 — 3,42), Sosna (14,81 — 3,29)
Málo kolísavé: 12,0 < x > 14,5 %	Radka (13,83 — 2,93), Resy (13,49 — 2,48), Otava (13,34 — 2,53), Boubín (13,28 — 3,43), Karin (13,10 — 2,54), Nicola (12,47 — 2,40), Kamýk (12,20 — 3,06)
Nekolísavé: < 12,0 %	Cira (11,03 — 2,12)

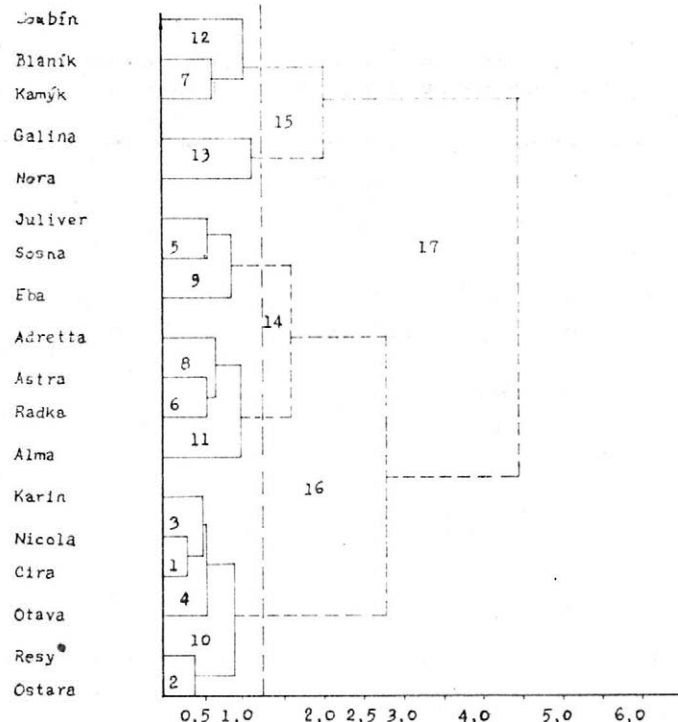
Poznámka:

První číslo u odrůdy udává kolísání v % z průměrného obsahu sušiny (relativní kolísání), druhé pak absolutní kolísání v obsahu sušiny.

hlíz. Proto byl dále stanoven podíl složek variability na celkové variabilitě obsahu sušiny hlíz založený na modelu Comstocka a Mollala (1963). Zjištěny byly následující hodnoty variance jednotlivých složek z celkové variance obsahu sušiny: odrůda 81,85 %, prostředí

V. Skupiny odrůd podle obsahu sušiny (shluková analýza podle Weatherupa 1980 — kritická hodnota 1,25 %) — Varieties grouped according to dry matter content (cluster analysis after Weatherup 1980 — critical value 1.25 %)

Skupina	Obsah sušiny	Odrůdy
I	vysoký obsah	Boubín (25,832 %), Blaník (25,224 %), Kamýk (25,078 %)
II	vyšší obsah	Galina (23,724 %), Nora (23,331 %)
III	střední — vyšší	Juliver (22,275 %), Sosna (22,244 %), Eba (22,076 %)
IV	střední — nižší	Adretta (21,304 %), Astra (21,242 %), Radka (21,190 %), Alma (20,369 %)
V	nízký obsah	Karin (19,384 %), Nicola (19,250 %), Cira (19,219 %), Otava (18,961 %), Resy (18,381 %), Ostara (18,095 %)



1. Dendrogram shlukové analýzy pro obsah sušiny (v %) — Dendrogram of cluster analysis for dry matter content (in %)

10,85 %, interakce 7,30 %. Stanoven byl rovněž podíl genetické variance na celkové fenotypové varianci ($H = 0,760$).

Uvedené hodnoty ukazují na rozhodující podíl odrůdy na obsahu sušiny v hlízách brambor a zároveň na poměrně malý modifikační vliv prostředí (nízký podíl interakce odrůda $\times$ prostředí). Vzhledem k tomuto zjištění je důležité stanovit korelaci mezi obsahem sušiny a délkou vegetační doby. V uvedených pokusech byl stanoven vysoce průkazný vztah mezi obsahem sušiny a vegetační dobou ($r = 0,717^{xx}$).

DISKUSE

Výsledky interpretované v předložené práci jednoznačně potvrzují rozhodující vliv odrůdy na obsah sušiny v hlízách brambor. Toto zjištění plně odpovídá dosavadním literárním údajům [Míča, 1967; Kiličlická a Simonds, 1974 aj.]. Na malý modifikační vliv prostředí na variabilitu obsahu sušiny v hlízách brambor upozornili rovněž Kiličlická a Simonds (1974), kteří v přesných pokusech v podmínkách Anglie prokázali významnost vlivu interakce genotyp $\times$ prostředí na obsah sušiny v hlízách brambor a toto doložili i stanovenou nízkou variabilitou této interakce z literárních údajů pokusů v různých zemích. V naší práci byl i pro podmínky ČSR potvrzen malý modifikační vliv této interakce na obsah sušiny v hlízách brambor. Zároveň i přímý vliv prostředí pěstování (lokalita) na obsah sušiny i přes jeho statistickou významnost se ukázal jako nepodstatný, protože jeho variance se podílela na celkové varianci obsahu sušiny pouze 10,85 %.

Uvedené výsledky ukazují na možnost šlechtění na obsah sušiny hlíz. Jak stanovený vysoký podíl odrůdy na celkové varianci obsahu sušiny (81,85 %), tak i hodnota H (0,760) vyjadřující podíl genetické

variance na celkové fenotypové variance ukazují, že při výběru vhodných rodičovských párů lze očekávat získání kříženců (klonů) s odpovídajícím obsahem sušiny. Pro šlechtitele je rovněž důležité zjištění, že modifikační vliv prostředí na obsah sušiny je nízký a z hlediska výběru šlechtitelských materiálů v podstatě zanedbatelný. Znamená to, že šlechtitel může vybírat klony s vysokým obsahem sušiny již u nejmladších generací při hodnocení obsahu sušiny na jednom pokusném místě při dodržení objektivního hodnocení obsahu sušiny.

Šlechtění odrůd raných s vysokým obsahem sušiny se ukazuje jako obtížné vzhledem k prokázané vysoce významné a těsné korelaci mezi obsahem sušiny a délkou vegetační doby. V poslední době však byly vyšlechtěny některé rané odrůdy, které uvedenou korelaci překonávají ('Tempora', 'Provita' aj.). Překonání těsné korelace mezi délkou vegetační doby a obsahem sušiny dává naději na získání dalších odrůd s vyšším obsahem sušiny při zkrácené vegetační době.

I když byl zjištěn rozhodující vliv odrůdy na obsah sušiny v hlízách brambor, byl rovněž stanoven statisticky významný vliv lokality i roku, který ukazuje na podíl prostředí na obsahu sušiny v hlízách brambor. Maximální rozdíl v obsahu sušiny u jednotlivých odrůd kolísal od 2,12 % ('Cira') do 4,28 % ('Nora'). Lze tedy uvést, že obsah sušiny u odrůd našeho sortimentu a u nás pěstovaných odrůd kolísá vlivem přirozeného prostředí pěstování v rozmezí 2—4,5 %. Míča a Vokál (1980) zjistili kolísání obsahu sušiny v závislosti na různé úrovni hnojení N, P, K, a Ca a Mg u odrůdy 'Radka' v rozmezí 17,75—21,40 %, tedy o 3,95 %. Tyto údaje svědčí o možnosti zvýšení obsahu sušiny v hlízách brambor u stávajících odrůd vhodnými agrotechnickými opatřeními, především hnojením, při využití vhodných šlechtitelských podmínek. Podle doložených výsledků se ukazuje možnost tohoto zvýšení v rozmezí 2—4,5 %, při čemž některé odrůdy reagují větší změnou obsahu sušiny na podmínky prostředí, o čemž svědčí i statisticky významný vliv interakce genotyp X lokalita na obsah sušiny v hlízách brambor.

Literatura

- COMSTOCK, R. B. — MOLL, R. H.: Genotype-environment interactions. Statistical genetics and plant breeding, NAS — HRC, 982, 1963, s. 164-196.
- DAVÍDEK, J. a kol.: Laboratorní příručky analýzy potravin. Praha, SNTL 1977.
- HUGHES, J. C.: Factors influencing the quality of ware potatoes. 2. Environmental factors. Potato Res., 17, 1974, s. 512-547.
- JOHANSEN, R. H. — MILLER, J. C. — NEWSON, D. W. — FONTENOT, J. F.: The influence of environment on the specific gravity, plant maturity and vigour of potato progenies. Am. Pot. J., 44, 1967, s. 107-122.
- KILLICK, R. J. — SIMONDS, N. W.: Specific gravity of potato tubers as a character showing small genotype-environment interactions. Heredity, 32, 1974, s. 109-112.
- MARIS, B.: Analyses of potato progenies for maturity, yield and specific gravity. Am. Pot. J., 46, 1969a, s. 435 — Abstr.
- MARIS, B.: Studies on maturity, yield, under-water weight and some other characteristics of potato progenies. Euphytica, 18, 1969b, s. 297-319.
- MÍČA, B.: Vliv výživy na výnos sušiny, škrobu a dusíkatých látek u brambor. Rostl. Vyr., 13, 1967, č. 9, s. 969-974.
- MÍČA, B. — VOKÁL, B.: Vliv vysoké intenzity hnojení NPK ve vztahu k výživě Ca a Mg na kvalitu a výnos brambor. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, VŠÚB 1980.
- WEATHERUP, S. T. C.: Statistical procedures for distinctness, uniformity and stability variety trials. J. agric. Sci., 94, 1980, s. 31-46.

Došlo dne 15. 11. 1983

ДОБИАШ, К. — МИЧА, Б. (Научно-исследовательский и селекционный институт картофеля, Гавличкув Брод): Влияние сорта и места выращивания на содержание сухого вещества в картофеле. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 69-76.

В ходе 2-летнего прослеживания за 18 сортами картофеля в ЧСР установлено, что на содержание сухого вещества влияют: сорт в размере 81,85 %, среда 10,85 %, взаимодействие сорта и среды 7,30 %, доля генетической вариации в фенотипической $H = 0,760$ и что существует высокосignифицирующая корреляция между содержанием сухого вещества и продолжительностью вегетационного периода $r = 0,717^{**}$. Результаты показывают возможности селекции на содержание сухого вещества путем отбора в самых младших поколениях процесса новой селекции, даже при оценке культур с одного места произрастания. Затруднительным представляется увеличение сухого вещества у раннеспелых сортов, хотя уже существуют сорта, преодолевающие неблагоприятную корреляцию ('Tempora' и др.). Колебания в содержании сухого вещества на участках в размере 2—4,5 % наравне с влиянием питания показывают возможность увеличивать сухое вещество также путем удобрения и агротехники.

содержание сухого вещества; сорта; местности

DOBIÁŠ, K. — MÍČA, B. (Research and Breeding Institute of Potatoes, Havlíčkův Brod): *The Effect of Variety and Site of Growing on Dry Matter Content in Potatoes*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 69-76.

A two-year evaluation of 18 potato varieties grown in the CSR demonstrated the effects on dry matter content as follows: variety 81.85 %, site of growing 10.85 %, variety X site of growing interaction 7.30 %; share of genetic variance in phenotype variance $H = 0.760$ and highly significant correlation between dry matter content and length of growing season $r = 0.717^{**}$ were also observed. The results (of evaluation even from one site) demonstrate a possibility of breeding for dry matter content by selection in the youngest generations in the process of new breeding. It will be more difficult to increase dry matter content in early cultivars even though there exist varieties overcoming negative correlation ('Tempora', etc.). Variations of dry matter content in varieties grown at different localities (2—4.5 %) in relation to nutrition effects indicate that it is possible to increase dry matter content also by fertilizing and cultural practices.

dry matter content; varieties; locality

DOBIÁŠ, K. — MÍČA, B. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Kartoffeln, Havlíčkův Brod): *Einfluss der Sorte und Anbaulokalität auf den Trockensubstanzgehalt bei Kartoffeln*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 69-76.

Bei zweijähriger Bewertung von 18 in der CSR angebauten Kartoffelsorten wurde folgender Prozentanteil des Einflusses auf den Trockensubstanzgehalt bewiesen: Einfluss der Sorte 81,85 %, der Umwelt 10,85 %, Interaktion der Sorte und der Umwelt 7,30 %, ferner Anteil der genetischen an der Phänotypvarianz $H = 0,760$ und eine hochsignifikante Korrelation zwischen dem Trockensubstanzgehalt und der Länge der Vegetationszeit $r = 0,717^{**}$. Die Ergebnisse weisen auf Züchtungsmöglichkeiten in bezug auf den Trockensubstanzgehalt mit Hilfe der Auslese in den jüngsten Generationen des Prozesses der Neuzüchtung hin, u. zw. auch bei der Bewertung von einem Standort. Schwieriger ist die Erhöhung des Trockensubstanzgehaltes bei frühen Sorten, wenn auch bereits die ungünstige Korrelation überwindende Sorten ('Tempora' u. a.) existieren. Die Schwankungen des Trockensubstanzgehaltes bei den Sorten auf Lokalitäten von 2 bis zu 4,5 % gemeinsam mit dem Einfluss der Ernährung weisen auf die Möglichkeit der Erhöhung des Trockensubstanzgehaltes auch mit Hilfe der Düngung und Agrotechnik hin.

Trockensubstanzgehalt; Sorten; Lokalitäten

Adresa autorů:

Ing. Karel Dobíáš, CSc., ing. Bohumil Míča, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, 580 03 Havlíčkův Brod

VPLYV NIEKTORÝCH ODRÔD, PREDPLODÍN A VÝSEVKOV NA ENERGETICKÚ BILANCIU PRI PESTOVANÍ JARNÉHO JAČMEŇA

J. Podoba, V. Moravčík

PODOBA, J. — MORAVČÍK, V. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv niektorých odrôd, predplodín a výsevkov na energetickú bilanciu pri pestovaní jarného jačmeňa*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 77-84.

Energetickú bilanciu pri pestovaní jarného jačmeňa sme vyhodnotili z výsledkov pokusov štyroch odrôd pestovaných po ozimnej pšenici a silážnej kukurici s výsevom 3,5 a 5,0 mil. klíčivých zŕn na 1 ha. Pokusy prebiehali v rokoch 1980—1982. Input predstavuje dodatková energia a output energia zrna, alebo sušiny biomasy. Priemerný energetický input činil 20,57 GJ na 1 ha; 2,93 GJ na produkciu 1 t zrna a 1,48 GJ na produkciu 1 t sušiny biomasy. Energetický zisk z produkcie jačmenného zrna činil 53,3 GJ na 1 ha, z 1 t zrna 7,55 GJ a z 1 t sušiny biomasy 15,28 GJ. Jeden joule dodatkovej energie priniesol 3,61 J energie v zrne a 11,13 J v sušine biomasy. Silážna kukurica je ako predplodina z hľadiska energetickej bilancie podstatne výhodnejšia ako ozimná pšenica. Skúmané odrody a výsevky mali značne menší vplyv na energetickú bilanciu pri výrobe jačmeňa ako predplodina.

jarný jačmeň; energetická bilancia

Štúdium problematiky energetickej bilancie v rastlinnej výrobe sa stáva s súčasnej dobe stále aktuálnejším. Zatiaľ čo iné odvetvia národného hospodárstva a živočíšna výroba hľadajú cesty k zníženiu spotreby dodatkovej energie v procese produkcie, rastlinná výroba ako jediné odvetvie s kladnou energetickou bilanciou musí hľadať cesty zvýšenia energetického zisku a energetickej efektívnosti s predvídavým a citlivým prístupom k prostrediu. Hodnotenie a prípadná malá či veľká prestavba rastlinnej výroby by mali vychádzať nielen zo spoločenskej požiadavky, ale aj z energetickej analýzy rastlinnej výroby konkrétneho stanovišťa. Energetické ukazovatele sú súhrnné ukazovatele prostredia a pestovateľského systému, preto pomocou nich možno posúdiť výkonnosť a efektívnosť činnosti podsústavy rastlinnej výroby, prípadne jej prvkov.

MATERIÁL A METÓDY

Poľné pokusy pre vyhodnotenie niektorých úrodovných prvkov jarného jačmeňa boli založené v rokoch 1980—1982 v Borovciach pri Piešťanoch. Pokusné stanovište je na rozhraní kukuričnej a repárskej výrobnjej oblasti s pôdami typu degradovanej černoze. Zrážkové a teplotné pomery behom pokusu možno posúdiť z obr. 1. Pre pokusy sme použili štyri uznané odrody s výsevom 3,5 a 5,0 mil.

I. Výsevky, úrody zrna a sušiny biomasy jarného jačmeňa — Seeding rates, yields of grain and dry biomass in spring barley

Roky	Predplodiny	Výsevky v mil. klíčiv. semien na 1 ha	Odrody											
			Zefir			Horal			Opál			Spartan		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1980	ozimná pšenica	3,5	106,8	7,67	15,12	107,5	7,56	14,90	105,0	7,50	14,78	102,9	7,52	14,82
		5,0	152,5	8,09	15,95	153,5	7,86	14,59	150,0	7,79	15,35	147,0	8,01	15,79
	silážna kukurica	3,5	106,8	9,14	18,01	107,5	8,85	17,44	105,0	9,32	18,37	102,9	8,75	17,25
		5,0	152,5	9,05	17,88	153,5	8,92	17,58	150,0	9,41	18,55	147,0	8,83	17,40
1981	ozimná pšenica	3,5	128,1	5,03	9,91	110,9	4,83	9,52	129,3	5,28	10,41	128,8	4,90	9,66
		5,0	183,0	5,08	10,01	158,5	5,07	9,99	204,0	5,38	10,60	184,0	4,85	9,56
	silážna kukurica	3,5	128,1	5,86	11,55	110,9	5,76	11,35	129,3	6,54	12,89	128,8	5,91	11,65
		5,0	183,0	5,66	11,16	158,5	5,88	11,59	204,0	6,86	13,52	184,0	6,17	12,16
1982	ozimná pšenica	3,5	127,4	7,82	15,41	131,4	7,86	15,49	135,5	7,21	14,21	123,6	7,64	15,06
		5,0	182,0	7,16	14,11	180,5	6,98	13,76	193,5	7,38	14,55	176,5	8,49	17,73
	silážna kukurica	3,5	127,4	7,28	14,35	131,4	7,08	13,95	135,5	6,43	12,67	123,6	6,53	12,87
		5,0	182,0	6,80	13,40	180,5	7,18	14,15	193,5	6,62	13,05	176,5	7,20	14,19

Vysvetlivky: 1 výsevky v kg na 1 ha
 2 úrody zrna v t na 1 ha
 3 úrody sušiny biomasy v t na 1 ha

klíčivých semien na 1 ha. Predplodinou bola ozimná pšenica a kukurica na siláž. Hmotnosť výsevu, úrody zrna a sušiny biomasy udáva tab. I. Hnojenie fosforom a draslíkom, mechanické a chemické ošetrovanie porastov bolo v celom pokuse totožné. Dávky dusíka po ozimnej pšenici boli 70 kg na 1 ha a po silážnej kukurici okolo 50 kg na 1 ha. Ročná dávka fosforu na 1 ha 52 kg a draslíka 116 kg.

Pri vyčíslení energetickej bilancie sme použili tieto údaje z literatúry:

1 kg zrna jačmeňa	10,47 MJ
1 kg sušiny biomasy	16,75 MJ
1 kg dusíka	80,00 MJ
1 kg fosforu	14,00 MJ
1 kg draslíka	10,00 MJ
1 kg nafty	42,00 MJ
1 kg pesticídov	101,00 MJ
1 h práce traktora	172,00 MJ
1 h práce kombajnu	834,00 MJ

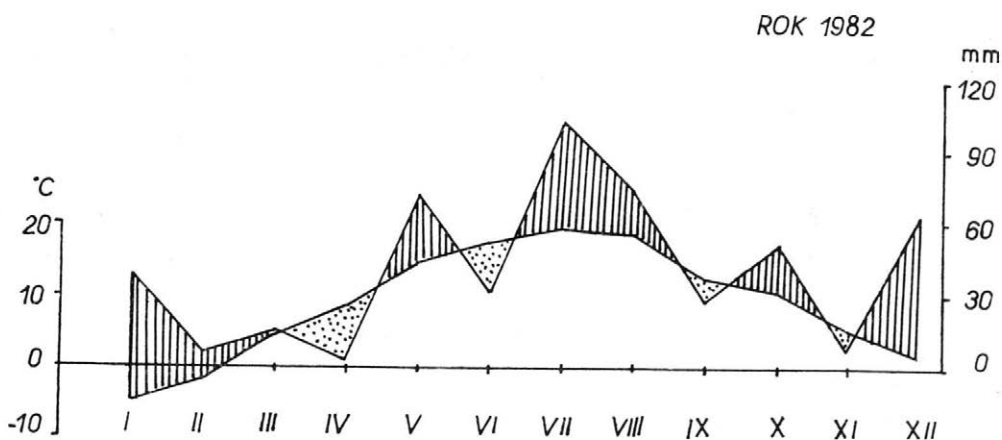
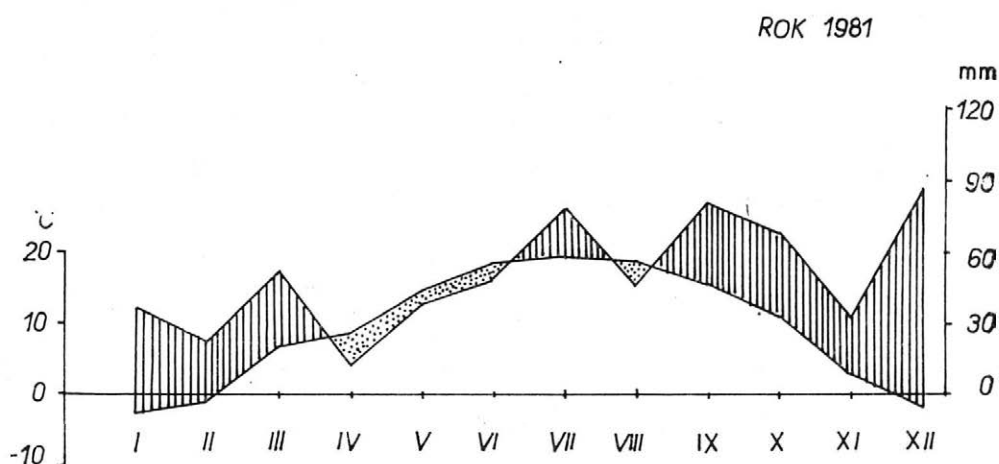
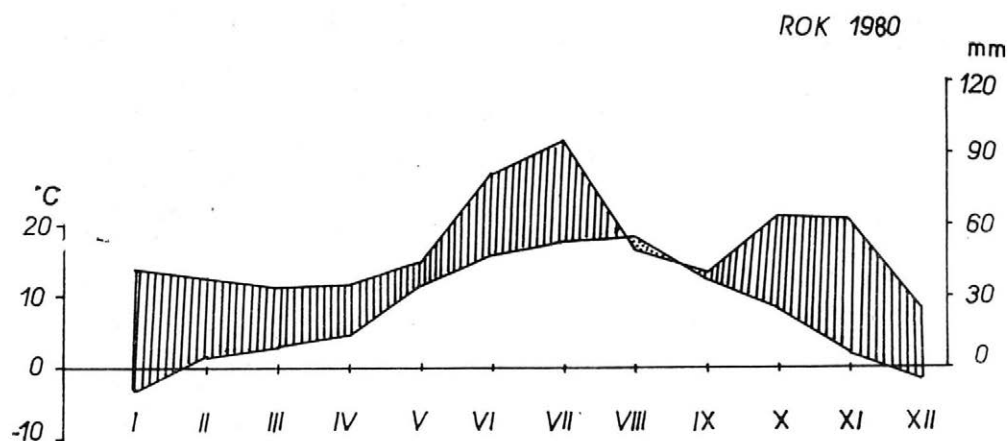
K vyčísleniu časovej náročnosti pracovných operácií sme použili normatívne údaje.

Pri hodnotení používame termíny:

1. Energetický zisk — predstavuje rozdiel výstupov energie v zrne (sušine biomasy) a vstupov dodatkovej energie.
2. Energetická efektívnosť — predstavuje podiel výstupov energie zrna (sušiny biomasy) a vstupov dodatkovej energie.

II. Energetické porovnanie pestovania niektorých odrôd jarného jačmeňa v rokoch 1980—1982 — Comparison of barley cultivars with respect to energy balance in 1980—1982

Priemerné energetické ukazovatele v GJ	Odroda				
	Zefír	Horal	Opal	Spartan	$\bar{x}$
Energia zrna z 1 ha	73,86	72,98	74,81	73,95	73,90
Energia sušiny biomasy z 1 ha	232,88	230,32	235,85	133,12	233,04
Vstupy dodatkovej energie					
na 1 ha	20,58	20,46	20,67	20,56	20,57
na 1 t zrna	2,93	2,95	2,91	2,92	2,93
na 1 t sušiny biomasy	1,48	1,90	1,48	1,48	1,48
Energetický zisk					
zo zrna z 1 ha	53,29	52,52	54,14	53,39	53,33
zo sušiny biomasy z 1 ha	212,30	209,86	215,18	212,57	212,48
z produkcie 1 t zrna	7,55	7,52	7,56	7,55	7,55
z produkcie 1 t sušiny biomasy	15,30	15,27	15,27	15,27	15,28
Energetická efektívnosť produkcie					
zrna	3,61	3,59	3,64	3,61	3,61
sušiny biomasy	11,37	11,32	10,96	10,88	11,13



1. Walterov klimatogram pre Borovce za rok 1980—1982 — Walter's climatic diagram for Borovce in 1980—1982

Bodkované pole označuje suché obdobie a šrafované vlhké

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Vstupy dodatkovkej energie (tab. III, IV) pri pestovaní jarného jačmeňa činili priemerne na 1 ha 20,57 GJ, čo je o 9,94 GJ na 1 ha viac ako v JZD Velké Bílovice a o 3,68 GJ na 1 ha menej ako v JZD Suchdol v roku 1982 [Kalenda, 1983]. Podľa údajov FAO (1977) činia vstupy pri produkcii obilia vo vyspelých krajinách 24,8 GJ na 1 ha, v severnej Amerike 20,2 GJ na 1 ha, v západnej Európe 27,9 GJ na 1 ha, v rozvojových krajinách 2,2 GJ na 1 ha, v Afrike 0,8 GJ na 1 ha, na Blízkom východe 3,8 GJ na 1 ha a na Ďalekom východe 1,7 GJ na 1 ha. Vstupy dodatkovkej energie na produkciu 1 t zrna činili 2,93 GJ a na produkciu 1 t sušiny biomasy 1,486 GJ. Energetický vstup v jednotlivých rokoch sa menil iba vplyvom rozdielnej hmotnosti výsevkov. Pri pestovaní jarného jačmeňa po silážnej kukurici boli vstupy na 1 ha o 2,05 GJ nižšie ako po ozimnej pšenici.

Vstupy energie na produkciu 1 t zrna a sušiny biomasy sú v úzkom vzťahu k úrodám. Produkcia 1 t zrna jačmeňa pestovaného po ozimnej pšenici bola o 520 MJ náročnejšia ako po silážnej kukurici. Energeticky najmenej náročná bola odroda 'Opal' (2,91 GJ na 1 t) a najviac odroda 'Horal' (2,95 GJ na 1 t). Podobne nízke (40 MJ) boli aj rozdiely vstupov na produkciu 1 t zrna, čo bolo spôsobené rozdielnym výsevkom. Všeobecne možno konštatovať, že skúšané odrody a výsevky nemajú podstatný vplyv na energetickú náročnosť výroby jačmenného zrna. Extrém-

III. Vplyv predplodín na energetickú bilanciu produkcie jarného jačmeňa v rokoch 1980—1982 — The effect of forecrops on the energy balance of spring barley produce in 1980—1982

Priemerné energetické ukazovatele v GJ	Predplodina j. jačmeňa		$\bar{x}$	Rozdiel kukurica — pšenica
	ozimná pšenica	kukurica na siláž		
Energia zrna z 1 ha	70,99	76,81	73,90	+ 5,82
Energia sušiny biomasy z 1 ha	223,80	242,28	233,04	+ 18,48
Vstupy dodatkovkej energie na:				
1 ha	21,59	19,54	20,57	— 2,05
1 t zrna	3,19	2,67	2,93	— 0,52
1 t sušiny biomasy	1,62	1,35	1,48	— 0,27
Energetický zisk:				
zo zrna z 1 ha	49,40	57,27	53,33	+ 7,87
zo sušiny biomasy z 1 ha	202,21	222,74	212,48	+ 20,53
z produkcie 1 t zrna	7,29	7,81	7,55	+ 0,52
z produkcie 1 t sušiny biomasy	15,4	15,42	15,28	+ 0,28
Energetická efektívnosť produkcie				
zrna	3,29	3,94	3,61	+ 0,65
sušiny biomasy	10,12	12,15	11,13	+ 2,03

IV. Vplyv výsevu na energetickú bilanciu produkcie jarného jačmeňa v rokoch 1980—1982 — The effect of seeding rate on the energy balance of spring barley produce in 1980—1982

Priemerné energetické ukazovatele v GJ	Výsevok v mil. klíčivých zrn na 1 ha		$\bar{x}$	Rozdiel
	3,5	5,0		
Energia zrna z 1 ha	73,33	74,47	73,90	1,14
Energia sušiny biomasy z 1 ha	231,31	234,77	233,04	3,46
Vstupy dodatkovej energie na				
1 ha	20,29	20,85	20,57	0,56
1 t zrna	2,91	2,95	2,93	0,04
1 t sušiny biomasy	1,48	1,49	1,48	0,01
Energetický zisk				
zo zrna z 1 ha	53,05	53,62	53,33	0,57
zo sušiny biomasy z 1 ha	211,03	213,93	212,48	2,90
z produkcie 1 t zrna	7,57	7,68	7,55	0,11
z produkcie 1 t sušiny biomasy	15,29	15,27	15,28	0,01
Energetická efektívnosť produkcie				
zrna	3,64	3,59	3,61	0,05
sušiny biomasy	11,21	11,06	11,13	0,15

ne rozdiely medzi odrodami a výsevkami predstavujú približne 1 kg hafty na produkciu 1 t zrna (tab. IV, V).

Energetický výstup z úrody zrna na 1 ha bol v priemere 73,90 GJ a z úrody sušiny biomasy 233,04 GJ. Najproduktívnejšia v energii zrna bola odroda 'Opal' (74,81 GJ na 1 ha) a najmenej produktívna odroda 'Horal' (72,98 GJ na 1 ha). Po kukurici na siláž bol energetický výstup vo forme zrna o 5,82 GJ na 1 ha väčší ako po ozimnej pšenici (tab. III). Výsevok 5,0 mil. klíčivých zrn umožnil získať z 1 ha o 1,14 GJ viac energie vo forme zrna ako výsevok 3,5 mil. klíčivých zrn (tab. IV).

V priemere pokusných rokov bol energetický zisk z vyprodukovaného zrna jarného jačmeňa 53,33 GJ na 1 ha. Kováčik (1983) udáva energetický zisk z 1 ha 10,18 GJ. Najväčší energetický zisk vykazovala odroda 'Opal' a najmenší odroda 'Horal' (tab. II). Predplodina vplývala na energetický zisk z produkcie jačmenného zrna podstatnejšie ako odroda. Po silážnej kukurici bol energetický zisk vo forme zrna o 7,87 GJ na 1 ha väčší ako po ozimnej pšenici (tab. III), čo je v súlade s tvrdením Fialu (1983). Použitím vyššieho výsevu sa energetický zisk zvýšil o 570 MJ na 1 ha (tab. IV).

Energetická efektívnosť pestovania zrna jarného jačmeňa sa pohybovala v priemere okolo 3,61, čo je o 1,08 viac ako udáva Kováčik (1983) a sušiny biomasy okolo 11,13. Vplyv predplodiny vytvoril rozdiel v energetickej efektívnosti pestovania jačmenného zrna 0,65. Po silážnej kukurici bola energetická efektívnosť pestovania jačmenného

zrna 3,94 a po ozimnej pšenici 3,29 [tab. III]. V priemere pokusných rokov vykazovali najvyššiu energetickú efektívnosť odrody v tomto poradí: 'Opal', 'Spartan', 'Zefír' a 'Horal' [tab. II]. Energeticky efektívnejší bol výsevok 3,5 mil. klíčivých zŕn na 1 ha než 5,0 [tab. IV], hoci výsevok 5 mil. klíčivých zŕn na 1 ha zvýšil úrodu zrna v priemere celého pokusu o 101 kg na 1 ha v porovnaní s výsevkom 3,5 klíčivých zŕn na 1 ha.

Zo získaných výsledkov vyplýva, že najväčším zdrojom zlepšenia energetickej bilancie pri pestovaní jarného jačmeňa je výber vhodnej predplodiny. Skúšané odrody a výsevky majú na energetickú bilanciu podstatne menší vplyv ako predplodina.

Literatúra

FIALA, J.: Hlavní směry racionálního využívání energie a paliv v odvětví zemědělství a potravinářského průmyslu. Racionální využívání paliv a energie v odvětví zemědělství a výživy. In: Sborník ČSAZ č. 63, Praha 1983.

KALENDA, M.: Rostlinná výroba v různých půdně klimatických podmínkách z hlediska energetické bilance. Půdne režimy a ich význam pre ekosystémy. In: Zborník prednášok z vedeckého seminára úlohy ŠPZV VI-2-6. Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Praha-Zbraslav 1983.

KOVÁČIK, A.: Energie v rostlinné výrobě. Racionální využívání paliv a energie v odvětví zemědělství a výživy. In: Sborník ČSAZ č. 63, Praha 1983.

FAO The state of food and agriculture 1976, Rome 1977.

Došlo dňa 17. 11. 1973

ПОДОБА, Ю. — МОРАВЧИК, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Влияние некоторых сортов, предшественников и нормы высева на энергобаланс в выращивании ярового ячменя. Rostl. Výt., 31, 1985 (1) : 77-84.

Энергобаланс вычисляли в опыте с 4 сортами, выращиваемыми после озимой пшеницы и силосной кукурузы с нормой высева 3,5 и 5,0 млн. всхожих зерен/га. Опыты проходили в 1980—82 гг. Инпут представлен затраченной энергией, а аутпут — энергией зерна или сух. вещ. биомассы. Средний энергоинпут составил 20,57 GJ/га; 2,93 GJ на продукцию т зерна и 1,48 GJ на продукцию т сух. вещ. биомассы. Энергоотдачи от продукции ячменного зерна 53,3 GJ/га, с т зерна 7,55 GJ и с т сух. вещ. биомассы 15,28 GJ. Один джоул добавочной энергии принес 3,61 J энергии в зерне и 11,13J в сух. вещ. биомассы. Силосная кукуруза в качестве предшественника с т. зр. энергобаланса гораздо экономичнее озимой пшеницы. Прослеживаемые сорта и нормы сева меньше влияют на энергобаланс ячменя, чем предшественник.

яровой ячмень; энергобаланс

PODOBA, J. — MORAVČÍK, V. (Research Institute of Crop Production, Piešťany): *The Effect of Cultivars, Forecrops and Seeding Rates on the Energy Balance of Spring Barley Growing*. Rostl. Výt., 31, 1985 (1) : 77-84.

To evaluate the energy balance of spring barley growing, we used the results of trials with four cultivars grown after winter wheat and silage maize, seeding rates 3.5 and 5.0 mil. germinable seeds per 1 ha. The trials were conducted in 1980—1982. Inputs are represented by energy input, outputs by grain energy or dry biomass energy. An average energy input made 20.57 GJ per 1 ha; 2.93 GJ per production of 1 t grain and 1.48 GJ per production of 1 t dry biomass. Energy output from the barley grain produce was 53.3 GJ per 1 ha, from 1 t grain 7.55 GJ and from 1 t dry biomass 15.28 GJ. One joule of energy input brought about 3.61 J grain energy and 11.13 J in dry biomass. It is more advantageous to grow silage

maize as a forecrop than winter wheat, with respect to energy balance. The effects of the cultivars and seeding rates on the energy balance of barley production were considerably lower, in comparison with the effects of the forecrop.

spring barley; energy balance

PODOBA, J. — MORAVČÍK, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): *Einfluss einiger Sorten, Vorfrüchte und Aussaatmengen auf die energetische Bilanz beim Sommergerstenanbau*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 77-84.

Energetische Bilanz wurde beim Sommergerstenanbau aufgrund von Versuchsergebnissen von vier nach Winterweizen und Silomais bei einer Aussaatmenge von 3,5 und 5,0 Mio keimende Körner je 1 ha angebauten Sorten ausgewertet. Die Versuche verliefen in den Jahren 1980—1982. Input stellt Zusatzenergie und Output Energie des Korns oder der Trockensubstanz der Biomasse dar. Der mittlere energetische Input belief sich auf 20,57 GJ je 1 ha; 2,93 GJ auf die Produktion 1 t Korn und 1,48 GJ auf die Produktion 1 t Trockensubstanz der Biomasse. Der energetische Input belief sich auf 20,57 GJ je 1 ha; 2,93 GJ auf die Produktion 1 t Korn 7,55 GJ und aus 1 t Trockensubstanz der Biomasse 15,28 GJ. 1 Joule Zusatzenergie brachte 3,61 J Energie im Korn und 11,13 J in der Trockensubstanz der Biomasse. Vom Gesichtspunkt der energetischen Bilanz ist Silomais als Vorfrucht wesentlich vorteilhafter als Winterweizen. Die untersuchten Sorten und Aussaatmengen übten auf die energetische Bilanz bei der Gerstenproduktion einen wesentlich geringeren Einfluss aus als die Vorfrucht.

Sommergerste; energetische Bilanz

Adresa autorov:

Ing. Július Podoba, CSc., ing. Viliam Moravčík, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

L. Palatinus

PALATINUS, L. (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava): *Vplyv závlahy na choroby jarného jačmeňa*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 85-94.

V rokoch 1976—1979 sme v maloparcelkových poľných pokusoch v Moste pri Bratislave skúmali účinok závlahy na šírenie významnejších chorôb jarného jačmeňa. V pokuse sme použili odrody: Ametyst, Spartan a Rapid (v roku 1976 odrodu Favorit). Závlaha sa riadila podľa pôdnej vlhkosti (VVK 60 %, h_u 40 cm). Zavlažovali sme postrekom. V jednotlivých rokoch sme použili 70 až 170 mm závlahovej vody (2 až 5 dávok po 30—35 mm). Výskyt steblolamu (*Cercospora herpotrichoides* Fron.) bol mierny, pričom závlaha zvýšila napadnutie o 43 %. Černanie päty stebľa (*Gaeumannomyces graminis* Sacc.) se vyskytovalo veľmi vzácné aj pri závlahe. Výskyt múčnatky trávovej (*Erysiphe graminis* DC) pri závlahe vzrástol iba o 6 %, hrdze jačmeňovej (*Puccinia hordei* Otth.) o 24 %, hrdze trávovej (*Puccinia graminis* Pers.) o 0,3 %, červenospórovca jačmeňového (*Helminthosporium teres* Sacc.) o 12 %. Ojedinelý výskyt niektorých chorôb, ako bola hrdza plevová (*Puccinia striiformis* West.), červenospórovec trávový (*Helminthosporium graminis* Rab.) a sneh nahá [*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.], neumožnil jednoznačne posúdiť vplyv závlahy na ich šírenie. Zdravotný stav jačmeňa závisel viac od ročníka (konkrétne zrážok) ako od závlahy.

jarný jačmeň; odrody; rezistencia; počasie; steblolam; černanie päty stebľa; múčnatka trávová; hrdze; červenospórovec jačmeňový; červenospórovec trávový; sneh nahá

Pestovateľská prax si postupne začína osvojovať aj zavlažovanie jačmeňa. Týmto opatrením možno zvýšiť hektárové úrody jarného jačmeňa o jednu tonu i viac. Zavlažovanie jarného jačmeňa sa stáva veľmi aktuálne vtedy, keď je v máji a v júni nedostatok zrážok. Na južnom Slovensku sa takéto roky opakujú dosť často. Napríklad v priebehu desiatich rokov (1971—1980) sa vyskytlo suché až mimoriadne suché počasie v máji päťkrát a v júni štyrikrát, kedy sa museli zavlažovať aj hustosiate obilniny. Jačmeň sa pestuje na 12 až 13 % plôch, ktoré sú pod závlahou.

Zavlažovanie nastolilo aktuálnu otázku, a to ako vplyva závlaha na šírenie chorôb, s čím bezprostredne súvisí aj prispôsobenie ochrany. V literatúre nie sú zmienky o chorobách jačmeňa pri závlahe. Citované literárne pramene sa len nepriamo dotýkajú problematiky, ktorá platí aj pre choroby zavlažovaného jačmeňa.

Michalíkova (1977) pozorovala na ozimnej pšenici intenzívne šírenie steblolamu, keď v období asi 4—5 týždňov pred zberom bolo daždivé počasie. Prillwitz a Bauermann (1977) dávajú veľký výskyt steblolamu do súvislosti s dostatkom zrážok v máji a júni. Vasilev (1972) v Bulharsku zistil až 85 % rastlín pšenice napadnutých

stebloلامom, keď bola daždivá a chladná jar. Podľa Schrödera a Fehrmanna (1971) intenzita infekcie stebloلامom dosahuje maximum, keď relatívna vlhkosť vzduchu (RVV) prekročí 80 %. Takýto stav nastáva pri daždivom počasí. Šírenie spór do okolia sa uskutočňuje hlavne vetrom, dážď zohráva pritom menšiu úlohu. O väčšom napadnutí zavlažovanej pšenice touto chorobou v Stavropolskej oblasti sa zmieňuje Gavrillov (1973) a v Rumunsku Hulea (1970). Ehrenpfordt et al. (1975) pripisujú závlahe len menší význam pri šírení stebloلامu. Múčnatka trávová najlepšie sporuluje pri RVV 90 % (Pady et al., 1969) a jej konídie najrýchlejšie klíčia pri RVV nad 90 % (Klose, 1974). Gindrat (1969) uvádza, že pri šírení múčnatky nie sú zrážky a ich rozdelenie veľmi dôležité. Podľa Makeša (1971) možno epidemický výskyt múčnatky očakávať vtedy, keď vo februári až v apríli sú teploty nadnormálne a zrážky podnormálne. Maliková (1972) vo Volgogradskej oblasti a Puscasu a Bontea (1975) v Rumunsku zaznamenali na zavlažovanej pšenici väčší výskyt múčnatky. Prabhu a Wallin (1970) uvádzajú, že hrdza trávová sa rýchle šíri vtedy, keď orosenie listov trvá najmenej 8 hodín. Podľa Kinga a Polleyho (1976) infekcia hrdzou jačmeňovou môže nastať vtedy, keď sú rastliny orosené aspoň 5 hodín. Aby nastala infekcia hrdzou plevovou, musia byť rastliny mokré minimálne 3 hodiny (Tu a Hendrix, 1970), celkom postačuje 8 hodín (Shaner a Powelson, 1971).

MATERIÁL A METÓDY

Výskum vplyvu závlahy na zdravotný stav jarného jačmeňa prebiehal v maloparcelkových poľných pokusoch v Moste pri Bratislave v rokoch 1976—1979. Táto lokalita je zaradená do kukurično-jačmennej výrobnjej oblasti. Pôdne pomery: černozem karbonátový, stredne ťažké hlinité pôdy, výmenné pH 8,0. Klimatické pomery: priemerné ročné zrážky 592 mm, za vegetáciu (apríl až september) 317 mm.

Jačmeň sme vysievali po cukrovej repe, hnojenej maštalným hnojom (40 t na 1 ha). Výsevok bol 4 mil. klíčivých zŕn na ha, šírka riadkov 12,5 cm. Štruktúra poľného pokusu: 3 odrody $\times$ 2 varianty výživy $\times$ 2 varianty vodného režimu pôdy. Skúmané odrody: 'Amethyst', 'Rapid', 'Spartan', v roku 1976 odroda 'Favorit' miesto odrody 'Spartan'. Výživa: 1. bez priemyselných hnojív, 2. priemyselné hnojivá N 50, P 26, K 70 kg na ha. Vodný režim pôdy: 1. nezavlažované, 2. zavlažované. Závlahu sme aplikovali vtedy, keď pôdna vlhkosť klesla na hranicu 60 % využiteľnej vodnej kapacity (VVK). Závlahou sme pôdnu vlhkosť doplnili po hranicu poľnej vodnej kapacity (PK) do hĺbky prevlhčenia pôdy 40 cm (h_0). Zavlažovali sme zariadením Revolt-Superior UD. Veľkosť parceliek bola 15 m², pokus mal štyri opakovania.

Napadnutie chorobami sme hodnotili koncom júna, keď jačmeň prechádzal do plnej zrelosti. Z parcelky sme odobrali vzorku 100 trsov na vyšetrenie. Stebloلام sme zisťovali na všetkých stebloch trsu, listové choroby na jednom stebloلام trsu. Pri stebloلامe sme stanovili percento napadnutých stebel, pri listových chorobách sme evidovali stupeň napadnutia podľa deväťbodových klasifikačných stupníc (Řezáč, 1972), pričom 9 = rastlina nenapadnutá a 1 = rastlina veľmi silne napadnutá.

VÝSLEDKY

Polyfaktoriálny poľný pokus umožnil posúdiť, ako sa na rozvoji chorôb jarného jačmeňa podieľala závlaha, náchylnosť odrôd, dve rozdielne dávky priemyselných hnojív a pokusné roky. Z týchto štyroch činiteľov sa iba rozdielne hnojenie jednoznačne neprejavilo pri šírení chorôb, a preto ho vo výsledkoch ani neuvádzame. Pri šírení chorôb zohrala dôležitú úlohu závlaha, odrody a pokusné roky. Rozbor výsledkov je preto zameraný na hodnotenie vplyvu týchto troch činiteľov. Vý-

I. Prehľad o zavlažovaní jarného jačmeňa — Irrigation rates applied to spring barley

Rok	Dátum zavlažovania	Závlahová dávka (mm)
1976	23. 4.	30
	14. 5.	35
	11. 6.	35
	25. 6.	35
	8. 7.	35
1977	18. 5.	30
	10. 6.	30
	21. 6.	30
1978	13. 5.	30
	9. 6.	35
	5. 7.	35
1979	1. 6.	35
	11. 6.	35

sledky sú zhrnuté do troch tabuliek: prehľad o zavlažovaní (tab. I), zrážky a počet zrážkových dní (tab. II) a napadnutie jarného jačmeňa chorobami (tab. III). Všetky v texte uvedené číselné údaje sú prepočty z tab. III.

STEBLOLAM (*CERCOSPORELLA HERPOTRICHOIDES* FRON.)

Za celé pokusné obdobie bol jarný jačmeň len slabo napadnutý stebloomom. Podiel napadnutých stebiel sa pohyboval v rozpätí od 3,60 do 13,25 %. Príznaky ochorenia boli miernejšie ako bývajú na pše-

II. Zrážky a počet zrážkových dní v pokusných rokoch — Precipitation sums and the number of days with rainfall in test years

Mesiac	1976		1977		1978		1979	
	zrážky mm	zrážkové dni	zrážky mm	zrážkové dni	zrážky mm	zrážkové dni	zrážky mm	zrážkové dni
I.	106,6		76,7		19,4		34,4	
II.	14,6		61,2		40,5		37,4	
III.	14,8	11	50,4	18	37,0	20	46,5	17
IV.	35,3	5	33,0	18	25,2	13	61,1	14
V.	21,6	8	36,0	10	59,9	18	19,6	6
VI.	34,8	6	37,7	12	35,0	11	75,0	13

III. Napadnutie jarného jačmeňa chorobami — Infection of spring barley with diseases

Rok	Odrody	Závlahové varianty	Stebolam	Múčnatka trávová	Hrdza jačmeňová	Červeno-spórovec jačmeňový	Úroda zrna t na 1 ha
			(% napadnutých stebiel)	(stupeň napadnutia)	(stupeň napadnutia)	(stupeň napadnutia)	
1976	Ametyst	N	6,44	4,11	nevyskytovala sa	nevyskytoval sa	3,57
		Z	7,16	3,93			5,78
	Favorit	N	6,10	3,77			3,53
		Z	5,09	3,75			5,63
	Rapid	N	6,16	4,07			3,80
		Z	6,59	3,82			5,79
1977	Ametyst	N	6,10	5,59	6,44	nevyskytoval sa	4,04
		Z	12,01	5,40	5,67		4,42
	Spartan	N	7,68	5,91	5,05		3,93
		Z	11,95	5,78	4,43		4,09
	Rapid	N	7,51	5,42	5,91		4,11
		Z	13,25	5,35	5,49		4,54
1978	Ametyst	N	3,60	5,68	8,91	8,71	2,66
		Z	8,80	5,75	6,63	8,40	5,13
	Spartan	N	7,29	6,35	8,52	8,20	3,07
		Z	11,90	5,95	5,51	6,33	5,81
	Rapid	N	7,74	5,86	8,73	8,45	3,08
		Z	11,00	5,60	6,17	7,96	5,67
1979	Ametyst	N	4,44	4,48	5,32	5,23	4,70
		Z	5,75	3,97	4,78	4,50	6,11
	Spartan	N	4,51	4,64	5,19	4,98	5,56
		Z	5,61	3,98	4,35	4,38	6,52
	Rapid	N	5,20	4,54	5,28	5,33	5,20
		Z	5,57	3,94	4,75	4,63	5,89

N = nezavlažované, Z = zavlažované;

Stupne napadnutia: 9 = nenapadnuté, 1 = veľmi silné napadnutie

nici. Napadnuté stebľá si zachovali dostatočnú pevnosť a nedochádzalo k ich zlomeniu, typickému pre stebľolam. Slabý výskyt stebľolamu treba pripísať jednak tomu, že predplodinou bola cukrová repa, ktorá patrí medzi dobré fyto-sanitárne plodiny, a jednak tomu, že jarný jačmeň je menej náchylný na túto chorobu ako pšenica. Na tom istom pozemku prebiehal aj pokus s ozimnou pšenicou, ktorá bola každoročne podstatne viac postihovaná stebľolamom, hoci bola vysievaná po lucerne s dvoma úžitkovými rokmi.

Závlaha evidentne podporovala šírenie stebľolamu. V priemere (odrody X pokusné roky) podiel napadnutých stebiel bez závlahy dosiahol 6,07 % a pri závlahe 8,72 %. Ak pre napadnutie bez závlahy zvolíme index 100, pri závlahe dosiahlo napadnutie index 143. Porovnanie indexov naznačuje, že potenciálny vplyv závlahy na šírenie stebľolamu bol dosť vysoký. V danom prípade má výsledok hlavne teoretický význam. Z pestovateľského hľadiska napadnutie nezavlažovaného aj zavlažovaného jačmeňa bolo zanedbateľné, lebo hospodárske škody neprichádzajú do úvahy. Potenciálny vplyv závlahy na stebľolam by však mohol mať vážnejšie dôsledky napríklad vtedy, keby pozemok bol silne zamorený patogénom.

Skúmané odrody vykazovali mierny rozdiel v náchylnosti na infekciu. V priemere (vodný režim X pokusné roky) podiel napadnutých stebiel bol takýto: 'Ametyst' 6,78 %, 'Spartan' 8,15 % a 'Rapid' 8,38 %. 'Ameyst' sa javil ako relatívne najodolnejšia odroda. Pri odrodách sa index napadnutia pohyboval v rozpätí 100 až 123.

Výskyt stebľolamu závisel veľmi od jednotlivých pokusných rokov. Nezavlažovaný jačmeň (odrody spolu) bol najmenej napadnutý v roku 1979 — 4,71 % a najviac v roku 1977 — 7,09 %. Ak pre rok 1979 použijeme index 100, v roku 1977 dosiahlo napadnutie index 150. Väčší rozdiel medzi ročníkmi ako medzi zavlažovaným a nezavlažovaným jačmeňom naznačuje, že ročník bol významnejším činiteľom pri šírení stebľolamu ako závlaha. Pri hľadaní vzťahu medzi výskytom stebľolamu a zrážkami v jednotlivých rokoch sa ukázalo, že šírenie choroby brzdil nedostatok zrážok v máji a v prvej polovici júna.

MÚČNATKA TRÁVOVÁ (*ERYSIPHE GRAMINIS* DC.)

Múčnatka trávová bola najrozšírenejšou chorobou na jarnom jačmeni. V jednotlivých pokusných rokoch sa rozšírenie choroby pohybovalo v rozpätí stredného až silného napadnutia. Žiadna iná choroba sa nevyskytovala tak pravidelne a v tak vysokej intenzite.

Závlaha neovplyvnila podstatnejšie šírenie múčnatky. V priemere intenzita napadnutia bez závlahy dosiahla 5,04 stupňa (index 100) a pri závlahe 4,77 stupňa (index 106). Tento výsledok svedčí o veľmi miernom vzostupe intenzity napadnutia pri závlahe, takže závlaha nepredstavovala vážnejšie potenciálne ohrozenie jačmeňa touto chorobou.

Najmenej bola napadnutá odroda 'Spartan' (5,44 stupňa), za ňou nasledovala odroda 'Ametyst' (5,15 stupňa) a 'Rapid' (5,12 stupňa). Ani jedna zo skúmaných odrôd neprejavovala dostatočnú rezistenciu. Index napadnutia podľa odrôd bol 100 až 106.

Pri šírení múčnatky boli pokusné roky najrozhodujúcejším činiteľom. V jednotlivých rokoch sa intenzita napadnutia nezavlažovaného

jačmeňa pohybovala od 5,96 stupňa v roku 1978 do 3,98 stupňa v roku 1976. Ak rozdiel medzi ročníkmi vyjadríme indexom napadnutia, tak sa index pohyboval v rozpätí 100 až 150. Hodnoty indexov ukázali, že zavlažovanie aj rezistencia skúmaných odrôd mali len druhoradý význam v porovnaní s pokusnými rokmi. Intenzita napadnutia dozrievajúceho jačmeňa v jednotlivých rokoch naznačovala, že ju limitovalo množstvo zrážok koncom mája a v júni. Ak v tomto období bolo vlhko, výskyt múčnatky bol veľký. Koncom mája a v júni intenzita napadnutia nevykazovala žiadnu závislosť od denných teplôt. V tomto čase boli teploty už dosť vysoké, a preto nemohli brzdiť rozvoj choroby.

HRDZA JAČMEŇOVÁ (*PUCCINIA HORDEI* OTTH.)

Hrdza jačmeňová bola najrozšírenejšou hrdzou na jarnom jačmeni. Nevyskytovala sa iba v roku 1976. V ostatných troch pokusných rokoch sa intenzita napadnutia pohybovala od 8,91 do 4,35 stupňa.

Závlaha výrazne podporovala jej šírenie. V priemere (pokusné roky X odrody) intenzita napadnutia bez závlahy dosiahla 6,59 stupňa (index 100) a pri závlahe 5,31 stupňa (index 124). Rozdiely v intenzite napadnutia svedčia o dosť vysokom tlaku závlahy na šírenie tejto choroby.

Medzi odrodami sa javil určitý rozdiel v náchylnosti na napadnutie. V priemere bola najmenej napadnutá odroda 'Ametyst' (6,29 stupňa), potom nasledovala odroda 'Rapid' (6,06 stupňa) a najviac napadnutá bola odroda 'Spartan' (5,51 stupňa). Index napadnutia jednotlivých odrôd sa pohyboval v rozpätí 100 až 114.

Ročníky ovplyvnili šírenie hrdze jačmeňovej viac ako závlaha a odrody. Výskyt choroby na nezavlažovanom jačmeni v jednotlivých pokusných rokoch bol takýto: 1977 — 5,80 stupňa, 1978 — 8,82 stupňa, 1979 — 5,26 stupňa. Index napadnutia v jednotlivých rokoch bol 100 až 165. Väčší rozdiel medzi ročníkovými indexmi ako medzi indexmi pri závlahe a bez závlahy potvrdzuje prioritu vplyvu ročníkov pred závlahou. Na základe intenzity napadnutia v jednotlivých rokoch možno tvrdiť, že šírenie hrdze jačmeňovej podporovalo vlhké počasie v júni.

ČERVENOSPÓROVEC JAČMEŇOVÝ (*HELMINTHOSPORIUM TERES* SACC.)

Červenospórovec jačmeňový sa vyskytoval iba v rokoch 1978 a 1979, preto sa hodnotenie vzťahuje iba na tieto dva roky. Hoci podiel napadnutých rastlín bol dosť vysoký, napadnutie bolo nevýznamné.

Závlaha podporovala šírenie choroby. V priemere činila intenzita napadnutia bez závlahy 6,81 stupňa (index 100) a pri závlahe 6,06 (index 112). Ako vidno, vplyv závlahy na šírenie patogéna bol mierny.

Najviac bola napadnutá odroda 'Spartan' (5,97 stupňa), menej odrody 'Rapid' (6,59 stupňa) a 'Ametyst' (6,75 stupňa). Index napadnutia sa pohyboval v intervale 100 až 113, čo nenasvedčuje podstatnejšiemu rozdielu v rezistencii odrôd.

Napadnutie nezavlažovaného jačmeňa v roku 1978 dosiahlo 8,47 stupňa (index 100) a v roku 1979 5,18 stupňa (index 163). Vplyv ročníkov na výskyt choroby bol podstatne väčší ako vplyv závlahy alebo odrody.

Na jarnom jačmeni sa vyskytovalo aj niekoľko ďalších chorôb. Išlo o sporadické napadnutie, ktorému nemožno pripísať hospodársky význam. Hrdza trávová (*Puccinia graminis* Pers.) sa vyskytovala iba v roku 1979. Rozšírenie bolo nepatrné. Intenzita napadnutia bez závlahy dosiahla 8,97 stupňa a pri závlahe 8,94 stupňa, čo svedčí o tom, že závlaha podporovala šírenie tejto hrdze. Hrdza plevová (*Puccinia striiformis* West.) bola zistená v roku 1978. Podiel napadnutých rastlín predstavoval iba 0,12 %. Ojedinelý výskyt neumožnil posúdiť vplyv závlahy na jej šírenie. Červenospórovec trávový (*Helmithosporium graminis* Rab.) v roku 1976 napadol 0,45 % a v roku 1978 0,33 % rastlín. Z náhodného výskytu nemožno zhodnotiť vplyv závlahy. Sneť nahá (*Ustilago nuda* /Jens./ Rostr.) sa ojedinele vyskytla vo všetkých pokusných rokoch. Počet snetivých klasov na 1 m² sa pohyboval od 0,04 do 1,36. Vplyv závlahy na šírenie sneti sme nezistili. Černanie päty stebľa (*Gaeumannomyces graminis*) bolo zistené iba v roku 1978 na dvoch trsoch z vyšetrovaných 2400 rastlín. Zdá sa, že tento patogén je na juhozápadnom Slovensku veľmi vzácný.

ÚRODA ZRNA

V priemere (roky 1977—1979 X vodný režim pôdy) najvyššie hektárové úrody dala odroda 'Spartan' (4,83 t.ha⁻¹), po nej nasledovali odrody 'Rapid' (4,74 t.ha⁻¹) a 'Ammetyst' (4,52 t.ha⁻¹).

Závlaha veľmi významne zvýšila hektárové úrody. V priemere (roky 1976—1979 X odrody) sa bez závlahy dosiahla úroda zrna 3,94 t na 1 ha a pri závlahe 5,44 t na 1 ha. Závlaha zvýšila úrodu zrna o 1,50 t na ha (pri 99% pravdepodobnosti sa zvýšenie úrody pohybovalo v hraniciach 1,50 ± 0,79 t.ha⁻¹). Výsledok ukázal, že závlaha má veľké uplatnenie aj pri jarnom jačmeni a výhrady proti tejto technológii sú neopodstatnené.

Skúmané odrody reagovali na závlahu približne rovnako a nemožno z nich jednoznačne vytypovať odrodu, ktorá by bola z hľadiska úrodnosti najvhodnejšia pre závlahy. Pri výbere odrody pre zavlažovanie by sa však malo prihliadať na nepoliehavosť, pretože zavlažovaný jačmeň je náchylný na poľahnutie. Preto boli do pokusu zaradené také odrody, ktoré sú najmenej poliehavé. Skúmané odrody pri závlahe nepoľahli, čo treba pripísať aj tomu, že v pokusných rokoch po vyklásení jačmeňa až do zberu úrody bolo dosť suché počasie. O nedostatku zrážok koncom jari svedčí skutočnosť, že vo všetkých pokusných rokoch bolo potrebné v júni zavlažovať.

DISKUSIA

V semiarídných oblastiach, kde nedostatok zrážok treba pokrývať doplnkovou závlahou, sa spravidla ani fytopatogénnym hubám nedostáva sústavne požadovaná vlhkosť. Ide najmä o sporuláciu, klíčenie spór a infekčný proces, kedy sa všeobecne požaduje vysoká vlhkosť prostredia. Závlaha v obmedzenom časovom rozpätí vytvára priaznivé podmien-

ky pre uskutočnenie týchto procesov a podporuje tým šírenie hubových chorôb. Aj pri jarnom jačmeni sa ukázalo, že závlaha viac-menej podporovala jeho napadnutie hubovými chorobami, pokiaľ sa choroby vyskytovali bežne a nešlo iba o sporadické infekcie.

Závlaha nevyvolala epidemické rozšírenie ani jednej choroby a jej vplyv na šírenie chorôb nebol taký veľký, ako máva daždivé počasie. Racionálna závlaha iba zmierňuje nedostatok pôdnej vlhkosti a trvalejšie nevytvára vlhké prostredie, ako sa to stáva v daždivom období. Po zavlažení sa atmosférická vlhkosť rýchle vracia do stavu pred zavlažením a trvalejšie sa udržuje iba mierne zvýšená vlhkosť mikroklímy porastu. Toto nestačilo na vyvolanie epidémií. Určité zvýšenie potenciálneho ohrozenia jarného jačmeňa chorobami predsa len signalizuje, že na túto okolnosť by sa malo prihliadať pri zabezpečovaní starostlivejšej ochrany.

Literatúra

- EHRENPFORDT, V. — KUNTZSCH, E. — ROTH, R.: Die Halmbruchkrankheit (*Cercospora herpotrichoides* Fr.) im konzentrierten Getreideanbau in Abhängigkeit von einigen acker- und pflanzenbaulichen Faktoren. Arch. Acker-Pfl.-Bau Bodenkde, 19, 1975, č. 6, s. 445-458.
- GAVRILOV, A. A.: Agrotechničeskije prijemy, snižajuščije vredonosnost kornevyh gnilej. Zašč. Rast., 1973, č. 3, s. 19-21.
- GINDRAT, D.: L'oidium des céréales. Rev. suisse Agric., 1, 1969, s. 60-65.
- HULEA, A.: Sanatatea culturilor in conditii de irigare. Probl. agric., 22, 1970, č. 1, s. 50-55.
- KING, J. E. — POLLEY, R. W.: Observations on the epidemiology and effect on grain yield of brown rust in spring barley. Pl. Path., 25, 1976, č. 2, s. 63-73.
- KLOSE, A.: Untersuchungen zur Epidemiologie und Prognose von Mehltau an Sommergerste. München, Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau der Technischen Universität 1974, Diss.
- MAKEŠ, K.: K problému padlí travního na ozimých pšenících. Úroda, 19, 1971, č. 12, s. 450-451.
- MALIKOVA, A. V.: Orošeniye pšenicy i buraja ržavčina. Zašč. Rast., 17, 1972, č. 8, s. 9.
- MICALÍKOVÁ, A.: Výskyt a škodlivost huby *Cercospora herpotrichoides* Fr. v porastoch pšenice na Slovensku. Informácie MPVŽ SSR, 1977, č. 22-23, s. 73-77.
- PADY, S. M. — KRAMER, C. L. — CLARY, R.: Sporulation in some species of Erysiphe. Phytopathology, 59, 1969, č. 6, s. 844-848.
- PRABHU, A. S. — WALLIN, J. R.: Relation of weather to development of infection foci on wheat stem rust. Pl. Disease Rep., 54, 1970, č. 11, s. 959-993.
- PRILLWITZ, H. G. — BAUERMANN, W.: Untersuchungen von parasitären Fusskrankheitsserregern in Wintergetreidebeständen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, 1977, č. 178, s. 110-111.
- PUSCASU, A. — BONTEA, V.: Dynamics of pathogenic microorganisms in the irrigated cereal and industrial plant crops from several pedoclimatic areas of Romania. In: VIII. Meždunarodnyj kongress po zaščite rastenij, Moskva 1974, sek. II., s. 330-331.
- ŘEZÁČ, A.: Metodiky pro fytopatologické hodnocení a zjišťování rezistence vůči chorobám a škůdcům u odrůd hlavních zemědělských plodin. Brno, ÚKZÚZ 1972.
- SCHRÖDTER, H. — FEHRMANN, H.: Ökologische Untersuchungen zur Epidemiologie von *Cercospora herpotrichoides*. II. Die Abhängigkeit des Infektionserfolges von einzelnen meteorologischen Faktoren. Phytopath. Z., 71, 1971, č. 2, s. 97-112.
- SHANER, G. — POWELSON, R. L.: Epidemiology of stripe rust of wheat, 1961—1968. Corvallis, Agricultural Experiment Station, Oregon, State University 1971, Technical Bulletin 117.
- TU, J. C. — HENDRIX, J. W.: The summer biology of *Puccinia striiformis* in south-eastern Washington. II. Natural infection during the summer. P. Disease Rep., 54, 1970, č. 5, s. 384-386.

Došlo dňa 21. 11. 1983

ПАЛАТИНУС, Л. (Научно-исследовательский институт орошаемого хозяйства, Братислава): Влияние орошения на болезни ярового ячменя. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 85-94.

В период 1976—79 гг. в ходе опытов на делянках в Мосте-при-Братиславе прослеживали влияние орошения на распространение главных болезней ярового ячменя. Использовали следующие сорта: Амист, Спартак, Радид (в 1976 г. Фаворит). Нормы орошения отвечали влажности почвы (VVK 60 %, $h_{\text{н}}$ 40 см). На опрыскивание израсходовали 70—170 мм воды (2—5 доз по 30—35 мм). Церкоспороз был распространен умеренно, причем орошение повысило поражение на 43 %. Корневая гниль (*Gaeumannomyces graminis* Sacc.) была редкой даже при орошении. Мучнистая роса (*Er. graminis* DC) в условиях орошения возросла лишь на 6 %, ржавчина на ячмене (*Puccinia hordei* Otth.) — на 24 %, ржавчина линейная (*P. graminis* Pers.) — на 0,3 %, *Helmithosporium teres* Sacc. — на 12 %. Слабое участие некоторых болезней — *Puccinia striiformis* West., *Helmithosporium graminis* Rab. и головня *Ustilago nuda*/Jens./Rostr. — не позволило с точностью определить влияние орошений на их распространение. Состояние ячменя зависит в большей мере от года сева (осадков), чем от орошений.

яровой ячмень; сорта; устойчивость; погода; церкоспороз; корневая гниль; мучнистая роса; ржавчина; *Helmithosporium teres* Sacc.; *Helmithosporium graminis* Rab.; головня

PALATINUS, L. (Research Institute of Irrigation Farming, Bratislava): The Effect of Irrigation on Spring Barley Diseases. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 85-94.

The effect of irrigation on the spreading of important diseases in spring barley was studied in small-plot trials conducted at Most near Bratislava in the years 1976—1979. The cultivars Ametyst, Spartan, Rapid (Favorit in 1976) were used in the trials. Irrigation was applied in relation to soil moisture content (EWC 60 %, h_{n} 40 cm). The plots were sprinkled. 70—170 mm irrigation rates (two to five rates 30—35 mm each) were used in the years of study. The incidence of eye-spot disease (*Cercospora herpotrichoides* Fron.) was moderate, irrigation increased the infection rate by 43 %. The take-all disease (*Gaeumannomyces graminis* Sacc.) was observed rarely even in irrigated plots. The incidence of powdery mildew (*Erysiphe graminis* DC) rose only by 6 % in irrigated plots, an increase in the incidence of leaf rust of barley (*Puccinia hordei* Otth.) made 24 %, of stem rust (*Puccinia graminis* Pers.) 0.3 %, and of net blotch of barley (*Helmithosporium teres* Sacc.) 12 %. As some diseases, such as yellow rust (*Puccinia striiformis* West.), leaf stripe of barley (*Helmithosporium graminis* Rab.) and loose smut of barley [*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.] occurred rarely, the explicit effect of irrigation on their spreading could not be estimated. Barley health condition was related rather to the year of growing (precipitation) than to irrigation.

spring barley; varieties; resistance; weather; eye-spot disease; take-all disease; powdery mildew; rusts; net blotch of barley; leaf stripe of barley; loose smut of barley

PALATINUS, L. (Forschungsinstitut für Bewässerungswirtschaft, Bratislava): Bewässerungseinfluss auf Sommergerstenkrankheiten. Rostl. Vyr., 31, 1985 (1) : 85-94.

In den Jahren 1976—1979 wurde mit Hilfe von Kleinparzellenversuchen in Most bei Bratislava der Bewässerungseinfluss auf Verbreitung bedeutender Sommergerstenkrankheiten untersucht. Zum Versuch wurden die Sorten Ametyst, Spartan, Rapid (im J. 1976 die Sorte Favorit) benutzt. Die Bewässerung wurde nach Bodenfeuchtigkeit dosiert (Ausnutzbare Wasserkapazität 60 %, h_{n} 40 cm). Wir haben mit Hilfe von Beregnungen bewässert. In den einzelnen Jahren wurden 70 bis 170 mm Bewässerungsgaben benutzt (zwei bis fünf Gaben je 30—35 mm). Das Auftreten von Halmbruch (*Cercospora herpotrichoides* Fron.) war schwach, wobei die Bewässerung den Befall um 43 % erhöhte. Schwarzbeinigkeit (Getreidefusskrankheit)

ten) (*Gaeumannomyces graminis* Sacc.) kam nur selten auch bei Bewässerung vor. Das Auftreten von Getreidemehltau (*Erysiphe graminis* D. C.) stieg bei Bewässerung nur um 6 % an, Zwergrost der Gerste (*Puccinia hordei* Otth.) um 24 %, Schwarzrost um 0,3 %, Blattfleckenkrankheit der Gerste (*Helminthosporium teres* Sacc.) um 12 %. Das vereinzelte Vorkommen einiger Krankheiten, wie Gelbrost (*Puccinia striiformis* West.), Streifenkrankheit der Gerste (*Helminthosporium graminis* Rab.) und Gerstenflugbrand [*Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.] ermöglichte keine eindeutige Beurteilung des Bewässerungseinflusses auf ihrer Verbreitung. Der Gesundheitszustand der Gerste war mehr von dem jeweiligen Jahrgang als von der Bewässerung abhängig.

Sommergerste; Sorten; Resistenz; Witterung; Halmbruch; Schwarzbeinigkeit (Getreidefuskrankheiten); Getreidemehltau; Rostkrankheiten; Blattfleckenkrankheit der Gerste; Streifenkrankheit der Gerste; Gerstenflugbrand

Adresa autora:

Ing. Ludovít Palatinus, CSc., Výskumný ústav závlahového hospodárstva,
825 63 Bratislava — Podunajské Biskupice

CHARAKTERISTIKA ZMĚN VE VÝŽIVNÉ HODNOTĚ PÍCE VYBRANÝCH ODRŮD TRAV A JETELOVIN V PRŮBĚHU JEJICH JARNÍHO A PODZIMNÍHO RŮSTU

V. Míka, Ch. Paul

MÍKA, V. — PAUL, Ch. (Šlechtitelská stanice, Větrov/Nadějkov; Inst. f. Grünlandforschung der FAL Braunschweig, NSR): *Charakteristika změn ve výživné hodnotě píce vybraných odrůd trav a jetelovin v průběhu jejich jarního a podzimního růstu*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 95-108.

U 5 druhů trav a 3 jetelovin bylo v týdenních intervalech provedeno na jaře devět, resp. 11 odběrů, na podzim čtyři odběry. Trávy mají více buněčných stěn (CWC), hemicelulózy, vyšší stravitelnost „neutrální vlákniny“ (NDF), méně ligninu a nižší podíl ligninu v NDF. Koncentrace metabolizovatelné energie těsně souvisí s poměrem $\frac{CC}{CWC}$. Trávy asi týden po metání, vojtěška 16 dní před květem, jetel luční na začátku květu a jetel zvrhlý asi 10 dní po něm nabývají hodnoty $\frac{CC}{CWC} \sim 1,0$. V této době je v nich koncentrace stravitelné NDF nejvyšší.

pícniny; kvalita; stravitelnost; koncentrace metabolizovatelné energie; vláknina; termín sklizně

Výživná hodnota píce se v průběhu stárnutí porostu významně mění (Klečka et al., 1938) tak, jak se mění morfologie rostliny a její histologická struktura (Regal, 1956; Velich, 1958). Proto jakékoliv srovnání druhů, odrůd atd. by se mělo provádět ve stejné, přesně definované, růstové fázi. V metodikách odrůdových pokusů bývá termín první sklizně určován počtem dnů po začátku metání trav či butonizace jetelovin (Dent, Aldrich, 1970; Schmidt et al., 1983); termín dalších sklizní už ale nelze opřít o morfologii rostliny, neboť píce po jejím dosažení by byla přestárlá, nehledě na to, že některé druhy (zejména trávy ozimého charakteru) do nich nemetají. Určení termínu druhé a dalších sklizní je tedy zatíženo větší subjektivní chybou než první.

Pokud bychom chtěli sklízet pícniny podle vlákniny, pak při stejné koncentraci bývá píce na jaře stravitelnější a má vyšší koncentraci metabolizovatelné energie (ME) než píce v létě a na podzim. Lignifikace pletiv totiž neprobíhá tak intenzívně jako v létě (Demarquilly, Jarrige, 1973; Küntzel, 1976).

V předložené práci jsou analyzovány změny stravitelnosti, koncentrace energie, vlákniny a jejích složek u hlavních druhů pícních trav a jetelovin. Pomocí moderních analytických postupů jsme chtěli ověřit

společné trendy a objasnit mezidruhové rozdíly. Práce tak zakončuje jednu z prvních etap programu vývoje selekčních kritérií ve šlechtění pícnin.*

MATERIÁL A METODY

Z odrůdového pokusu byly ve druhém užitkovém roce odebírány v týdenních intervalech vzorky píce pěti druhů trav a třech jetelovin, počínaje dnem (diferencované podle ranosti v metání) (tab. I).

I. Vzorky píce trav a jetelovin — Samples of grass and clover crop forage

Druh	Odrůda	První odběry	
		na jaře 1979	na podzim 1979
Jílek vytrvalý	Havíer	4. 5.	18. 9.
Kostřava luční	Cosmos	27. 4.	4. 9.
Bojíněk luční	Odenwälder	25. 4.	3. 9.
Kostřava rákosovitá	Manade	25. 4.	3. 9.
Srha říznáčka	Holstenkamp	27. 4.	4. 9.
Vojtěška setá	Prescot	7. 5.	4. 9.
Jetel luční	Sally	3. 5.	5. 9.
Jetel zvrhlý	Hytra	4. 5.	12. 9.

U trav se na jaře uskutečnilo devět odběrů, u jetelovin 11, na podzim shodně po čtyřech. Podzimní odběry byly zajišťovány na části parcely, na níž byly v tomto roce (1979) provedeny u trav už čtyři u jetelovin dvě sklizně, vždy v jednotném termínu. Sklízňová plocha činila 0,5—1,5 m² tak, aby hmotnost činila minimálně 2 kg. Sklizeň byla provedena motorovou sekačkou, výška strniště 4 ± 1 cm.

Vzorky byly ihned po sklizni zbaveny odmuřelého materiálu, seřezány na 0,5cm délky, naplněny do dóz z umělé hmoty a umístěny v mrazicím boxu při -40 °C (šok k zastavení enzymatických pochodů). Po 48 hodinách byly přemístěny do boxu při -25 °C, kde zůstaly do doby sušení na lyofilizačním zařízení. Poté byly sešrotovány (průměr částic ≤ 1 mm) a vpraveny do plechových dóz. V upraveném autoklávu byl z dóz vyčerpán vzduch, vpuštěn N₂, dózy hermeticky uzavřeny a ponechány při laboratorní teplotě do začátku chemických rozborů. Pokud byl mezi jednotlivými rozborů delší interval než týden, plnění dóz inertním plynem bylo opakováno i v průběhu rozborů.

DRUHY ROZBORŮ

Buněčné stěny (CWC): nerozpustný zbytek po působení neutrálního detergentu; rozdíl 1000 — CWC (v g.kg⁻¹) představuje buněčný obsah (CC) (Goering, van Soest, 1970); tedy oboje včetně příslušných minerálních látek.

„Neutrální“ vláknina (NDF), „okyselená“ vláknina (ADF), lignin (ADL), hemcelulóza, celulóza: jako bezpopelné zbytky (Goering, van Soest, 1970).

Dusík (N) celkový podle Kjeldahla (ČSN 46 7007).

Stravitelnost organické hmoty *in vitro* (IVOMD) podle Tilley, Terry (1963) s použitím bacherové šťávy od dvou skopců.

Stravitelná „neutrální“ vláknina (D-NDF) jako rozpustný podíl NDF po fermentaci ještě vlhké, čerstvě vyizolované NDF (Hartley et al., 1974) s použitím

celulázového preparátu (z *Trichoderma viride*) No. 797 fy Miles Kali-Chemie Hannover s aktivitou 22 400 Cu .g⁻¹ a vyjádřen v g.kg⁻¹ organické hmoty.

Stravitelnost „neutrální“ vlákniny (NDF-D) byla vypočtena z NDF a D-NDF.

Koncentrace metabolizovatelné energie (ME) v MJ.kg⁻¹ sušiny podle Moir (1974a)

$$ME = 4,1868 (4,022 - 0,0404 CWC + 0,0278 D-CWC) \cdot \frac{1000}{1000 - \text{popel}}.$$

Popel byl vyjádřen v g.kg⁻¹ sušiny; D-CWC představuje stravitelný obsah buňčiny, analyticky odpovídající hodnotě D-NDF před korekcí na popel v ní obsažený.

VÝSLEDKY A DISKUSE

CHARAKTERISTIKA ZMĚN VE VÝŽIVNÉ HODNOTĚ V PRŮBĚHU JARNÍHO RŮSTU

Při stejné stravitelnosti (IVOMD) trávy vykazují více CWC, hemiceulóz a méně ligninu než jeteloviny [tab. II, III; shodně van Soest, 1973]; mají nižší podíl ligninu v NDF, a proto také vyšší stravitelnost NDF. Rozdíly mezi druhy jsou průkazné ($P \geq 0,95$, většinou $P \geq 0,99$), jedinou výjimkou je hemicelulóza u trav; nejvýznamnější rozdíly se projevily v CC. NDF jílku přispívá k IVOMD 31,27–41,06 procenty. NDF kostřavy luční 32,18–51,45 %, bojínku 28,80–40,19 %, kostřavy rákosovité 19,75–41,46 %, srhy 15,47–32,40 %, NDF vojtěšky 16,41 až 42,65 %, jetele lučního 21,80–41,72 %, jetele zvrhlého 15,57–42,05 %. Největší přínos NDF u trav bývá asi týden po metání, pouze u kostřavy rákosovité již dva týdny před metáním, u vojtěšky tři týdny před kvetením, u jetele lučního dva týdny před kvetením a u jetele zvrhlého asi týden po začátku kvetení. Nelze tedy zobecnit, že čím nižší IVOMD, tím vyšší je toto procento, jak to činí Thomson (1977). CC se tedy na IVOMD podílí mnohem více než CWC; CWC relativně nejvíce v době doporučené sklizně pícnin (Dent, Aldrich, 1970; Schmidt et al., 1983).

Rovněž i v koncentraci ME byly stanoveny průkazné rozdíly mezi druhy, přičemž jeteloviny (s výjimkou vojtěšky) se řadí hned za nejvyšší trávu — jílek vytrvalý. Nejhorším druhem byla kostřava rákosovitá. Koncentrace dusíku je u jetelovin jednoznačně vyšší než u kteréhokoliv druhu trav [tab. II, III].

Z obr. 1 vyplývá, že jeteloviny při dané koncentraci celulózy vykazují více ligninu než trávy. U každého druhu existuje určitý „strop“, v němž pořadí druhů je téměř opačné než pořadí NDF-D: jetel luční má NDF-D > jetel zvrhlý > jílek vytrvalý > kostřava luční > vojtěška > bojínek > kostřava rákosovitá > srha (tab. II, III). To vše znovu dokládá správnost téze, že lignin svým výskytem, tedy koncentrací, vystupuje jako látka výrazně negativně ovlivňující výživnou hodnotu píce. Jelikož charakter ligninu, tedy jeho chemické složení a stupeň polymerace, jakož i způsob inkrustace rostlinných pletiv je u jetelovin odlišný než u trav (van Soest, 1964) — dokonce lze mluvit o druhových rozdílech — nepřekvapuje, že při stejné IVOMD jsou jeteloviny v bachoru tráveny rychleji než trávy (Demarquilly, Jarri-ge, 1973).

II. Charakteristika výživné hodnoty jarní píce trav. (Postupné odběry; průměr a směrodatná odchylka $n = 9$) — Nutritive value of spring grass forage (successive samplings; mean and standard deviation $n = 9$)

	$\bar{x} \pm s$					F pro rozdíly mezi druhy
	jílek vytrvalý	kostřava luční	bojíněk luční	kostřava rákosovitá	srha říznáčka	
Metabolizovatelná energie (MJ.kg ⁻¹ suš.)	11,128 1,512	10,258 1,960	9,736 2,191	9,220 1,900	9,466 2,614	21,221 ⁺⁺
Stravitelnost organické hmoty (koeficient IVOMD)	0,7611 0,0789	0,7310 0,1276	0,7284 0,1295	0,7120 0,0920	0,7228 0,1182	3,969 ⁺
N (g N.kg ⁻¹ suš.)	22,97 10,15	21,80 9,86	21,39 9,42	17,80 7,23	18,64 6,69	9,949 ⁺⁺
Buněčné stěny (g CWC.kg ⁻¹ suš.)	501,6 93,6	556,4 131,0	572,7 124,0	585,1 85,8	552,7 128,3	10,794 ⁺⁺
Obsah buněčný (g CC.kg ⁻¹ suš.)	498,4 93,6	443,5 131,0	427,3 124,0	414,9 85,8	447,3 128,3	85,720 ⁺⁺
Poměr CC CWC	0,994 0,422	0,797 0,474	0,746 0,443	0,709 0,265	0,809 0,474	8,724 ⁺⁺
"Neutrální" vláknina (g NDF.kg ⁻¹ suš.)	482,0 93,8	536,5 134,6	554,1 125,6	562,1 83,1	531,3 129,5	11,401 ⁺⁺

Stravitelná "neutrální" vláknina (g D-NDF.kg ⁻¹ org. hm.)	302,5 38,4	314,2 28,9	276,3 53,1	256,3 86,8	206,7 59,2	16,290 ⁺⁺
Stravitelnost "neutrální" vlákniny (koeficient NDF-D)	0,6067 0,1515	0,5772 0,1666	0,4979 0,1824	0,4414 0,1975	0,3950 0,1839	98,363 ⁺⁺
"Okyselená" vláknina (g ADF.kg ⁻¹ suš.)	263,4 63,0	294,3 89,4	307,5 85,8	299,8 55,5	292,9 92,1	6,239 ⁺
Lignin (g ADL.kg ⁻¹ suš.)	22,3 10,9	26,6 15,1	31,8 16,9	21,5 10,0	26,0 16,7	9,624 ⁺⁺
Hemicelulóza (g hem..kg ⁻¹ suš.)	218,6 33,1	242,2 46,9	246,5 44,1	262,3 29,1	238,4 38,9	3,066 N. S.
Celulóza (g cel..kg ⁻¹ suš.)	241,1 53,2	268,1 75,6	275,9 70,5	278,3 46,2	266,9 76,7	6,464 ⁺
Podíl ADL z NDF (% rel.)	4,43 1,46	4,58 1,54	5,47 1,92	3,69 1,24	4,51 2,00	17,325 ⁺⁺
Podíl celulózy z NDF (% rel.)	51,40 4,18	48,99 1,33	46,53 2,58	47,37 0,88	49,34 2,37	5,922 ⁺

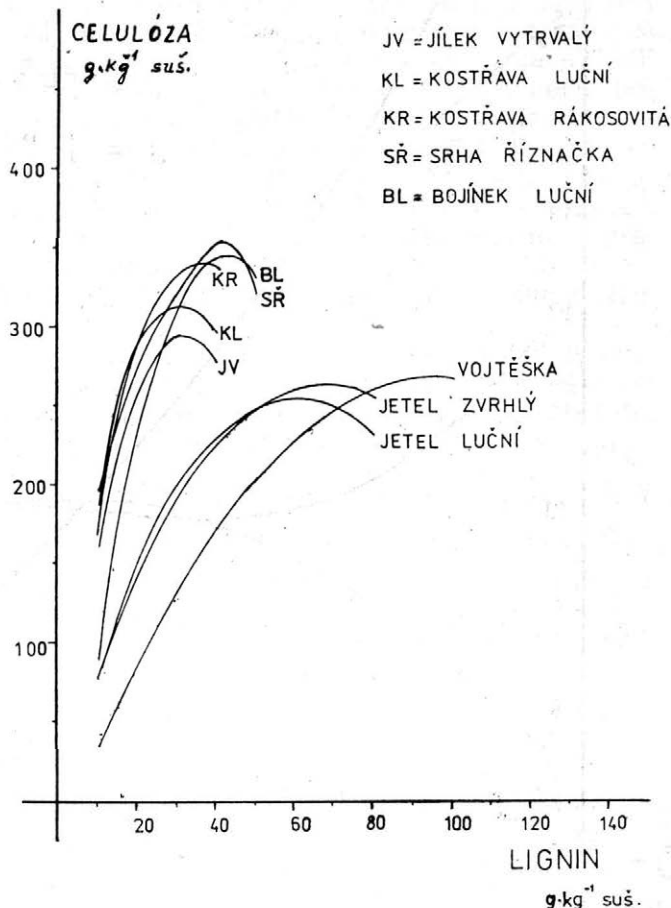
N. S. = rozdíly statisticky nevýznamné

+ = rozdíly statisticky významné na hladině $P_{0,95}$ ++ = rozdíly statisticky významné na hladině $P_{0,99}$

III. Charakteristika výživné hodnoty jarní píce jetelovin. (Postupné odběry; průměr a směrodatná odchylka $n = 11$) — Nutritive value of spring forage of clover crops (successive samplings; mean and standard deviation $n = 11$)

	$\bar{x} \pm s$			F pro rozdíly mezi druhy
	vojtěška	jetel luční	jetel zvrhlý	
Metabolizovatelná energie (MJ . kg ⁻¹ suš.)	9,627 1,711	10,689 0,974	10,554 1,518	13,077++
Stravitelnost organické hmoty (koef. IVOMD)	0,6472 0,1138	0,7130 0,0687	0,7068 0,1046	10,547++
N (g N . kg ⁻¹ suš.)	27,75 9,02	32,70 9,65	33,50 9,49	32,850++
Buněčné stěny (g CWC . kg ⁻¹ suš.)	448,2 135,5	363,0 97,4	336,5 124,6	27,013++
Obsah buněčný (g CC . kg ⁻¹ suš.)	551,8 135,5	637,0 97,4	663,5 124,6	104,817++
Poměr $\frac{CC}{CWC}$	1,231 1,090	1,755 0,873	1,972 1,371	18,973++
"Neutrální" vláknina (g NDF . kg ⁻¹ suš.)	420,3 132,5	338,9 95,4	309,9 122,5	26,369++
Stravitelná "neutrální" vláknina (g D-NDF . kg ⁻¹ org. hmoty)	229,3 42,3	260,2 40,3	212,4 47,9	28,167++
Stravitelnost "neutrální" vlákniny (koeficient NDF-D)	0,5191 0,0982	0,7215 0,1065	0,6613 0,1147	86,249++
"Okyselená" vláknina (g ADF . kg ⁻¹ suš.)	333,8 114,9	261,6 81,8	258,1 88,3	23,790++
Lignin (g ADL . kg ⁻¹ suš.)	66,3 27,6	36,0 17,6	40,2 24,1	36,566++
Hemicelulóza (g hem. . kg ⁻¹ suš.)	86,5 20,8	77,3 18,7	44,7 26,8	26,419++
Celulóza (g cel. . kg ⁻¹ suš.)	268,1 86,5	225,8 65,5	226,4 73,9	22,798++
Podíl ADL z NDF (% rel.)	14,86 2,76	10,09 2,23	12,07 2,63	56,500++
Podíl celulózy z NDF (% rel.)	56,62 1,63	58,64 2,50	65,14 8,17	8,239++

1. Vztah celulózy a ligninu v jarní píce trav a jetelovin. (Hodnoty vyrovnané křivkou $y = a + bx + cx^2$.) — Relationship between cellulose and lignin in spring forage of grasses and clover crops (the values smoothed by the curve $y = a + bx + cx^2$)

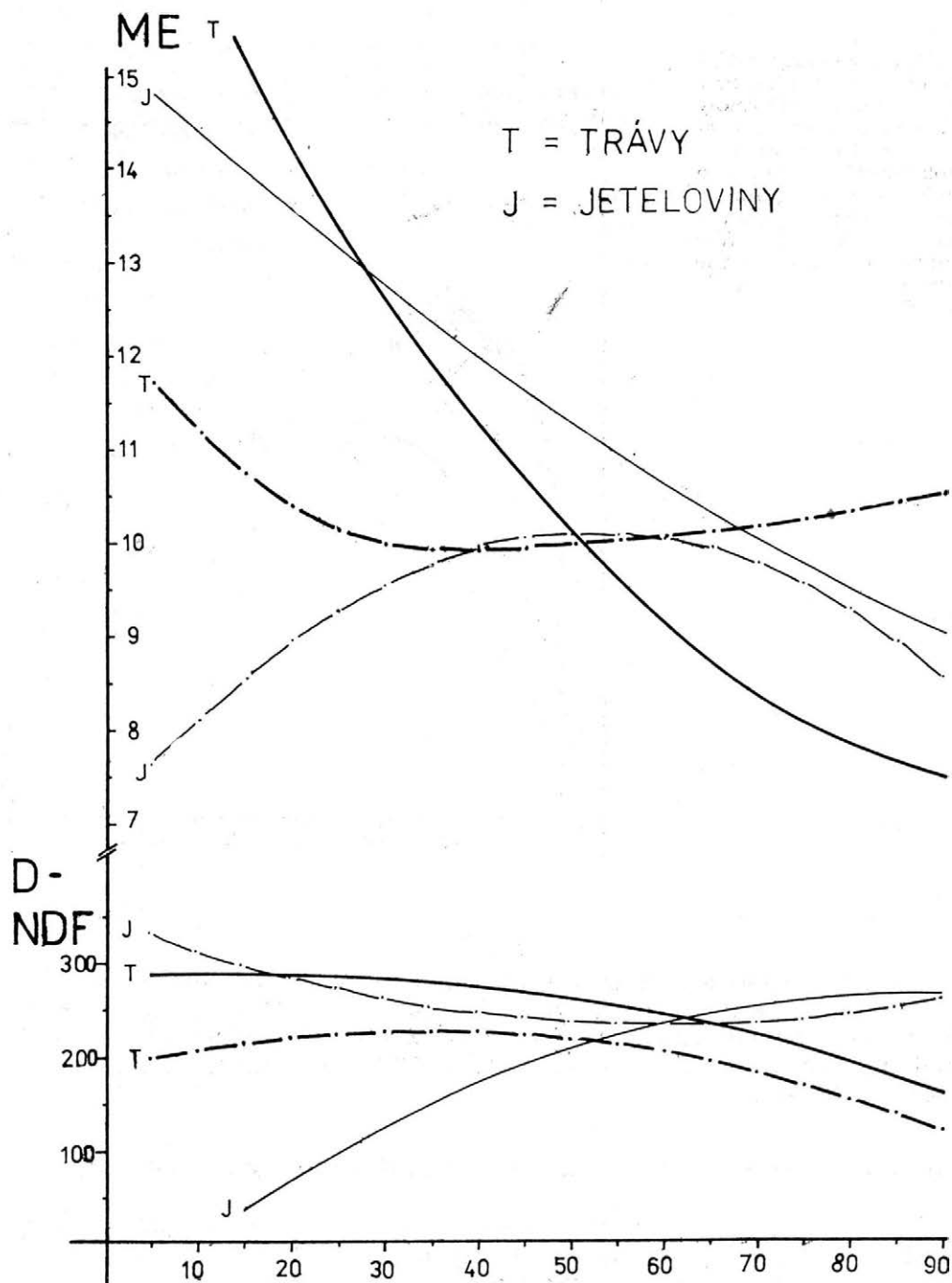


Vztah IVOMD a NDF-D je vždy velmi těsný: U pěti druhů trav $r = 0,876^{xxx}$, $s_{y.x} = 0,176$; u tří druhů jetelovin $r = 0,874^{xxx}$, $s_{y.x} = 0,077$. Proto také odhad koncentrace ME, jakožto vůdčího ukazatele výživné hodnoty krmiva, musí vycházet nejen z CWC, ale i jejich stravitelnosti (Moir, 1974a).

CHARAKTERISTIKA VÝŽIVNÉ HODNOTY JARNÍ A PODZIMNÍ PÍCE

S postupujícím stárnutím porostu klesá koncentrace ME, N, CC, IVOMD, zatímco koncentrace vlákniny a jejích složek se zvyšuje. Jedinou výjimkou od tohoto schématu je poněkud atypický vývoj ME v podzimní píce jetelovin (obr. 2). Zřejmě byl způsoben určitým podílem nezaschlého strniště ve sklizené hmotě v prvních odběrech.

Pouze D-NDF vykazuje setrvalý stav, zvláště u trav (obr. 2, nízké hodnoty s v tab. II, III). Moir (1972) pro tropické trávy udává 400 ± 59 g D-NDF $\cdot$ kg⁻¹ organické hmoty, pro jeteloviny $198 \pm 18,5$ g, a v pozdější práci Moir (1974b) uvádí hodnotu 395 g dokonce jako konstantu pro trávy. Naše hodnoty u trav jsou podstatně nižší ($251 \pm$



2. Koncentrace metabolizovatelné energie (ME) a stravitelné NDF (D-NDF) v jarní a podzimní píce trav a jetelovin. (Hodnoty vyrovnané křivkou $y = a + bx + cx^2$.)
 — Concentration of metabolizable energy (ME) and digestible NDF (D-NDF) in spring and autumn forage of grasses and clover crops (the values smoothed by the curve $y = a + bx + cx^2$)

Jarní píce (—) počet dní po 1. dubnu
 Podzimní píce (— . —) počet dní po 1. srpnu

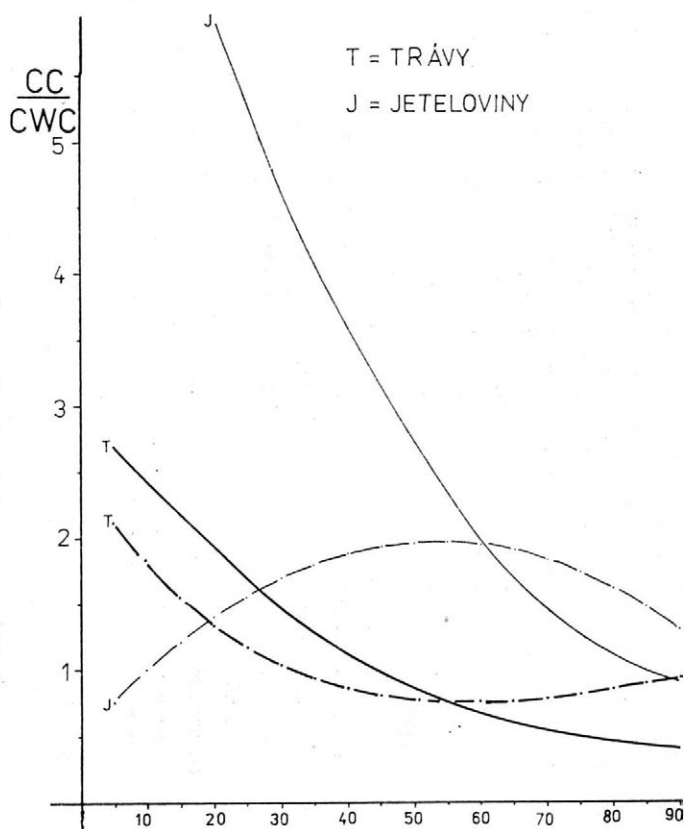
± 59 g v průběhu jarního růstu a 219 ± 49 g na podzim), u jetelovin nepodstatně vyšší (212 ± 44 , resp. 218 ± 30 g D-NDF.kg⁻¹ organické hmoty). Protože jsme nesrovnávali jeho odlišný postup izolace NDF (bez tenzidu) s klasickým (Goering, van Soest, 1970), nelze posoudit možný podíl odlišné metody na výše uvedených rozdílech.

Rovněž nemůžeme potvrdit těsný vztah mezi NDF a D-NDF (Moir, 1972): U našich trav r činil na jaře $-0,461 \pm 0,114$ ($P \geq 0,95$), na podzim $-0,316 \pm 0,212$ (N. S.), u jetelovin však $-0,711 \pm 0,089$ ($P \geq 0,999$), resp. $-0,990 \pm 0,007$ ($P \geq 0,999$). Vhodnějším ukazatelem možnosti predikce než r je $s_{y,x}$ (Minson, 1980): U trav $s_{y,x} = 202$, resp. 103, u jetelovin 94, resp. 7. Z toho vyplývá, že D-NDF nelze odhadnout z NDF s přijatelnou přesností.

Uvedené změny spojené se stárnutím píce na jaře probíhají dramatictější než na podzim (tab. IV, obr. 2, 3), přesto jarní píce mívá vyšší koncentraci ME: Vykazoval-li např. jílek na jaře týden před metáním 364,1 g NDF.kg⁻¹ sušiny, pak koeficient IVOMD činil 0,8442, koncentrace ME 12,657 MJ, ADL 12,1, CC 620,0 g.kg⁻¹ sušiny a poměr $\frac{CC}{CWC} = 1,63$. Na podzim při 359,3 g NDF činil koeficient IVOMD 0,8078, koncentrace ME 12,147 MJ, ADL 14,1 g, CC 619,3 g a poměr $\frac{CC}{CWC}$ opět 1,63. Podobně tomu bylo u jiných druhů trav a jetelovin. Tyto rozdíly mohou být způsobeny (Míka, Paul, 1985):

3. Průměr obsahu buněčného k buněčným stěnám ($\frac{CC}{CWC}$) v průběhu stárnutí jarní a podzimní píce trav a jetelovin. (Hodnoty vyrovnané křivkou $y = a + bx + cx^2$) — The cell content to cell-wall content ratio ($\frac{CC}{CWC}$) during aging of spring and autumn forage of grasses and clover crops (the values smoothed by the curve $y = a + bx + cx^2$)

Jarní píce (—)
Podzimní píce (— · —)
počet dní po 1. dubnu
počet dní po 1. srpnu



IV. Sezónní vývoj stravitelnosti organické hmoty (koeficient IVOMD) a koncentrace dusíku ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ sušiny) v jarní a podzimní píce. (Průměrné denní rozdíly) — Seasonal pattern of organic matter digestibility (IVOMD coefficient) and nitrogen concentration (g per kg dry matter) in spring and autumn forage (average daily differences)

	Jílek vytrvalý	Kostřava luční	Bojíněk luční	Kostřava rákosovitá	Srha říznačka	Vojtěška	Jetel luční	Jetel zvrhlý
IVOMD:								
jarní píce:								
— do začátku metání	+0,0013	+0,0002	-0,0010	-0,0004	-0,0018	.	.	.
— do začátku kvetení	-0,0024	-0,0020	-0,0050	-0,0044	-0,0088	-0,0049	-0,0025	-0,0035
— metání až kvetení	-0,0052	-0,0120	-0,0108	-0,0071	-0,0079	.	.	.
— po plném kvetení	-0,0050	+0,0001	-0,0009	+0,0010	-0,0016	-0,0033	-0,0040	-0,0020
... průměr	-0,0029	-0,0049	-0,0050	-0,0037	-0,0050	-0,0044	-0,0027	-0,0041
podzimní píce:								
... průměr	-0,0016	-0,0021	-0,0045	-0,0034	-0,0016	-0,0007	-0,0009	-0,0007
N:								
jarní píce:								
— do začátku metání	-0,79	-0,78	-0,88	-0,81	-0,43	.	.	.
— do začátku kvetení	-0,63	-0,70	-0,66	-0,50	-0,40	-0,54	-0,41	-0,42
— metání až kvetení	-0,53	-0,52	-0,39	-0,18	-0,39	.	.	.
— po plném kvetení	-0,17	-0,07	+0,06	-0,06	-0,08	-0,25	-0,29	-0,09
... průměr	-0,52	-0,50	-0,52	-0,36	-0,36	-0,45	-0,37	-0,38
podzimní píce;								
... průměr	-0,30	-0,38	-0,12	-0,44	-0,84	-0,14	-0,19	-0,06

- a) rozdílným zastoupením jednotlivých částí rostliny,
b) rozdílným průběhem lignifikace pletiv za různých povětrnostních

resp. růstových podmínek. Jarní píce totiž narůstá v době, kdy denní teploty jsou ještě relativně nízké, doba slunečního svitu krátká a světelná intenzita relativně malá. Velké rozdíly jsou i ve spektru světla. Je to zejména teplota, která ovlivněním morfologického utváření rostliny, fyziologického stáří, koncentrace CWC a stravitelnosti NDF, nejintenzivněji snižuje IVOMD (Dirven, Deinum, 1977).

Změny ve výživné hodnotě píce lze charakterizovat: Od prvních jarních odběrů dochází k postupnému poklesu koncentrace ME, IVOMD, NDF-D a na druhé straně k nárůstu vlákniny a jejích složek. Asi týden před metáním trav nastává zvýraznění těchto změn a trvá až do doby kvetení, pak se trend zmírňuje (tab. IV). Tvorba podrostu sterilních výhonů po odkvětu může dokonce způsobit, že změny ve sklizené píci se nivelizují, příp. mění svůj charakter (kostřava luční).

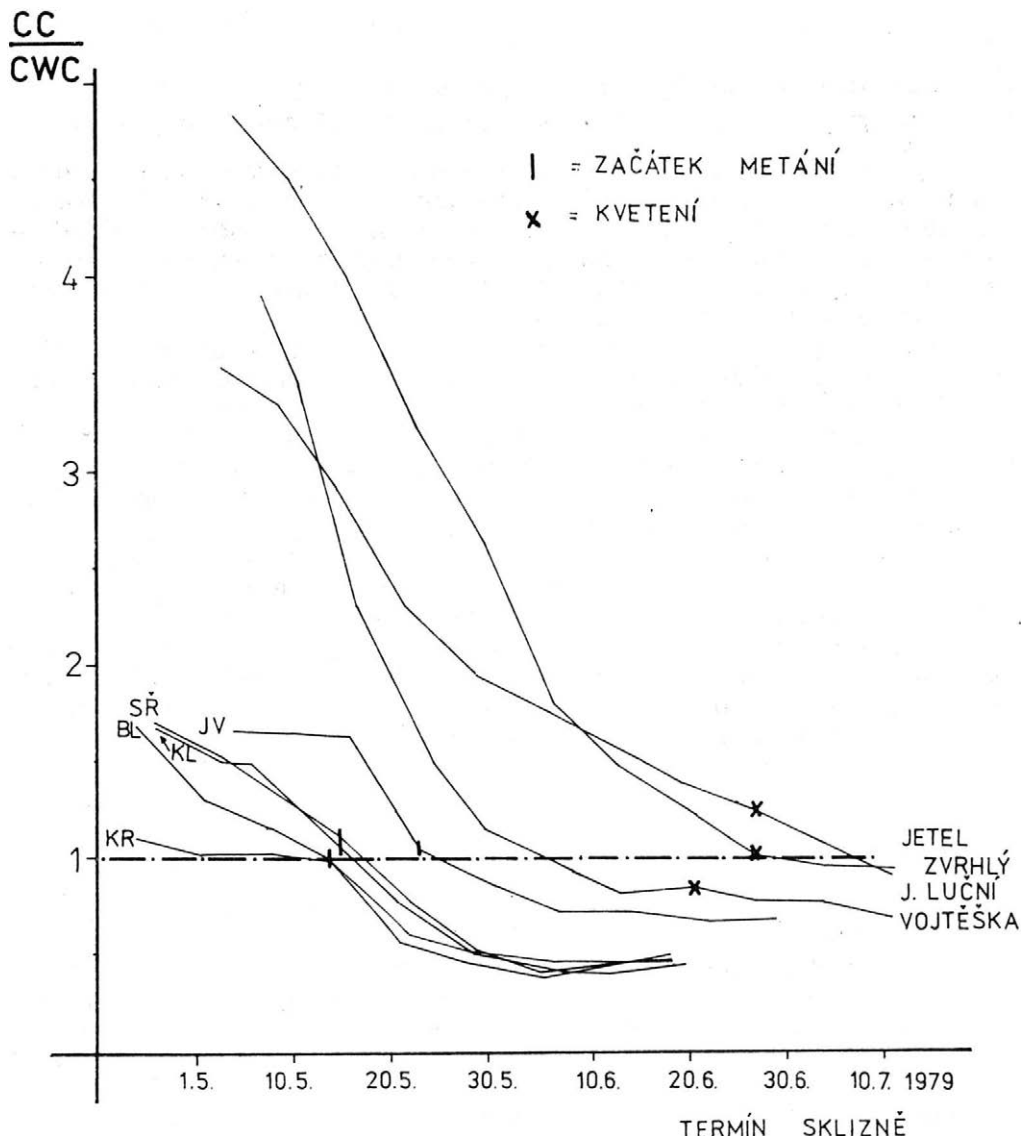
V podzimní píci tyto změny probíhají méně intenzivně, neboť sklizená hmota trav, a v tomto případě i jetelovin, je tvořena převážně listy. Podobné údaje uvádějí ve svém přehledu Demarquilly, Jarri-ge (1973). Minson et al. (1960, 1964) např. nenašli u měsíc starých otav (v červnu a déle) žádný pravidelný trend změn IVOMD. Vysvětlují to jednak povětrnostními vlivy, a jednak podílem odumřelého materiálu v píci.

POMĚR $\frac{CC}{CWC}$ A JEHO VZTAH K ME

Poměr $\frac{CC}{CWC}$ u trav podléhá podobným změnám jako např. koncentrace ME (obr. 2), u jetelovin je pokles prudší (obr. 3). Je zajímavé, že všech pět druhů trav nabývá shodně hodnoty 1,0 těsně po začátku metání a jetel na začátku kvetení (obr. 4), tedy přibližně v době doporučené sklizně. Pro vojtěšku je to asi o 16 dní dříve, pro jetel zvrhlý o 10 dní později. Vojtěška má totiž nižší podíl listů a ve stejné růstové fázi bývá méně stravitelná než ostatní jeteloviny (Demarquilly, Jarri-ge, 1971, 1973).

Mezi koncentrací ME a poměrem $\frac{CC}{CWC}$ existuje těsný vztah: V jarní píci trav $r = 0,939^{xxx}$, $s_{y,x} = 2,762$; jetelovin $0,908^{xxx}$, resp. 4,314; v podzimní píci trav $0,791^{xxx}$, resp. 1,817; jetelovin $0,784^{xxx}$, resp. 1,785. U trav sumárně $r = 0,924^{xxx}$, $s_{y,x} = 2,480$; u jetelovin $0,901^{xxx}$, resp. 3,853. Tyto vztahy podporují oprávněnost van Soestovy frakcionace (1964): Obsah buněčný je téměř kompletně stravitelný (~98 %) nezávisle na stáří píce, stravitelnost buněčných stěn však postupně klesá a vzájemný poměr CC a CWC se tedy se stářím mění ve prospěch CWC. Protože hemicelulóza a celulóza + lignin (tj. ADF) jsou přežvýkavci tráveny přibližně ve stejném rozsahu, s ohledem na potřeby hodnocení krmiv v praxi, nemá smyslu se zabývat detailní frakcionací CWC (van Es, van der Meer, 1980).

Podle toho předpokládáme, že poměru $\frac{CC}{CWC}$ by bylo možno využít jako základu pro exaktní a zároveň dostatečně expeditivní stanovení



4. Sezónní vývoj poměru $\frac{CC}{CWC}$ u jednotlivých druhů trav a jetelovin s vyznačením kritické hodnoty 1,0. (Označení trav je vysvětleno v obr. 1) — Seasonal pattern of the $\frac{CC}{CWC}$ ratio in the species of grasses and clover crops with critical value 1.0 (specification of grasses is given in Fig. 1)

optimálního termínu sklizně porostů jetelovin a trav, podobně jako bylo kdysi navrhováno ve Velké Británii podle stravitelnosti (Míka, Našinec, 1975). Před takovým doporučením je však třeba nejdříve posoudit i výnos stravitelných živin v jednotlivých sklizních po dobu trvání porostu; k tomu zatím nemáme dostatek podkladů. Výhodou takové alternativy by bylo, že laboratorní stanovení CWC a tedy poměru $\frac{CC}{CWC}$ trvá den, zatímco stravitelnosti týden. Další výhodou je, že by ji bylo možno využít nejen u monokultur, ale i u smíšených porostů.

Literatura

- DEMARQUILLY, C. — JARRIGE, R.: The digestibility and intake of forages from artificial and natural grassland. Proc. 4th Gen. Meeting of the Europ. Grassl. Feder., Lausanne, 1971, s. 91-106.
- DEMARQUILLY, C. — JARRIGE, R.: The comparative nutritive value of grasses and legumes. *Växtodling*, 28, 1973, s. 33-41.
- DENT, J. W. — ALDRICH, D. T. A.: Grass for conservation. 1. J. NIAB Cambridge, 12, 1970, s. 72-83.
- DIRVEN, J. G. P. — DEINUM, B.: The effect of temperature on the digestibility of grasses. An analysis. *Forage Res.*, 3, 1977, s. 1-17.
- ES, H. K. van — MEER, J. M. van der: Methods of analysis for predicting the energy and protein value of feeds for farm animals. Lelystad (The Netherlands) 1980, 106 s.
- GOERING, R. D. — JONES, E. C. — FENLON, J. S.: Prediction of the digestibility of forages by treatment of their cell walls with cellulolytic enzymes. *J. Sci. Fd Agric.*, 24, 1974, s. 947-954.
- KLEČKA, A. — FABIAN, J. — KUNZ, E.: *Pícninářství v teorii a praxi*. Praha, 1938, 590 s.
- KÜNTZEL, U.: Jahreszeit und Nettoenergiegehalt von Gramineen. *Jahresbericht der FAL Braunschweig-Völkenrode*, 1976, s. G 53.
- MÍKA, V. — NAŠINEC, J.: Určování optimální doby sklízne pícnin podle stravitelnosti. *Úroda*, 23, 1975, č. 8, s. 299-301.
- MÍKA, V. — PAUL, Ch.: Sezónní variabilita ukazatelů výživné hodnoty částí rostliny pícních trav a jetelovin. *Rostl. Vyr.*, 1985 (v tisku).
- MINSON, D. J.: Relationship of conventional and preferred fraction to determined energy values. In: *Standardization of analytical methodology for feeds*. (PIGDEN, W. J. et al. eds.). Ottawa, 1980, s. 72-78.
- MINSON, D. J. — HARRIS, C. E. — RAYMOND, W. F. — MILFORD, R.: The digestibility and voluntary intake. *J. Brit. Grassl. Soc.*, 19, 1964, s. 298-305.
- MINSON, D. J. — RAYMOND, W. F. — HARRIS, C. E.: Studies in the digestibility of herbage. VIII. *J. Brit. Grassl. Soc.*, 15, 1960, s. 174-180.
- MOIR, K. W.: An assessment of the quality of forage from its cell-wall content and amount of cell-wall digested. *J. Agric. Sci., Cambr.*, 78, 1972, s. 355-362.
- MOIR, K. W.: The estimation of the metabolizable energy of forage from its cell-wall content and digestible cell wall. *J. Agric. Sci. Cambr.*, 82, 1974a, s. 423-426.
- MOIR, K. W.: The constancy of the digested cell-wall in grasses. *J. Agric. Sci., Cambr.*, 83, 1974b, s. 295-298.
- REGAL, V.: Mikroskopická metoda pro hodnocení kvality pícnin. *Rostl. Vyr.*, 29, 1956, č. 6, s. 565-574.
- SCHMIDT, J. a kol.: *Metodiky státních odrůdových zkoušek. Polní plodiny*. Praha, ÚKZÚZ 1983, s. 392.
- SOEST, P. J. van: Symposium on nutrition and forage and pastures: new chemical procedures for evaluating forages. *J. Anim. Sci.*, 23, 1964, s. 838-845.
- SOEST, P. J. van: The uniformity and nutritive availability of cellulose. *Feed Proc.*, 32, 1973, s. 1804-1808.
- THOMSON, D. J.: Evaluation of energy in forages by laboratory and animal techniques. In: *Quality of forage*. NJF Uppsala, Rapport, 1977, č. 54, s. 95-107.
- TILLEY, J. M. A. — TERRY, R. A.: A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Brit. Grassl. Soc.*, 18, 1963, s. 104-111.
- VELICH, J.: Vliv stanovištních podmínek na kvalitu některých lučních trav. *Rostl. Vyr.*, 4, 1958, č. 8, s. 943-954.

Došlo dne 21. 11. 1983

МИКА, В. — ПАУЛ, Х. (Селекционная станция Ветров/Надейков; Научно-исследовательский институт кормопроизводства, Брауншвайг, ФРГ): Характеристика изменений в питательной ценности некоторых видов злаков и бобовых в ходе их весеннего и осеннего роста. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 95-108.

У 5 видов злаков и 3 бобовых в недельные интервалы весной брали 9 и 11 проб, а осенью — 4. У злаков больше клеточных стен, полуклетчатки и переваримость «нейтральной клетчатки», меньше лигнина и его доли в «нейтральной клетчатке». Концентрация метаболизуемой энергии тесно связана с соотношением $\frac{CC}{CWC}$. Величину $\frac{CC}{CWC} \sim 1,0$ достигают

злаки примерно через неделю после выколашивания, люцерна — за 16 дней до зацветания, луговой клевер — в начале зацветания и перевернутый клевер — спустя 10 дней. В это время концентрация переваримой нейтральной клетчатки в них самая высокая.

фураж; качество; переваримость; концентрация метаболизуемой энергии; волокнина; срок уборки

MÍKA, V. — PAUL, Ch. (Plant Breeding Station, Větrov/Nadějkov; Inst. f. Grünlandforschung der FAL Braunschweig, NSR): *Characteristics of Changes in the Nutritive Value of Forage of Selected Varieties of Grasses and Clover Crops during their Spring and Autumn Growth*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 95-108.

Nine, and/or eleven, samplings in spring, and four samplings in autumn were made in five grass species and three clover crop species in weekly intervals. Grasses have higher cell-wall content (CWC), more hemicellulose, higher digestibility of neutral detergent fiber (NDF), less lignin and a lower portion of lignin in NDF.

Metabolizable energy concentration is closely related to the $\frac{CC}{CWC}$ ratio. The value $\frac{CC}{CWC} \sim 1.0$ is found in grasses about a week after earing, in alfalfa 16 days

before anthesis, in red clover at the onset of anthesis and in alsike clover about 10 days after anthesis. The concentration of digestible NDF is highest at this time.

forage crops; quality; digestibility; concentration of metabolizable energy; fiber; term of cut

MÍKA, V. — PAUL, Ch. (Züchtungsstation, Větrov/Nadějkov; Inst. für Grünlandforschung der FAL Braunschweig, BRD): *Charakteristik von Veränderungen des Nahrungswertes der Futtermasse bei ausgewählten Gras- und Kleesorten im Verlaufe ihres Frühjahrs- und Herbstwuchses*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 95-108.

Bei fünf Gras- und drei Kleearten wurden in wöchentlichen Intervallen im Frühjahr neun, bzw. 11 Probeentnahmen und im Herbst vier Probeentnahmen durchgeführt. Gräser haben mehr Zellenwände (CWC) sowie mehr Hemizellulose, höhere Verdaulichkeit „neutraler Faser“ (NDF), weniger Lignin und einen niedrigeren Ligninanteil in NDF. Die Konzentration metabolisierbarer Energie hängt eng mit dem $\frac{CC}{CWC}$ -Verhältnis zusammen. Gräser gewinnen den Wert $\frac{CC}{CWC} \sim 1,0$ ca.

1 Woche nach dem Rispschieben, Luzerne 16 Tage vor der Blüte, Wiesenklee bei Beginn der Blüte und Bastardklee (Schwedenklee) ca. 10 Tage nach der Blüte. In dieser Zeit weisen sie höchste Konzentration verdaulicher NDF auf.

Futterpflanzen; Qualität; Verdaulichkeit; Konzentration metabolisierbarer Energie; Faser; Erntetermin

Adresy autorů:

Ing. Václav Míka, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Šlechtitelská stanice Větrov, 398 52 Nadějkov

Dr. Christian Paul, FAL — Institut für Grünlandforschung, Bundesallee 50, D-3300 Braunschweig

VLK, J. — ČURIOVÁ, S. — KLEIN, S. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Vysoká škola chemickotechnologická, Praha): *Sublimační sušení semen leguminóz a jejich klíčivost*. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 109-112.

V experimentu byl zjišťován vliv sublimačního sušení na klíčivost semen vojtěšky seté (*Medicago sativa* L.) a hrachu setého (*Pisum sativum* L.). Semena byla sublimačně sušena při teplotě 27,5 °C po dobu 36 hodin při tlaku 13 Pa. Před vlastním sušením byla po dobu 72 hodin vystavena teplotě -50 °C. Klíčivost byla zkoušena podle ČSN 46 0610. Po ošetření nedošlo k poklesu klíčivosti u obou druhů. U obou odrůd vojtěšky došlo k poklesu procenta tvrdých semen, a to u odrůdy 'Warminská' z 26 % na 4 % a u odrůdy 'Pálava' z 4 % na 3 %. Semena byla u odrůdy 'Pálava' vysušena z 10,0 % na 5,5 %. U odrůdy 'Warminská' z 9,0 na 6,0 %. U semen hrachu odrůdy 'Radim' byla po ošetření zjištěna vlhkost 6,6 % proti výchozí 9,3 % a u odrůdy 'HM 717' 6,6 % proti výchozí vlhkosti 9,2 %.

vojtěška setá; hrách setý; tvrdá semena; vlhkost

Hlavní faktor ovlivňující životnost (klíčivost) semen při dlouhodobém skladování semenného materiálu je vlhkost. To potvrzují četná zjištění různých autorů (Bartonová, 1961; Chorošaljev a Žuková, 1971; Lityňski, 1977) u semen kulturních plodin skladovaných při různých vlhkostních poměrech.

Pro obecnou orientaci je možné využít zákonitosti vyplývající ze vztahu mezi vlhkostí semen a jejich schopností si udržet klíčivost, uvedených v práci Harringtona (1970). Ten udává, že jestliže se sníží vlhkost semen o 1 %, prodlouží se životnost semen dvakrát. To platí pouze u semen s vlhkostí 14–4 %. Přestože Ellis a Roberts (1980) se staví k poznatkům Harringtona (1970) kriticky, ani oni nepopírají, že vlhkost působí jako významný faktor na klíčivost semen při skladování.

Pro dlouhodobé skladování semen je všeobecně doporučována vlhkost 5–7 % (IBPGR ad hoc Advisory Committee on Seed Store 1982). Pro dosažení této vlhkosti u semenného materiálu lze vedle tradičních způsobů sušení (klimatizované komory aj.) využít sublimační sušení semen.

V předložené práci jsou uvedeny výsledky získané u leguminóz (vojtěška a hrách), jejichž semena byla vysušena pomocí sublimačního sušení.

MATERIÁL A METODY

V experimentu byla použita semena vojtěšky seté a hrachu setého. Od každého druhu byly zvoleny dvě odrůdy.

Vojtěška setá — 'Pálava', 'Warminská',
Hrách setý — 'Radim', 'HM 717'.

I. Vlhkost semen před a po sublimačním sušení (v %) — Moisture content of seeds before and after freeze-drying (in %)

Druh	Odrůda	Vlhkost před sublimačním sušením	Vlhkost po sublimačním sušení
Vojtěška setá	Warminská	9,0	6,0
	Pálava	10,0	5,5
Hrách setý	Radim	9,3	6,6
	HM 717	9,2	6,6

Odrůda 'Warminská' u vojtěšky byla zvolena jako zástupce odrůd náchylných k tvorbě tzv. tvrdých semen. Semena byla vysušena na zařízení VŠCHT — Praha, katedry konzervářství — při tomto režimu: 72 hodin mrazení při -50°C a 36 hodin sublimačního sušení při teplotě $27,5^{\circ}\text{C}$ a tlaku 13 Pa. Byla zjišťována jak vstupní, tak i konečná vlhkost semen. Tato byla zjišťována podle ČSN 46 0610, 1968. Podle tohoto předpisu byla též provedena zkouška klíčivosti. Pokus byl vyhodnocen analýzou rozptylu.

VÝSLEDKY

Prvou veličinou, která nás zajímala, byl stupeň vysušení semen u použitých druhů a odrůd. Zjištěné hodnoty (tab. I) ukazují, že došlo prakticky ke stejnému snížení vlhkosti u obou použitých druhů a jejich odrůd. Zatímco u vojtěšky byla zjištěna u odrůdy 'Pálava' vlhkost 5,5 %, u odrůdy 'Warminská' to bylo 6 %. U obou odrůd hrachu byla zjištěna vlhkost 6,6 %.

Sledujeme-li vliv sublimačního sušení na dosaženou klíčivost (tab. II), tak u obou použitých druhů nebyl zaznamenán negativní vliv tohoto ošetření na klíčivost. U odrůdy vojtěška 'Warminská' činila v obou případech 70 %. U odrůdy 'Pálava' 79 %. U odrůdy hrachu 'HM 717' byla klíčivost před ošetřením 92 % a po ošetření 91 %. U druhé odrůdy ('Radim') byla před i po ošetření stejná klíčivost — 93 %.

Při sledování vlivu sublimačního sušení na výskyt tvrdých semen u vojtěšky došlo k poklesu výskytu tvrdých semen. Zvláště intenzívně se

II. Klíčivost semen před a po sublimačním sušení (v %) — Seed germination before and after freeze-drying (in %)

Druh	Odrůda	Před sublimačním sušením	Po sublimačním sušení	% tvrdých semen	
				před ošetřením	po ošetření
Vojtěška setá	Warminská	70	70	26	4 ⁺
	Pálava	79	79	4	3
Hrách setý	Radim	92	91	0	0
	HM 717	93	93	0	0

+ významný pokles zastoupení tvrdých semen na $P = 0,05$

toto projevilo u odrůdy 'Warminská'. Zatímco před ošetřením bylo při zkoušce klíčivosti zjištěno 26,0 % tvrdých semen, po ošetření pouze 7,0 %. U obou odrůd hrachu před i po ošetření nebyla zjištěna tvrdá semena.

DISKUSE

Poznatky získané o vlivu sublimačního sušení na klíčivost vybraných zástupců leguminóz (vojtěška setá a hrách setý) ukazují, že toto ošetření nemá negativní vlivy na klíčivost semen. Lze předpokládat, že takto vysušená semena si uchovávají podstatně déle klíčivost než neošetřená, jak se o tom zmiňuje Ostromecki [cit. Lityński, 1977]. Zároveň jím dosažená vlhkost 3,3 % u semen zelí odpovídá stupni vysušení, kterého dosáhl Woodstock et al. (1976) u semen cibule, papriky a petržele. Uvádějí, že po čtyřech dnech sublimačního sušení byla u semen cibule dosažena vlhkost 3,3 %. U semen papriky a petržele byla zjištěna obdobná vlhkost (2,5 % resp. 3,8 %). V našem pokuse tak nízká vlhkost nebyla dosažena. Bylo to buď vyvoláno anatomickou stavbou semen leguminóz, když je všeobecně známo, že obaly semen této botanické skupiny ve značné míře regulují příjem i výdej vody u semen (Spurný, 1973), nebo krátkou dobu sušení (36 hodin).

O vlivu sublimačního sušení na tvrdosemennost se zmiňují ve své práci Come a Tissaoui (1973) u jetele lučního. Uvádějí, že použití sublimačního sušení mělo tak jako v našem případě vliv na snížení výskytu tvrdých semen. Zároveň udávají, že tento zásah měl pozitivní vliv na stejnoměrnost klíčení semen jetele lučního.

Ačkoliv v našem experimentu nebyl ověřován vliv výchozí vlhkosti na dosažené hodnoty klíčivosti po sublimačním sušení, z výsledků Woodstocka et al. (1976) vyplývá, že bude nutno počítat s druhovou reakcí. Zároveň upozorňují, že při použití tzv. rychlého sublimačního sušení (nejdříve semena ponořena do tekutého dusíku a poté sublimačně sušena) a při sublimačním sušení semen petržele je ovlivněna ve značné míře tzv. seed vigour. Tato tendence je ještě zesílena při použití semen s vyšší výchozí vlhkostí — 14 a 20%. V našem experimentu použitý materiál odrůdy 'Pálava' vojtěšky seté (nejvyšší obsah vlhkosti — 10 %) se ve svém obsahu vlhkosti téměř neliší od optimálních hodnot doporučených Woodstockem et al. (1976). Ty se pohybují okolo 8–9% vlhkosti.

Pro využití v širším měřítku bude nutné nejen zaměřit pozornost na problematiku druhové příslušnosti, ale i na vlhkost kterou mají semena před vlastním ošetřením. Další oblastí zájmu bude i sledování vlivu vlastního technologického procesu sublimačního sušení tak, aby bylo zajištěno uchování vysoké biologické hodnoty semen (klíčivosti).

Literatura

- BARTON, L. V.: Seed preservation and longevity. London, 1961, 239 s.
COME, O. — TISSAOUI, T.: Nouveautés dans l'amélioration de la germination des graines par le froid. Agriculture, 1973, č. 364, s. 108-110.
ELLIS, R. H. — ROBERTS, E. H.: The influence of temperature and moisture on seed viability period in barley (*Hordeum distichum* L.). Ann. Bot., 1980, č. 45, s. 31-37.
HARRINGTON, J. F.: Seed and pollen storage for conservation of plant gene resources, s. 501-521. In: IBP — Handbook č. 11. Genetic resources in plants, their exploration and conservation. 1970, Oxford, 554 s.

CHOROŠALJOV, N. G. — ŽUKOVÁ, N. V.: Opyt dlitělnovo chraněnjia semjan. TPBGS, 1971, č. 3, s. 175-186.

LITYŇSKI, M.: Biologiczne podstawy nasiennictwa. Warszawa, 1977, 459 s.

SPURNÝ, M.: The imbibition process. In: Seed ecology. 1973, s. 367-389.

WOODSTOCK, et al.: Freeze-drying to improve seed storability. Seed Sci. Technology, 1976, s. 301-311.

ČSN 46 0610: Zkoušení osiva. Praha 1968, 136 s.

IBPGR ad hoc advisory committee on seed storage: Report of the first meeting. Rome 1982, 13 s.

Došlo dne 29. 11. 1983

ВЛК, Й. — ЧУРИОВА, С. — КЛАЙН, С. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Химикотехнический институт, Прага): Сублимационная сушка семян люцернозоев и их всхожесть. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 109-112.

В ходе эксперимента определяли влияние сублимационной сушки на всхожесть семян люцерны посевной (*Medicago sativa*) и гороха посевного (*Pisum sativum* L.). Сушили при 27,5 °C в течение 36 час. при 13 Па. Еще до сушки в течение 72 час. семена подвергали действию — 50 °C. Всхожесть испытывали по ГОСТ 46 06 10. После обработки всхожесть обоих видов не ухудшилась. Но сократился процент твердых семян: у сорта 'Варминская' с 26,0 % до 4,0 %, у 'Палавы' с 4,0 % до 3,0 %. Семена 'Палавы' можно высушить с 10,0 % до 5,5 %, 'Варминской' — с 9,0 % до 6,0 %, 'Радима' — с 9,3 % до 6,6 %, на 'HM 717' — с 9,2 % до 6,6 %.

люцерна посевная; горох посевной; твердые семена; влажность

VLK, J. — ČURIOVÁ, S. — KLEIN, S. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; Institute of Chemical Technology, Praha): Freeze-Drying of the Seed of Leguminous Plants and their Germination. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 109-112.

An experiment was conducted to study the effect of freeze-drying on the germination of alfalfa (*Medicago sativa* L.) and pea (*Pisum sativum* L.) seeds. The seeds were dried at the temperature of 27.5 °C for 36 hours at the pressure of 13 Pa. Before the drying, the seeds were exposed to the temperature of —50 °C for 72 hours. Germination was tested according to the ČSN 46 0610 standard. No decrease in germination in the two species was observed after treatment. The percent of hard seeds dropped in the two varieties of alfalfa — in 'Warminská' cv. from 26 % to 4 % and in 'Pálava' cv. from 4 % to 3 %. The seeds of 'Pálava' cv. were dried from 10.0 % to 5.5 %, those of 'Warminská' cv. from 9.0 % to 6.0 %. Moisture content of the seeds of pea cv. 'Radim' was 6.6 % in contrast to initial 9.3 % and 6.6 % in contrast to initial 9.2 % in cv. 'HM 717'.

alfalfa; pea; hard seeds; moisture content

VLK, J. — ČURIOVÁ, S. — KLEIN, S. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; Chemisch-technische Hochschule, Praha): Gefriertrocknung der Leguminosensamen und ihre Keimfähigkeit. Rostl. Výr., 31, 1985 (1) : 109-112.

Mit Hilfe des Experimentes wurde der Einfluss der Gefriertrocknung auf die Keimfähigkeit der Samen der Saatluzerne (*Medicago sativa* L.) und der Saaterbse (*Pisum sativum* L.) festgestellt. Die Samen wurden mit Hilfe der Gefriertrocknung bei einer Temperatur von 27,5 °C in der Dauer von 36 Stunden bei einem Druck von 13 Pa getrocknet. Vor der eigentlichen Trocknung wurden sie 72 Stunden einer Temperatur von —50 °C ausgesetzt. Die Keimfähigkeit wurde gemäß der tschechoslowakischen Staatsnorm 46 0610 untersucht. Nach der Behandlung trat keine Senkung der Keimfähigkeit bei keiner der untersuchten Arten ein. Bei den beiden Luzernesorten wurde eine Senkung des Prozentanteils harter Samen festgestellt, u. zw. bei der Sorte 'Warminská' von 26 % auf 4 % und bei der Sorte 'Pálava' von 4 % auf 3 %. Die Samen der Sorte 'Pálava' waren von 10,0 % auf 5,5 % und bei der Sorte 'Warminská' von 9,0 auf 6,0 % ausgetrocknet. Bei den Erbsensamen der Sorte 'Radim' wurde nach der Behandlung die Feuchtigkeit 6,6 % im Vergleich mit der Ausgangsfeuchtigkeit 9,3 % und bei der Sorte 'HM 717' 6,6 % im Vergleich mit der Ausgangsfeuchtigkeit 9,2 % festgestellt.

Saatluzerne; Saaterbse; harte Samen; Feuchtigkeit

Adresy autorů:

Ing. Josef Vlk, CSc., ing. Světlana Čuriová, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha-Ruzyně

† Prof. ing. Stanislav Klein, CSc., Vysoká škola chemickotechnologická, Suchbátarova 4, 166 28 Praha 6

Strnad P.: Vliv příjmu živin na produkci a kvalitu cukrovky (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>) na degradované černozemi	1
Zemánek M.: Produktivita a adaptace genotypů jarního ječmene v rozdílných podmínkách zásobení vodou a minerální výživou	9
Malý V.: Reakce odrůd některých zemědělských plodin na koncentraci SO ₂	21
Kolář L.: Organický fosfor v kyselých hnědých půdách Šumavy	31
Dančík J.: Produktivnost deväťhonového krmovinového osevného postupu	41
Ryšavá B., Javorek E.: Vplyv zrážok v období kvitnutia na úrodu hybridov kukurice rôznych skupín skorosti	51
Klusák H.: Vztah mezi úrovní některých parametrů N-metabolismu a dusíkatou výživou genotypů jarního ječmene	57
Dobiáš K., Miča B.: Vliv odrůdy a místa pěstování na obsah sušiny u brambor	69
Podoba J., Moravčík V.: Vplyv niektorých odrôd, predplodín a výsevkov na energetickú bilanciu pri pestovaní jarného jačmeňa	77
Palatinus L.: Vplyv závlahy na choroby jarného jačmeňa	85
Míka V., Paul Ch.: Charakteristika změn ve výživné hodnotě píce vybraných odrůd trav a jetelovin v průběhu jejich jarního a podzimního růstu	95
Vlk J., Čuriová S., Klein S.: Sublimační sušení semen leguminóz a jejich klíčivost	109

СОДЕРЖАНИЕ

Стрнад П.: Влияние усвоения питательных веществ на продукцию и качество сахарной свеклы (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>) на деградированном черноземе	7
Земанек М.: Продуктивность и адаптивность генотипов ярового ячменя в разных условиях водного и минерального режима	18
Малы В.: Реакция сортов некоторых сельскохозяйственных культур на концентрацию SO ₂	28
Коларж Л.: Органический фосфор в бурых кислых почвах Шумавы	38
Данчик Й.: Продуктивность севооборота кормовых культур на девяти участках	49
Рышава Б., Яворек Э.: Влияние осадков в период цветения на урожай гибридов кукурузы разных групп скороспелости	56
Клусак Г.: Отношение между уровнем некоторых параметров N-метаболизма и азотным питанием генотипов ярового ячменя	66
Добиаш К., Мица Б.: Влияние сорта и места выращивания на содержание сухого вещества в картофеле	76
Подоба Ю., Моравчик В.: Влияние некоторых сортов, предшественников и нормы высева на энергобаланс в выращивании ярового ячменя	83
Палатинус Л.: Влияние орошения на болезни ярового ячменя	93
Мика В., Паул Х.: Характеристика изменений питательной ценности фуража некоторых злаков и бобовых в ходе их весеннего и осеннего роста	108
Влк Й., Чуриова С., Клайн С.: Сублимационная сушка семян легуминовых и их всхожесть	112

CONTENTS

Strnad P.: The Effect of Nutrient Uptake on the Output and Quality of Sugar-Beet (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>) Grown on Degraded Chernozem Soil	8
Zemánek M.: Productivity and Adaptation of Spring Barley Genotypes in Different Conditions of Water Availability and Mineral Nutrition	19
Malý V.: The Response of some Cultivated Crops to SO ₂ Concentrations	28

Kolář L.: Organic Phosphorus in the Acid Brown Forest Soils of the Šumava Mountains	38
Dančík J.: The Productivity of a Nine-Field Fodder-crop Rotation	50
Ryšavá B., Javorek E.: The Effect of Precipitation at Silking Time on the Yields of Maize Hybrids in Different Earliness Groups	56
Klusák H.: Relationship between Selected Parameters of N-metabolism and Nitrogen Nutrition of Spring Barley Genotypes	66
Dobiáš K., Miča B.: The Effect of Variety and Site of Growing on Dry Matter Content in Potatoes	76
Podoba J., Moravčík V.: The Effect of Cultivars, Forecrops and Seeding Rates on the Energy Balance of Spring Barley Growing	83
Palatinus L.: The Effect of Irrigation on Spring Barley Diseases	93
Míka V., Paul Ch.: Characteristics of Changes in the Nutritive Value of Forage of Selected Varieties of Grasses and Clover Crops during their Spring and Autumn Growth	108
Vlk J., Čuriová S., Klein S.: Freeze-Drying of the Seeds of Leguminous Plants and their Germination	112

INHALT

Strnad P.: Einfluß der Nährstoffaufnahme auf Produktion und Qualität der Zuckerrübe (<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>altissima</i> Döhl. var. <i>saccharifera</i>) auf degradiertem Tschernosjom	8
Zemánek M.: Produktivität und Adaptation der Sommergerstengenotypen bei unterschiedlichen Bedingungen der Wasserversorgung und Mineralernährung	19
Malý V.: Reaktion der Sorten bestimmter landwirtschaftlicher Kulturen auf die SO ₂ -Konzentration	28
Kolář L.: Der organische Phosphor in saueren Braunerden des Böhmerwalds	39
Dančík J.: Produktivität der Neunfeldfutterpflanzenfruchtfolge	50
Ryšavá B., Javorek E.: Einfluß der Niederschläge zur Blütezeit auf die Ernte der Maishybriden in verschiedenen Reifegruppen	56
Klusák H.: Beziehung zwischen dem Niveau einiger Parameter des N-Metabolismus und der Stickstoffernährung der Sommergerstengenotypen	67
Dobiáš K., Miča B.: Einfluss der Sorte und Anbaulokalität auf den Trockensubstanzgehalt bei Kartoffeln	76
Podoba J., Moravčík V.: Einfluss einiger Sorten, Vorfrüchte und Aussaatmengen auf die energetische Bilanz beim Sommergerstenanbau	84
Palatinus L.: Bewässerungseinfluss auf Sommergerstenkrankheiten	93
Míka V., Paul Ch.: Charakteristik von Veränderungen des Nutritionswertes der Futtermasse bei ausgesuchten Gras- und Kleesorten im Verlaufe ihres Frühjahrs- und Herbstwuchses	108
Vlk J., Čuriová S., Klein S.: Gefriertrocknung der Leguminosensamen und ihre Keimfähigkeit	112

Rukopisy odevzdány k tisku 24. 9. 1984, podepsáno k tisku 21. 9. 1984.

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