

ROSTLINNÁ VÝROBA

11

ROČNÍK 13 (XL)
PRAHA,
LISTOPAD 1967
CENA 18 Kčs

ÚSTŘEDÍ ZEMĚDĚLSKÉHO A POTRAVINÁRSKÉHO VÝZKUMU

ÚSTAV VEDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc. (předseda), doc. ing. Jozef Belej, CSc., akademik Ctibor Blatný, doc. ing. Karel Červenka, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. Jan Hruža, ing. Ján Jasič, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jozef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. Vladimír Martinek, CSc., ing. František Mráz, ing. Jaroslav Neuberger, CSc., ing. Ctirad Patejdl, doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., doc. ing. Václav Rybáček, doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, doc. ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., ing. Juraj Uhliár, RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1967

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

Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция 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. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebieten der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

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

■ Způsoby a hloubka základního zpracování půdy i hnojení ovlivňují pěstované zemědělské plodiny i výskyt plevelů v různém stupni. Na hloubku orby reagují většinou více okopaniny než obiloviny (Kaspirov 1954, Russell 1956 aj.). Z literatury je též známo, že se všeobecně doporučuje zvýšit dávky hnojiv při prohlubování ornice.

Zaplevelení porostů víceletými plevely celkem jednoznačně klesá (Černý 1961, Kott 1955 aj.), potlačení semenných druhů hloubkou orby závisí značně na zásobě semen v ornici a hloubce jejich uložení (Bočarova 1956, Lisa 1958 aj.).

STANOVIŠTĚ A METODIKA

Dlouhodobý stacionární polní pokus byl založen v roce 1961 na hnědozemní půdě v ÚVÚRV Ruzyně. Ornice 27 až 30 cm je jílovitohlinitá (kol 51 % I. kat.), podorničí hnědé až rezavohnědé, jílovitohlinité až jílovité (59–61 % I. kat.) s příměsí skeletu.

Agrochemická charakteristika:

Ornice (0–27 cm): $C_t = 1,34$; $N_t = 0,143$; $C:N = 9,38$; humus = 2,3 %; pH (KCl) = 6,1; $S = 12,03$; $T = 17,7$; $V = 67,8$; $V_h = 6,6$; $CaO = 0,475$ mg; $P_2O_5 = 6,2$ mg; $K_2O = 15,0$ mg; $MgO = 19,0$ mg/100 g.

Podorničí (27–40 cm): $C_t = 0,67$; $N_t = 0,091$; humus = 1,15 %; pH (KCl) = 6,2; $S = 17,66$; $T = 21,76$; $V = 81,2$; $V_h = 6,9$ %; $CaO = 0,546$; $P_2O_5 = 0,8$ mg; $K_2O = 10,0$ mg; $MgO = 0,75$ mg/100 g.

Průměrné roční teploty vzduchu se pohybují kolem $+8^{\circ}C$, průměrný úhrn srážek za 18 let činí 503,1 mm. Nadmořská výška pozemku je 347 m n. m.

Podzimní měsíce roku 1961, kdy byl pokus založen, odpovídaly přibližně průměrům dosaženým za posledních 18 let. Obdobně tomu bylo i teplotně, pouze prosinec byl chladnější.

Rok 1962 byl jako celek teplejší ($+8,8^{\circ}C$) především vlivem vyšších teplot v zimě (leden, únor) a v měsíci dubnu. Květen byl relativně chladný. Srážky v tomto roce byly přibližně o 100 mm nižší než v dlouhodobém průměru. Zejména červen a srpen byly suché.

Rok 1963 se vyznačoval velmi nízkými teplotami v lednu a únoru, mírným jarem a vyšším množstvím srážek v červnu. Úhrn celoročních srážek nedosáhl ani v tomto roce dlouhodobého průměru.

Rok 1964 lze označit jako extrémně suchý, úhrn srážek byl pouze 397 mm. Podnormální množství srážek připadalo na všechny měsíce, nejméně srážek bylo v červnu. Jako celek byl tento rok chladnější, především v lednu až dubnu.

V roce 1965 úhrn srážek odpovídal slabě zvýšenému normálu, značně vlhké bylo jaro, zejména květen. Tento rok byl též chladnější, především v období únor až květen (tabulky I, II).

V pokuse byly zařazeny varianty základního zpracování půdy, jak je uvádí tabulka III.

Pokus je rozdělen na tři části: A — nehnojeno, B = NPK, C = NPK + hnůj k okopaním (cukrovka, kukuřice), v dávce 300 q/ha.

I. Přehled povětrnostních podmínek — srážky (mm)

Měsíc	Ø za 18 let	1961	1962	1963	1964	1965
I.	22,7	8,6	15,3	10,2	14,9	20,4
II.	23,4	19,7	22,1	17,6	13,1	14,1
III.	22,7	23,2	26,4	25,4	25,4	39,7
IV.	29,6	55,5	44,6	36,8	26,0	69,8
V.	56,2	49,8	74,2	58,0	28,4	125,1
VI.	73,7	46,8	13,3	142,8	29,7	49,1
VII.	84,1	34,9	68,2	38,3	58,9	66,6
VIII.	70,2	51,9	44,1	34,4	66,3	38,8
IX.	35,9	22,6	40,5	38,7	14,3	37,5
X.	37,4	44,6	22,2	12,2	72,9	3,0
XI.	21,9	32,0	15,8	31,0	23,7	40,3
XII.	25,3	23,2	15,3	4,6	13,4	28,7
Úhrn	503,1	412,8	402,0	450,0	397,0	533,1

II. Přehled povětrnostních podmínek — teploty vzduchu (°C)

Měsíc	Ø za 18 let	1961	1962	1963	1964	1965
I.	- 2,3	- 2,8	1,3	- 8,7	- 5,9	- 0,2
II.	- 1,4	2,8	0,2	- 7,4	- 2,9	- 3,9
III.	2,7	6,2	1,0	1,0	- 0,8	0,0
IV.	6,3	11,6	10,7	9,2	8,8	5,9
V.	13,1	10,5	11,7	12,8	14,1	10,9
VI.	16,2	16,7	16,3	16,8	18,4	16,0
VII.	17,9	16,0	17,0	19,5	18,4	16,1
VIII.	15,6	16,0	18,7	16,9	17,5	16,0
IX.	13,7	15,6	14,1	13,8	13,6	13,4
X.	8,0	9,7	9,0	8,1	7,0	6,3
XI.	2,8	2,7	3,8	6,3	3,5	0,1
XII.	- 0,7	- 2,6	1,3	5,5	- 1,6	2,0
Průměr	7,8	8,5	8,8	7,8	7,5	6,8

III. Hloubka zpracování půdy (cm)

Varianta	Druh zpracování	1961	1962	1963	1964
1.	orba klínovým pluhem	27	22	0	27
2.	orba klínovým pluhem + + podrývání	27 + 14	22	0	27 + 14
3.	postupné prohlubování klínovým pluhem	29	33	0	35
4.	přímé prohloubení rigolovacím pluhem	41	22	0	27
5.	soustava kypření podle Malceva	41	10	0	41

Sled plodin: 1962 — cukrovka, NPK kg/ha = 60, 40, 120

1963 — ječmen j. + podsev, 30, 30, 40

1964 — vojtěška, 0, 28, 100

1965 — kukuřice sil., 45, 35, 80.

Pokus je založen blokovou metodou, má čtyři opakování s namátkovým uspořádáním parcel. Sklizňové dílce 5×5 m, výsledky jsou hodnoceny metodou analýzy variancí.

VÝSLEDKY

V růstu cukrovky (1962) se nepříznivě projeví klimatické podmínky. Došlo k velmi pozdnímu vzcházení a pomalému počátečnímu růstu (květen 11,7 °C). Obdobně se nepříznivě projevil i nedostatek srážek v letních měsících.

Během vegetace byly zjištěny rozdíly v barvě porostu (tmavší u hnojených variant), delší chrást vykazovaly rostliny po meliorační orbě.

Vysoce průkazné zvýšení výnosu bulv bylo zaznamenáno mezi variantami hnojení (+8,8 %). Při vzájemném porovnání orb bylo mezi průkaznosti dosaženo pouze u varianty C. Po orbě na hloubku 41 cm byl výnos průkazně vyšší než po hloubkovém kypření pluhem podle Malceva (tabulka IV). Sklizeň chrástu byla také nejvíce ovlivněna hnojením, v některých případech byly výnosy chrástu průkazně nižší po hloubkovém kypření (tabulka V). Celovitost kořenů nebyla orbami ovlivněna, bulvy byly nejkratší po orbě na hloubku 27 cm, u všech ostatních dílců byly delší. Šířka bulv byla nápadně větší po postupném prohlubování a velmi hluboké orbě. Nejslabší bulvy byly po hloubkovém kypření bez obracení.

Technologická hodnota bulv nebyla zpracováním půd ovlivněna.

Sledování zaplevelenosti jarního ječmene v roce 1963 ukázala zřetelné zvýšení počtu plevelů na variantách hnojených (B, C) v porovnání s nehnojenými (rozdíl až 30 %). Na hnojených dílcích byl patrný i mohutnější vzrůst plevelů. Celkový počet plevelů byl nižší na variantě čtvrté a páté, maximum bylo po normální orbě a po podrývání.

Porost ječmene byl vyšší na variantách hnojených (maximum varianta C). Mezi variantami orb, které nebyly hnojeny, byly v průměru zaznamenány vyšší rostliny po meliorační orbě a podrývání, a nižší porost po mělkém kypření. Délka podsevu vojtěšky naopak klesala s intenzitou hnojení, všeobecně vyšší rostlinky byly na variantě kypřené podle Malceva.

IV. Výnosy bulev cukrovky (q/ha)

Varianta orby	Hnojení			Průměr podle oreb	
	A	B	C	q/ha	%
1.	271,1	269,5	270,9	270,5	100,0
2.	251,9	257,2	284,2	264,4	97,7
3.	249,0	262,2	272,1	261,1	96,5
4.	245,2	274,0	292,6	270,6	100,0
5.	249,0	257,9	257,2	254,7	94,2
Průměr podle hnojení q/ha	253,2	264,2	275,4		
%	100,0	104,3	108,8		

Průkaznost rozdílů:

a) pro celkové průměry oreb

P 0,10 % = 19,06 q/ha

P 0,05 = 23,35

P 0,01 = 32,77

b) pro celkové průměry hnojení

P 0,10 % = 13,43 q/ha

P 0,05 = 16,12

P 0,01 = 21,72

c) pro vzájemné porovnání oreb i hnojení

P 0,10 % = 30,02 q/ha

P 0,05 = 36,03

P 0,01 = 48,56

V. Výnosy chrástu cukrovky (q/ha)

Varianta orby	Hnojení			Průměr podle oreb	
	A	B	C	q/ha	%
1.	173,7	226,2	236,3	212,1	100,0
2.	162,8	223,5	269,0	218,4	103,0
3.	161,9	222,9	254,2	213,0	100,4
4.	172,7	221,0	245,3	213,0	100,4
5.	162,1	223,4	209,8	198,4	93,5
Průměr podle hnojení q/ha	166,6	223,4	242,9		
%	100,0	134,1	145,8		

Průkaznost rozdílů:

a) pro celkové průměry oreb

P 0,10 % = 17,71 q/ha

P 0,05 = 21,69

P 0,01 = 30,45

b) pro celkové průměry hnojení

P 0,10 % = 18,10 q/ha

P 0,05 = 21,73

P 0,01 = 29,29

c) pro vzájemné porovnání oreb i hnojení

P 0,10 % = 40,48 q/ha

P 0,05 = 48,57

P 0,01 = 65,48

VI. Výnosy jarního ječmene — zrno (q/ha)

Varianta orby	Hnojení			Průměr podle oreb	
	A	B	C	q/ha	%
1.	32,5	40,0	42,2	38,2	100,0
2.	33,6	38,3	41,7	37,9	99,1
3.	33,4	40,2	42,8	38,8	101,5
4.	34,5	40,0	41,8	38,8	101,5
5.	30,8	38,8	42,5	37,4	97,7
Průměr podle hnojení q/ha	32,9	39,5	42,2		
%	100,0	119,7	128,0		

Průkaznost rozdílů:

a) pro celkové průměry oreb

P 0,10 % = 1,94 q/ha

P 0,05 = 2,38

P 0,01 = 3,33

b) pro celkové průměry hnojení

P 0,10 % = 1,24 q/ha

P 0,05 = 1,49

P 0,01 = 2,01

c) pro vzájemné porovnání oreb i hnojení

P 0,10 % = 2,77 q/ha

P 0,05 = 3,32

P 0,01 = 4,48

Sklizeň zrna ječmene nepřinesla průkazné rozdíly ve vztahu k variantám oreb bez ohledu na hnojení. Mezi variantami hnojení byly vysoce průkazné rozdíly. Na dílcích nehnojených byl průkazně vyšší výnos zrna po velmi hluboké orbě a podrývání v porovnání s postupem podle Malceva (tabulka VI). Výnos slámy (tabulka VII) nebyl orbami a hnojením průkazně ovlivněn. Pouze u nehnojených variant bylo dosaženo průkazně vyššího výnosu slámy po kypření v porovnání s variantou 2A, 3A a 4A. Je nutno poznamenat, že značný vliv na sklizeň „slámy“ měl podstatně lepší porost podsevu na této variantě (5A).

U třetí sledované plodiny — vojtěšky v r. 1964 — v době do první seče byly zjištěny delší rostliny po mělkém kypření. V době mezi první a druhou sečí byl delší porost na nehnojených dílcích, nejnižší po organickominerálním hnojení (varianta C až o — 2,8 cm). Mezi orbami nebyly již zřetelnější rozdíly. Před třetí sečí byl již porost značně slabý vlivem sucha, tendence v délce rostlin byly obdobné. K nápadnému poklesu výšky a prořídnutí porostu došlo na dílcích zpracovaných podle Malceva.

Výnos sena vojtěšky z první seče byl průkazně nižší po meliorační orbě v porovnání s orbou normální a kypřením podle Malceva. Hnojení mrvou a NPK průkazně snížilo sklizeň v porovnání s dílci nehnojenými a hnojenými jen anorganicky. Mezi variantami oreb při stejném hnojení nebyly průkazné rozdíly. Ve druhé seči byla sklizeň sena na nehnojených dílcích průkazně vyšší v porovnání s variantou B o + 15,2 % a s variantou C o + 24,9 %. Ve třetí seči nebyl výnos průkazně ovlivněn ani zpracováním, ani hnojením. Hodnocení úhrnu výnosu sena za tři seče (tabulka VIII) ukázalo průkazný rozdíl mezi velmi hlubokou a normální orbou (var. 1 = + 9,5 %). Vysoce průkazně sni-

VII. Výnosy jarního ječmene – sláma (q/ha)

Varianta orby	Hnojení			Průměr podle oreb	
	A	B	C	q/ha	%
1.	56,5	55,3	55,4	55,7	100,0
2.	51,1	51,4	56,9	53,1	95,3
3.	53,7	53,6	62,2	56,5	101,4
4.	53,1	55,7	53,6	54,1	97,1
5.	63,2	54,4	58,2	58,6	105,1
Průměr podle hnojení q/ha	55,5	54,1	57,3		
%	100,0	97,4	103,1		

Průkaznost rozdílů:

a) pro celkové průměry oreb

P 0,10 % = 6,30 q/ha

P 0,05 = 7,72

P 0,01 = 10,83

b) pro celkové průměry hnojení

P 0,10 % = 4,05 q/ha

P 0,05 = 4,85

P 0,01 = 6,54

c) pro vzájemné porovnání oreb i hnojení

P 0,10 % = 9,04 q/ha

P 0,05 = 10,85

P 0,01 = 14,63

VIII. Výnosy sena vojtěšky – první, druhá, třetí seč (q/ha)

Varianta orby	Hnojení			Průměr podle oreb	
	A	B	C	q/ha	%
1.	89,9	84,8	74,9	83,2	100,0
2.	85,3	84,3	73,1	80,9	97,2
3.	79,8	80,4	73,2	77,8	93,5
4.	77,9	78,9	69,0	75,3	90,5
5.	87,7	83,6	74,9	82,1	98,6
Průměr podle hnojení q/ha	84,1	82,4	72,8		
%	100,0	97,9	86,6		

Průkaznost rozdílů:

a) pro celkové průměry oreb

P 0,10 % = 7,76 q/ha

P 0,05 = 9,50

P 0,01 = 13,34

b) pro celkové průměry hnojení

P 0,10 % = 4,13 q/ha

P 0,05 = 4,96

P 0,01 = 6,68

c) pro vzájemné porovnání oreb i hnojení

P 0,10 % = 9,25 q/ha

P 0,05 = 11,10

P 0,01 = 14,96

IX. Výnosy zelené hmoty kukuřice (q/ha)

Varianta orby	Hnojení			Průměr podle orob	
	A	B	C	q/ha	%
1.	285,7	368,5	442,4	365,5	100,0
2.	360,9	414,8	477,7	417,8	114,3
3.	299,5	377,0	419,7	365,4	99,9
4.	327,8	350,1	410,0	362,6	99,2
5.	318,3	418,4	471,7	402,8	110,2
Průměr podle hnojení q/ha	318,4	385,8	444,3		
%	100,0	121,1	139,5		

Průkaznost rozdílů:

a) pro celkové průměry orob

P 0,10 % = 31,56 q/ha

P 0,05 = 38,65

P 0,01 = 54,25

b) pro celkové průměry hnojení

P 0,10 % = 20,37 q/ha

P 0,05 = 24,44

P 0,01 = 32,94

c) pro vzájemné porovnání orob i hnojení

P 0,10 % = 45,53 q/ha

P 0,05 = 54,63

P 0,01 = 73,64

žení produkce bylo zjištěno u varianty hnojené organicky a současně minerálně v porovnání s oběma zbývajících variantami (– 11,3 a – 13,4 %). U nehnojené varianty došlo k průkaznému vzestupu výnosu po kypření podle Malceva a po normálním způsobu orby v porovnání s přímým prohloubením. U variant hnojených nebyly ve způsobech zpracování průkazné rozdíly. Interpretována je pouze tabulka sklizní sena za všechny seče – tabulka VIII.

Sklizeň zelené hmoty kukuřice (1965) byla průkazně zvýšena po hloubkovém kypření v porovnání s meliorační orbou. Hnojení působilo vysoce průkazně (+ 21,1 až 39,5 %). Také rozdíl ve sklizni z dílců hnojených pouze průmyslovými hnojivy a NPK + hnůj byl vysoce průkazný. U nehnojené varianty zvýšilo podrývání průkazně výnos v porovnání s normální orbou. Po hnojení NPK byla sklizeň po přímém prohlubování a normální hloubce orby průkazně nižší než po podrývání a Malcevovi. Obdobně i u varianty C byl výnos po meliorační orbě průkazně nižší než po podrývání a hloubkovém kypření (tabulka IX).

DISKUSE

Výnosy sledovaných plodin byly výrazně ovlivněny především hnojením. Z celkové bilance produkce obilních jednotek za sledované období je patrné zvýšení při použití průmyslových hnojiv během 4 roků o + 12,1 %, průmyslová hnojiva a hnojení mrvou k okopaninám přinesla zvýšení + 20,3 % v porovnání s nehnojenou variantou. Také v jednotlivých letech byly sklizňové rozdíly

vyvolané hnojením průkazné, difference se s dobou trvání pokusu a druhem pěstované plodiny zvyšovaly.

Při detailním rozboru výsledků jednotlivých roků je patrné, že u cukrovky byla sklizeň bulev průkazně zvýšena průmyslovými hnojivy jen při současném použití hnoje. Výnos chrástu průkazně ovlivňovala již samotná průmyslová hnojiva. Neprůkazná, avšak zřetelná tendence vlivu hnoje v souvislosti se způsobem zapravení byla zjištěna u varianty 5C. K zapravení hnoje kypřičem podle Malceva nedošlo, hnůj zůstal na povrchu ornice. Výnos bulev v tomto případě byl stejný po NPK (257,9 q/ha) jako u varianty NPK + hnůj (257,2 q/ha). Chrást vykazoval dokonce nižší sklizeň.

U ječmene jarního byl hnojením průkazně ovlivněn výnos zrna, zvýšení po NPK činilo + 19,7 %, po NPK + hnůj + 28 %. Sklizeň „slámy“ ovlivněna nebyla vzhledem ke zmíněnému kompenzujícímu vlivu podsevu (méně slámy, vyšší podíl vojtěšky a naopak).

Výnos vojtěšky v jednotlivých sečích i za celou dobu vegetace byl nepříznivě ovlivněn organominerálním hnojením.

Sklizeň kukuřice se hnojením velmi výrazně zvyšovala, s vysokou průkazností v porovnání s nehnojenou variantou (vliv tří roků bez hnojení) i mezi hnojením B a C (18,4 %).

Rozdíly způsobené zpracováním půdy byly vždy patrnější na dílcích nehnojených. Hnojení vliv zpracování půdy téměř vždy překrylo.

V prvním pokusném roce došlo k průkaznému snížení výnosu bulev i chrástu po kypření podle Malceva, neprůkazně větší snížení bylo zaznamenáno i po podrývání. Naopak průkazně vyšší sklizeň byla po velmi hluboké, přímé prohlubovací orbě. Zřetelně se projevil v tomto extrémně suchém roce vliv nedostatku vláhy po prokypření a její vyšší obsah po přímém prohlubování (Černý 1966). Počet jedinců na ploše byl prakticky stejný. Porovnáme-li vliv podrývání na výnosy s dřívějšími pracemi Pokorného (1961) a Nováčka (1961), je zde patrna přímá korelace — se stoupajícím množstvím srážek stoupá efekt podrývání a naopak, s jejich poklesem může dosáhnout i negativní hodnoty v porovnání s normální orbou. Vzhledem k nižšímu počtu případů byl použit Spearmanův test pořadové korelace. Byla prokázána kladná korelace, průkazná při $P = 5\%$ u dřívějších i našich pokusů. Na každých 100 mm srážek, v rozmezí 402 až 610,3 mm, stoupá výnos o 8,1 %. Např. Rid (1960, 1966) ze zahraničních autorů zdůrazňuje stabilní zvýšení sklizní po podrývání pouze na pseudoglejových a glejových půdních typech.

U ječmene jarního na nehnojených dílcích došlo k průkaznému zvýšení výnosů po podrývání i meliorační orbě. Výnos slámy byl u varianty 2. a 4. nižší, zvýšen byl po Malcevově způsobu. Uvedené výsledky se shodují s dřívějšími (Černý 1961), kdy s přibývajícím hloubkou orby stoupaly sklizně zrna ječmene, ale u slámy tomu bylo naopak. Pozitivní vliv podrývání na druhou následnou plodinu zjistil z domácích autorů též Nováček (1961).

Při sledování třetí následné plodiny — vojtěšky — docházelo v jednotlivých sečích k průkaznému snižování produkce po přímém prohloubení a naopak kladně působil systém podle Malceva.

Silážní kukuřice, pěstovaná v extrémně srážkově bohatém roce dala průkazně vyšší sklizeň po podrývání i po hloubkovém kypření, naopak po meliorační orbě byl výnos průkazně nižší. Tento stav úzce souvisel s vlhkostí půdy (Černý 1966).

ZÁVĚR

V podmínkách pokusného místa, za klimatických poměrů v letech 1961 až 1965, bylo při různých způsobech prohlubování půdy a hnojení zjištěno:

1. Projevil se podstatně vyšší efekt hnojení než zpracování půd.
2. Rozdíly ve výnosech způsobené různým základním zpracováním byly průkazně odlišné především na dílcích nehnojených.
3. Vliv prohlubování půdy a jeho účinek na výnosy značně souvisely s klimatickými podmínkami během vegetace.
4. Přímá prohlubovací orba za nedostatku srážek působila na výnos cukrovky pozitivně. Nepříznivě se toto opatření projevilo v dalších letech u vojtěšky.
5. Podrývání v suchém roce může působit i negativně, v srážkově bohatém roce, v porovnání s normální hloubkou orby, toto opatření výrazně zvýšilo sklizeň silážní kukuřice.
6. Postupné prohlubování ornice se během dosud sledovaného období významněji neprojevilo.
7. Soustava mělkého a hlubokého kypření bez obracení půdy se osvědčila především pro vojtěšku. V mokrém roce hloubkové kypření působilo obdobně kladeň na kukuřici, jako podrývání. V suchém roce a vlivem nedostatečně zapraveného hnoje se hloubkové kypření projevilo na sklizeň cukrovky depresivně.

Došlo dne 27. 12. 1966

Literatura

1. BOČAROVA, A. A. O vlijanii glubiny vspaški na zasorennost počvy i posevov. = „Zemledělie“, 1956, 7, s. 114-115. — 2. ČERNÝ, V.: Problémy hloubky základního zpracování půdy. = „Přehled zemědělské literatury“, 1960, 11, s. 1401-1406. — 3. ČERNÝ, V.: Příspěvek ke zjištění vlivu různé hloubky a způsobu podzimního orby k jařinám po okopaninách. = „Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba“, 1961, 12, s. 1571-1584. — 4. ČERNÝ, V. - BELZA, J. - BELZOVÁ, E.: Vliv prohlubování půdy na změny fyzikálních vlastností hnědozemě. = „Rostlinná výroba“, 1966, 12, s. 1211-1219. — 5. KASPIROV, A. I.: Obrabotka počvy kak sredstvo povyšeniia urožajnosti. Moskva, 1954, 198 pp. — 6. KOTT, E. A.: Sornye rasteniia i mery borby s nimi. Moskva, 1955, 384 pp. — 7. LISA, L.: Prove di lavorazione del terreno a diverse profondità. = „Atti del CNMA“, Torino, 2, 1958, s. 201-210. — 8. NOVÁČEK, J.: Výzkum orby s prohlubováním ornice podrýváním v oblastech podzolových půd se zřetelem na jejich úrodnost. III. Pěstitelská část. = „Rostlinná výroba“, 1961, 3/4, s. 456-462. — 9. POKORNÝ, V.: Výzkum vlivu podrývání na výnosy a změny půdy. = „Rostlinná výroba“, 1961, 3/4, s. 417-434. — 10. RID, H.: Über die Komplexwirkung der Untergrundlockerung. = „Zschr. f. Acker- u. Pflbau“, sv. 110, 1960, 4, s. 393-424. — 11. RID, H.: Versuche zur Vertiefung der Pflugfurche. = „Zschr. f. Acker- u. Pflbau“, sv. 124, 1966, 3, s. 193-211. — 12. RUSSELL, E. W.: The effect of very deep ploughing and of subsoiling on crop yields. = „J. of Agric. Sci.“, sv. 48, 1956, s. 129-144.

Углубление бурозема при дифференцированном удобрении и его влияние на растения

Работа оценивает результаты долгосрочного опыта с углублением почвы в 1962/65 гг. с точки зрения достигнутых сборов урожая. Опыт проводился на тяжелом буроземе в Рузыне близ Праги. Климатические условия даны в табл. I и II, а варианты вспашки — в табл. III. Опыт разделен на 3 части: А — неудождено, В — промышленные удобрения NPK, С — промышленные удобрения (NPK) + навоз. Варианты произвольно сгруппированы в блоки с 4 повторениями. Очередность культур: 1962 г. — сахарная свекла, 1963 г. — яровой ячмень с подсевом, 1964 г. — люцерна, 1965 г. — кукуруза на силос. Результаты изучения физи-

ческих изменений почвы уже опубликованы (Черны, 1966 г.). Работа приводит данные сбора урожая и наблюдения над отдельными культурами во время вегетации.

В условиях опытного участка, в климатических условиях 1961/65 гг., при разных способах углубления и удобрения почвы установлено:

1. Удобрение оказалось эффективнее почвообработки.
2. Различия урожаев из-за разного способа основной почвообработки были достоверно большими на неудобренных делянках.
3. Влияние почвоуглубления и его воздействие на урожаи значительно связано с климатическими условиями во время вегетации.
4. Непосредственное почвоуглубление при недостаточных осадках благоприятствует урожаю сахарной свеклы. Но эта мера, проводимая в течение дальнейших лет, отрицательно сказывается на люцерне.
5. Подпочвенное взрыхление в засушливый год может повлиять отрицательно, но в период обильных дождей (по сравнению с нормальной пахотой) оно сильно увеличивает сборы урожая кукурузы на силос.
6. Постепенное почвоуглубление за период наших наблюдений значительного проявления не имело.
7. Система мелкого и глубокого рыхления без оборота пласта лучше всего себя оправдала у люцерны. В сырой год глубокое рыхление, как и подпочвенное взрыхление, положительно повлияло и на кукурузу. В засушливый год и при недостаточной заправке навоза глубокое рыхление сказывается депрессивно на урожаях сахарной свеклы.

Текст к таблицам

- I. Обзор атмосферных условий — осадки (мм)
- II. Обзор атмосферных условий — температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$)
- III. Глубина работы (см)
- IV. Урожаи корнеплодов сахарной свеклы (ц/га)
- V. Урожаи ботвы сахарной свеклы (ц/га)
- VI. Урожаи ярового ячменя — зерно (ц/га)
- VII. Урожаи ярового ячменя — солома (ц/га)
- VIII. Урожаи сена люцерны — I, II, III укосы (ц/га)
- IX. Урожаи зеленой массы кукурузы (ц/га)

Deepening of Grey-Brown Podzolic Soil in the Case of Gradated Fertilizing and its Influence on Plants

This is an evaluation of the results obtained in a long-term field experiment carried out in the years 1962—1965 with regard to yields obtained resulting from a deepening of soil. The experiment was established on heavier grey-brown podzolic soil at Ruzyně near Prague. The climatic conditions are shown in tables I and II, and the variants of tillage in table III. The experiment has been divided into three parts: A = non-fertilized, B = industrial NPK fertilizers, C = industrial fertilizers (NPK) + manure. The variants have been arranged in blocks with chance arrangement in four iterations. Sequence of crops: 1962 — sugar-beet, 1963 — summer barley with undersown crop, 1964 — lucerne, 1965 — silage maize. The results obtained in the investigation of physical changes in the soil have already been published (Černý 1966). The work states the yields obtained and observations made during the vegetation of the different crops.

Under the conditions of the experimental locality and under the climatic conditions of the years 1961—1965, application of different methods of soil deepening and fertilizing resulted in the following facts:

1. The effect of fertilizing was substantially greater than that of the soil cultivation.
2. The differences between yields resulting from different basic tillage were significant particularly on non-fertilized parcels.
3. The influence of soil deepening and its effect on yields depend to a considerable extent on the climatic conditions in the growing season.
4. Direct hollow ploughing at a time of lack of precipitations exercises a positive effect on the sugar-beet yield. In further years this measure has an unfavourable effect on lucerne.

5. Subsoiling in a dry year may also have a negative effect. In a year rich in precipitations this measure, compared with the normal depth of ploughing, markedly increased the yield of maize grown for silage.

6. In the course of the hitherto investigated period a gradual deepening of the top soil has provided no marked results.

7. The system of shallow and deep loosening without any turning of the soil has proved satisfactory, particularly for lucerne. In a wet year deep loosening had a similar positive effect on maize as had subsoiling. In a dry year, and because of an insufficient working-in of manure, deep loosening had a depressive effect on the yield of sugar-beet.

Text to the tables

I. Survey of climatic conditions — precipitations (mm)

II. Survey of climatic conditions — air temperature ($^{\circ}\text{C}$)

III. Depth of tillage (cm)

IV. Yields of sugar-beet roots (0.1 metric tons per hectare)

V. Yields of sugar-beet tops (0.1 metric tons per hectare)

VI. Yields of summer barley - grain (0.1 metric tons per hectare)

VII. Yields of summer barley - straw (0.1 metric tons per hectare)

VIII. Yields of lucerne hay - 1st, 2nd, and 3rd cut (0.1 metric tons per hectare)

IX. Yields of green matter of maize (0.1 metric tons per hectare)

Der Einfluß der Ackerkrumenvertiefung von Parabraunerde bei gleichzeitiger gesteigerten Düngung auf die Pflanzen

In dem vorliegenden Artikel werden die Ergebnisse eines langfristigen Feldversuches mit der Ackerkrumenvertiefung in den Jahren 1962 bis 1965 vom Gesichtspunkt der erzielten Erträge gewertet. Der Versuch wurde auf schwererer Parabraunerde in Ruzyně bei Prag angelegt. Die klimatischen Verhältnisse sind in den Tafeln I und II, die Pflügelungsvarianten in der Tafel III zusammengefaßt. Der Versuch wurde in folgende drei Teile geteilt: A — ungedüngt, B — Mineräldünger NPK, C — Mineräldünger (NPK) + Stalldung. Die Varianten wurden in Blöcke mit zufälliger Anordnung in vier Wiederholungen zusammengestellt. Fruchtfolge: 1962 — Zuckerrübe, 1963 — Sommergerste mit Untersaat, 1964 — Luzerne, 1965 — Silomais. Die Untersuchungsergebnisse der physikalischen Bodenveränderungen wurden bereits veröffentlicht (Cerný 1966). In der vorliegenden Arbeit sind die Ernteergebnisse und die Beobachtungen während der Vegetation der einzelnen Feldfrüchte angeführt.

In den Bedingungen des Versuchsstandortes und unter den klimatischen Verhältnissen in den Jahren 1961–1965 wurde bei verschiedenen Arten der Krumenvertiefung und Düngung folgendes festgestellt:

1. Die Düngung wies einen wesentlich höheren Effekt als die Bodenbearbeitung auf.

2. Die durch verschiedene Bodenbearbeitung verursachten Ertragsunterschiede waren vor allem auf den ungedüngten Parzellen signifikant unterschiedlich.

3. Der Einfluß der Ackerkrumenvertiefung und ihrer Wirkung auf den Ertrag hängt in hohem Maß mit den klimatischen Bedingungen während der Vegetation zusammen.

4. Die direkte Vertiefung der Ackerkrume wirkte bei Niederschlagsmangel auf den Zuckerrüben-ertrag positiv. Ungünstig macht sich diese Maßnahme in den folgenden Jahren bei der Luzerne bemerkbar.

5. Die Untergrundlockerung kann in einem trockenen Jahr auch negativ wirken. In einem niederschlagsreichen Jahr erhöhte diese Maßnahme im Vergleich mit der normalen Tieffurche sehr deutlich den Silomais-ertrag.

6. Die allmähliche Vertiefung der Ackerkrume kam während der bisher verfolgten Periode nicht deutlicher zur Geltung.

7. Ein System mit flachem und tiefem Grubbern ohne Wendung des Bodens bewährte sich vor allem für Luzerne. In einem feuchten Jahr wirkte Tiefgrubbern auf Mais genauso gut wie Untergrundlockerung. In dem trockenen Jahr und infolge des ungenügend eingearbeiteten Stallung wirkte Tiefgrubbern auf den Zuckerrüben-ertrag depressiv.

Text zu den Tafeln

- I. Übersicht der Witterungsbedingungen — Niederschläge (mm)
- II. Übersicht der Witterungsbedingungen — Lufttemperaturen ($^{\circ}\text{C}$)
- III. Tiefe der Bodenbearbeitung (cm)
- IV. Zuckerrübenenerträge (dt/ha)
- V. Rübenblatterträge (dt/ha)
- VI. Sommergersteerträge — Korntrag (dt/ha)
- VII. Sommergersteerträge — Strohertrag (dt/ha)
- VIII. Luzerneheuerträge — 1., 2., 3. Schnitt (dt/ha)
- IX. Grünmassenertrag bei Mais (dt/ha)

Adresa autorů:

Doc. ing. Vladimír Černý, CSc., J. Belza, V. Müllerová, Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně

■ V sústave obrábania pôdy zaujíma orba najdôležitejšie miesto, a preto sa s ňou stretávame v celej histórii spracovania pôdy. Za základné agrotechnické opatrenie považujeme jesennú orbu, na ktorej spočíva celý systém spracovania pôdy.

Vzhľadom na dôležitosť tohto problému vzniká vo vede i v praxi rad otázok týkajúcich sa hĺbky, počtu orieb a systému spracovania pôdy po orbe, ako i vplyv technologických postupov na intenzifikáciu poľnohospodárskej výroby.

MATERIÁL A METODIKA

Pokus sme založili v rokoch 1961—1965 na pozemku VÚRV Piešťany, na hospodárstve Borovce, na stredne ťažkých pôdach typu degradovanej černoze, vytvorenej na spráši. Ide o pôdy s nasýteným sorpčným komplexom bázami v ornici na 94, v podorničnej vrstve na 89 %. Obsah humusu bol 1,7—2,0 %, so zastúpením prevažne Ca^{2+} a Mg^{2+} humátov a voľnej kyseliny humínovej.

Priemerná ročná teplota vzduchu v oblasti pokusu za 50 rokov činí 9,2 °C, zrážky 625 mm. Prehľad atmosferických zrážok a teplôt v pokusných rokoch uvádzame v grafe č. 1.

Pokus sme založili s nasledujúcimi variantmi:

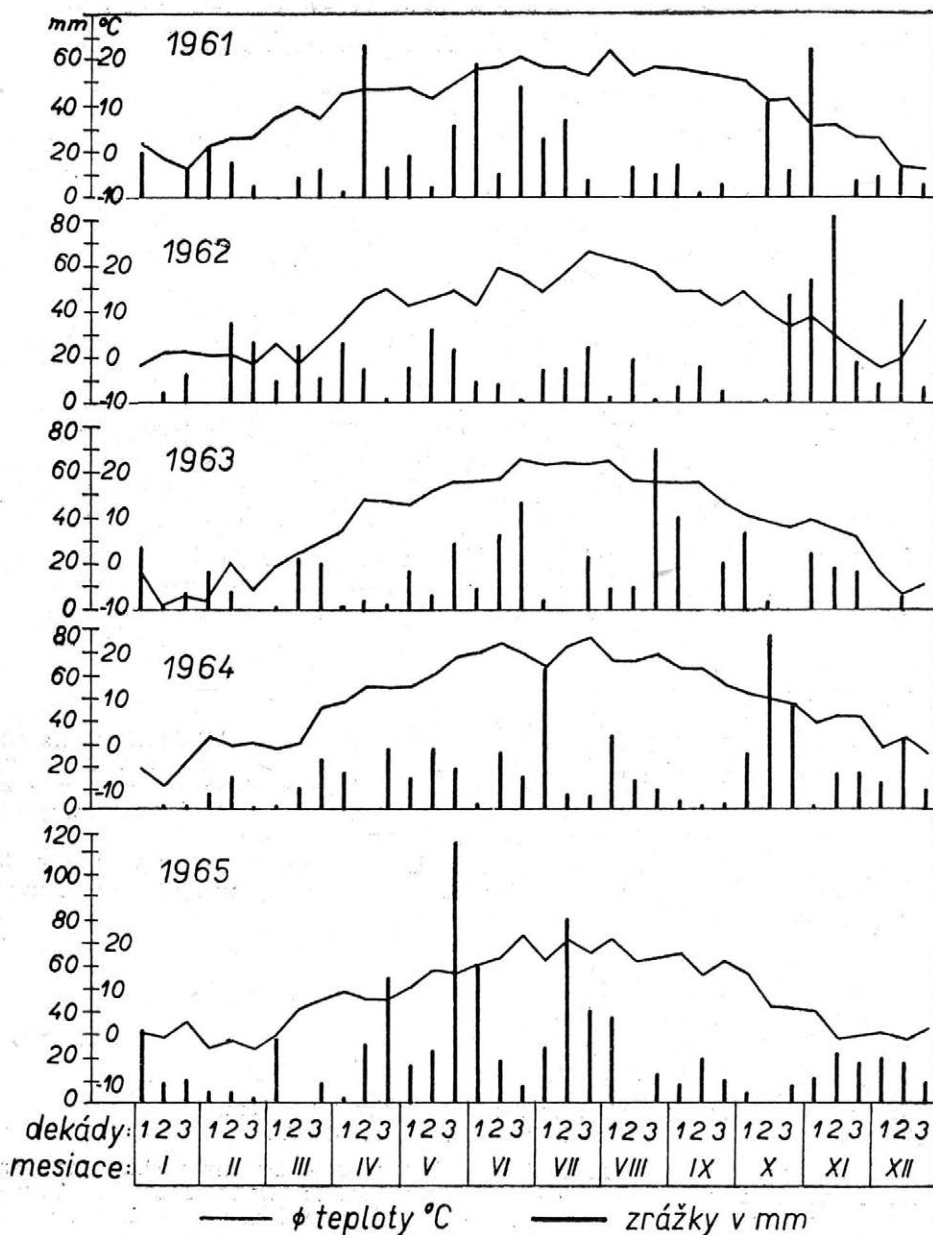
1. Orba pluhom do hĺbky 18—20 cm.
2. Orba pluhom do hĺbky 22—24 cm.
3. Orba pluhom do hĺbky 28—30 cm.
4. Orba pluhom do hĺbky 38—40 cm.
5. Orba diskovým pluhom do hĺbky 22 cm.
6. Rozpracovanie pôdy diskovými bránami do hĺbky 10—12 cm.
7. Orba pluhom bez odhrňovacej dosky do hĺbky 38—40 cm.

Predplodinou jarného jačmeňa bola cukrová repa. Priemyselnými hnojivami sme hnojili pred sejbou takto: N — 20 kg/ha vo forme síranu amonného, P_2O_5 — 27 kg/ha vo forme superfosfátu a K_2O — 50 kg/ha vo forme 40% draselnej soli. Znížené dávky priemyselných hnojív sme použili preto, aby sme zvýraznili vplyv orieb na úrody. Použili sme osivo sladárskeho jačmeňa odrody Branišovický C, pri šírke riadkov 12,5 cm a výsevu 160 kg/ha.

Z pôdných vlastností sme zisťovali pôdnu vlhkosť a základné fyzikálne vlastnosti pôdy: objemovú váhu, celkovú pórovitosť a maximálnu kapilárnu vodnú kapacitu. V rokoch 1963—1965 sme sledovali len varianty: 1, 4, 7.

Pôdna vlhkosť udávaná vo váhových percentách sa zisťovala v hĺbkach 5—10, 10—20, 20—30, 30—40 cm, avšak v príspevku k vôli prehľadnosti uvádzame iba priemer z hĺbky 5—40 cm, rovnako ako i pri sledovaných fyzikálnych vlastnostiach.

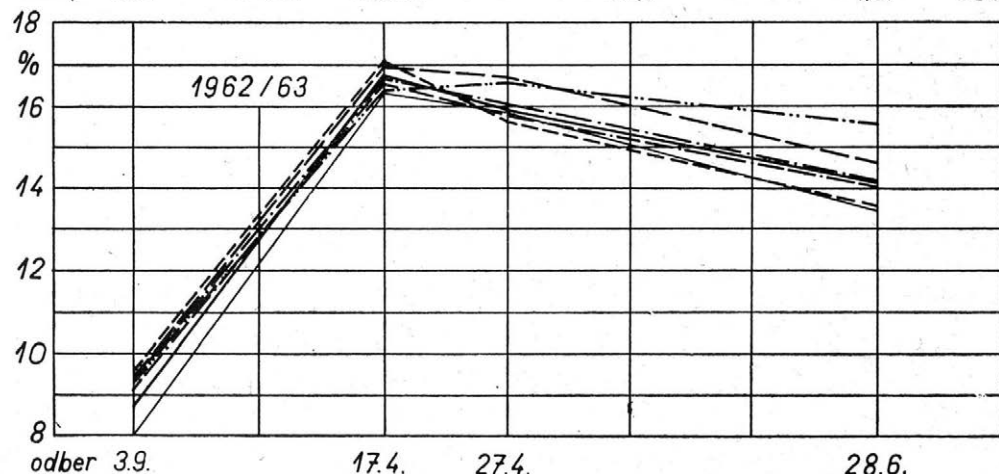
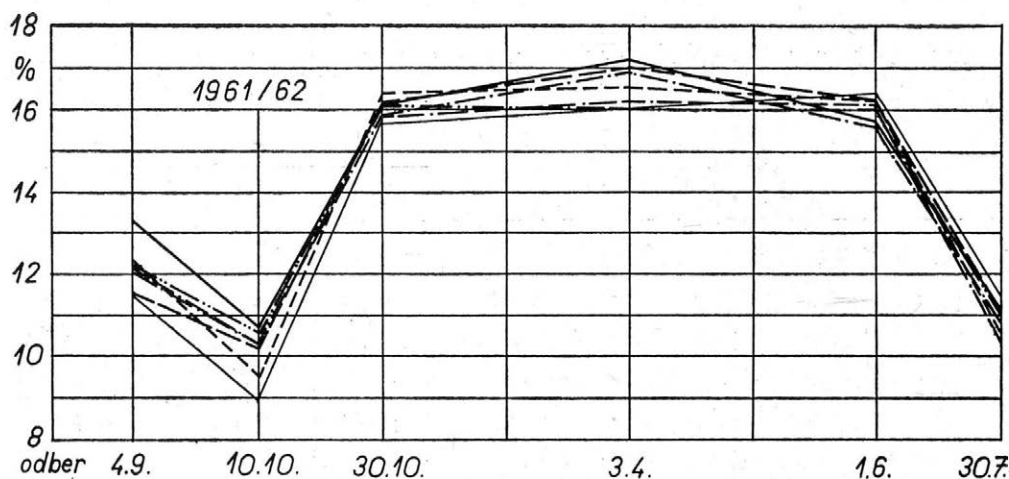
Okrem fenologických a vegetačných pozorovaní sme vo fáze steblovania a pred zberom zisťovali aj zaburinenie početnou metódou. Pokus mal 4násobné opakovanie; veľkosť zberovej parcelky bola 25 m². Úrody sme vyhodnotili analýzou variancií.



1. Atmosferické zrážky a vzdušné teploty (v dekadách r. 1961—1965) (Podľa záznamov meteorologickej stanice v Borovciach)

VÝSLEDKY A ICH ROZBOR

Pri sledovaní pôdnej vlhkosti 1961/62 pri odbere vzoriek 10.10. sa zistil nízky stav pôdnej vlhkosti pri všetkých variantoch. Najvyššia vlhkosť 10,6 % sa zistila na variante 2 (orba do 24 cm). V zimných a v jarných mesiacoch sa pohybovala vlhkosť pôdy od 15,9 do 17,3 %, čo malo priaznivý vplyv na

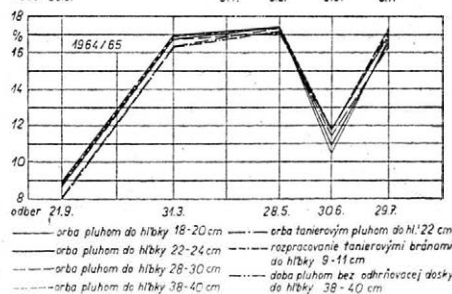
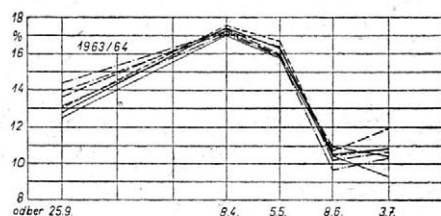


2a.

úrody jarného jačmeňa. Pokles pôdnej vlhkosti sa zaznamenal až pri zbere jarného jačmeňa (graf 2).

V r. 1963/64 bola celková priemerná vlhkosť po všetkých odberoch na všetkých variantoch nižšia ako v r. 1962/63. Najvyššia vlhkosť 14 % sa zistila na variante 5, na ktorom sa súčasne zistila najnižšia úroda zrna.

V jesennom období 1964/1965 sa pohybovala vlhkosť pôdy zistená u všetkých odberov v rozmedzí 8,1–8,9 %. V zimnom a v jarnom období, obdobne ako v predchádzajúcich rokoch, vlhkosť pôdy v dôsledku dažďov sa zvýšila.



2b.

2a a 2b. Pôdna vlhkosť v hĺbke 5–40 cm (jačmeň, predplodina cukrová repa)

I. Základné fyzikálne vlastnosti pôdy (priemer do hĺbky 40 cm)

Odber		Variant		
		1	4	7
Objemová váha pôdy v g/cm ³				
1963	17. apríla	1,36	1,44	1,39
	28. júna	1,57	1,45	1,44
1964	8. apríla	1,39	1,39	1,38
	5. mája	1,50	1,44	1,40
	18. júna	1,37	1,48	1,49
	3. júla	1,37	1,47	1,43
1965	31. marca	1,45	1,39	1,42
	28. mája	1,48	1,37	1,46
	30. júna	1,49	1,32	1,46
	29. júla	1,50	1,46	1,38
Pôdna pórovitosť v obj. %				
1963	17. apríla	48,6	46,0	48,4
	28. júna	41,0	45,4	46,5
1964	8. apríla	47,8	47,8	48,6
	5. mája	43,8	45,8	47,8
	18. júna	48,7	44,3	44,4
	3. júla	48,7	44,7	46,9
1965	31. marca	45,5	47,6	46,9
	28. mája	44,2	48,6	45,4
	30. júna	43,8	49,5	45,7
	29. júla	44,3	45,3	48,5
Maximálna kapilárna vodná kapacita v obj. %				
1963	17. apríla	34,4	35,2	33,9
	28. júna	35,0	37,0	35,1
1964	8. apríla	29,3	28,9	28,4
	5. mája	35,2	31,8	33,5
	18. júna	37,0	37,0	37,1
	3. júla	38,3	37,6	37,9
1965	31. marca	35,0	33,4	34,4
	28. mája	36,8	37,2	37,2
	30. júna	38,2	37,3	36,8
	29. júla	35,8	37,1	36,5

Z priemerných hodnôt zo všetkých odberov vidieť, že vlhkosť pôdy postačovala na dobrý vývoj jarného jačmeňa (13,9–14,4 %, graf 2).

V jednotlivých rokoch, i keď sa na skúmaných variantoch orby nepozorovali podstatné rozdiely vo vlhkosti pôdy, javí sa tendencia najlepšieho hospodárenia pôdnou vlhkosťou na variante 3 (orba na 28–30 cm).

Výsledky sledovania objemovej váhy, celkovej pórovitosti a maximálnej vodnej kapacity na sledovaných variantoch 1, 4, 7, sú uvedené v tab. I.

Objemová váha v priemere v sledovaných pokusných rokoch z hĺbky 0–40 cm bola najvyššia na variante 1. Nižšie hodnoty vykazovali variant 4 a 7.

Pôdna pórovitosť na sledovaných variantoch v pokusných rokoch značne kolísala. Najnižšie údaje v priemere z troch sledovaných rokov vykazuje variant 1 a najvyššie variant 7.

Najvyššie hodnoty maximálnej kapilárnej vodnej kapacity boli v priemere sledovaných rokov zistené na variante 1 a 4. Hodnoty získané v jednotlivých rokoch značne kolísali a nemožno z nich vyvodit presnejšie závery.

Pri výskyte burín (podľa Rajczyovej) v r. 1962 sa v jarnom jačmeni oproti plytkým orbám prejavila výhodnejšia hlbšia orba, s výnimkou orby pluhom bez odhrňovačky (na 40 cm), kde bol zvýšený výskyt vesnovky obyčajnej (tab. II).

II. Váha burín v g/m²

Varianty	1962	1963	1964	1965	Ø 1962–65
1	15,50	20,18	21,50	9,85	16,76
2	13,25	7,18	16,32	4,07	10,21
3	14,25	5,50	3,17	3,27	6,55
4	9,50	3,17	1,87	3,65	4,55
5	14,25	14,96	3,00	6,27	9,62
6	23,75	20,10	9,17	23,52	19,14
7	32,50	4,63	8,27	3,65	12,26

V r. 1963 sme zistili na variante 4 (orba pluhom do 40 cm) v jarnom jačmeni pri obidvoch odberoch najnižší výskyt burín. Vo fáze steblovania bolo najviac burín na variante 6 (spracovanie tanierovými bránami do 12 cm). Pred zberom sa zistil najvyšší výskyt burín na variante 1 (tj. orba pluhom na 18–20 cm), pri súčasnej najnižšej úrode zrna.

V r. 1964 sa ukázali pri obidvoch odberoch burín hlboké orby lepšie ako plytké. Pri steblovaní bol najmenej zaburinený variant 3 (pluh 30 cm), pred zberom variant 4 (pluh 40 cm). Pred zberom sa vyskytli jednoročné buriny, a to: ježatka kuria noha, pohánka opletavá, hluchavka objímavá a hviezdica prostredná.

V r. 1965 bol najmenej zaburinený variant 3 a 4. Najviac zaburinený bol variant spracovaný tanierovými bránami do 12 cm. Vyskytli sa hlavne tieto buriny: pohánka opletavá, hviezdica prostredná a hluchavka objímavá.

Vo vzťahu k výskytu burín sa v priemere sledovaných rokov uplatnili hlbšie orby lepšie ako plytké. Najlepšia bola orba pluhom do 40 cm (r. 1962, 1963, 1964) a v r. 1965 orba pluhom do 30 cm. Po plytkých orbách sa vyskytlo zvýšené množstvo viacročných burín, pichliača roľného, pupenca roľného, z jednoročných pohánka opletavá a stavikrv vŕtací.

V prvom pokusnom roku bol najväčší počet odnoží a rastlín na variante 3 (tab. III), čo je v priamej korelácii s dosiahnutou úrodou. V treťom pokusnom roku na

III. Počet rastlín a odnoží na 1 m²

Variant	1962		1963		1964		1965		Ø 1962—65	
	rastlín	odnoží	rastlín	odnoží	rastlín	odnoží	rastlín	odnoží	rastlín	odnoží
1	180	695	226	455	245	1075	217	742	217	742
2	220	720	226	490	270	1080	239	763	239	763
3	235	920	235	555	265	1105	245	860	245	860
4	185	675	245	480	265	1045	232	733	232	733
5	230	790	245	585	220	820	232	732	232	732
6	180	625	290	500	240	1065	237	730	237	730
7	180	755	235	510	280	1080	232	782	232	782

všetkých variantoch nadpriemerne stúpol počet odnoží; ich najvyšší počet bol zistený na variante 3 a najnižší na variante 5. V druhom, treťom a štvrtom pokusnom roku nebol počet rastlín a odnoží v súlade s dosiahnutou úrodou zrna. V priemere pokusných rokov 1962—1965 sa dosiahol najväčší počet rastlín (245 m²) a odnoží

IV. Priemerná výška jarného ječmeňa pred zberom v cm

Variant	1962	1963	1964	1965	Ø 1962—1965
1	76,6	60,5	67,6	78,9	70,9
2	77,8	62,3	68,6	81,6	72,6
3	75,8	61,7	69,5	84,7	72,9
4	73,2	62,2	68,5	87,2	72,8
5	74,5	60,8	67,9	76,3	69,9
6	73,7	59,9	66,2	80,6	70,1
7	76,9	65,4	68,0	78,4	72,2

V. Úrody zrna a slamy jarného jačmena q/ha

Variant	1961—62		1962—63		1963—64	
	zrno	slama	zrno	slama	zrno	slama
1	45,4	62,0	36,7	40,60	36,3	54,0
2	45,8	61,0	37,9	38,40	34,4	52,8
3	49,0	59,0	39,8	36,60	32,8	52,8
4	44,6	54,0	39,8	38,72	35,0	49,2
5	45,0	58,0	39,8	39,0	32,4	49,2
6	45,5	58,0	37,7	36,2	33,3	50,0
7	45,5	55,5	39,8	34,1	33,7	49,2

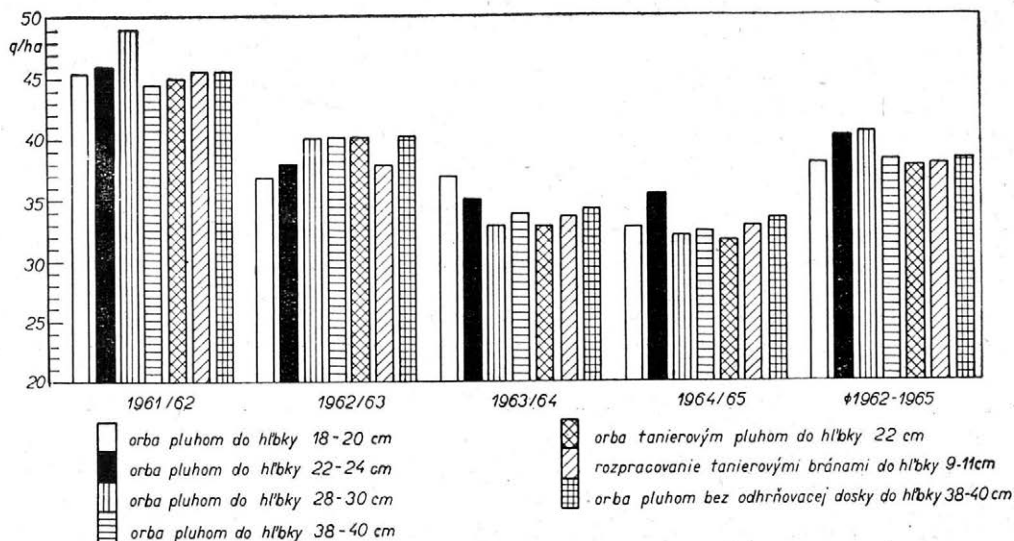
Poznámka: $H_d 0,05 = 4,67 \text{ q/ha} = 12,37 \%$
 $H_d 0,01 = 6,08 \text{ q/ha} = 16,11 \%$

(860 m²) na variante 3 (orba na 28—30 cm), čo je v priamej korelácii s dosiahnutou úrodou.

Porast jačmeňa pred zberom bol vyšší na variantoch s hlbšími orbami. Nižší porast bol na variantoch po plytkej orbe a rozpracovaní pôdy tanierovými bránami (tab. IV).

Priemerné úrody zrna jarného jačmeňa počnúc r. 1962 mali klesajúcu tendenciu (1962 — 45,8 q/ha, 1963 — 38,8 q/ha, 1964 — 34,0 q/ha, 1965 — 32,4 q/ha).

V r. 1962 sa dosiahli najvyššie úrody zrna 49,0 q/ha na variante 3 (orba 28—30 cm), najnižšia úroda bola na variante 4. Na tomto variante sa však dosiahla v nasledujúcom roku najvyššia úroda zrna (39,8 q/ha). Najvyššia úroda slamy sa dosiahla na variante 1 (tab. V). V treťom pokusnom roku boli na variante 5 (s plytkou orbou) najnižšie úrody zrna. Úroda slamy bola vyššia po plytších orbách. V r. 1965 sa dosiahla najvyššia úroda zrna na variante 2, pri hĺbke orby 22—24 cm (graf 3).



3. Úrody zrna jarného jačmeňa (predplodina cukrová repa)

a štatistická preukaznosť zrna za roky 1962—1965

1964—65		Ø 1962—1965				Preukaznosť zrna
zrno	slama	zrno q/ha	slama q/ha	zrno %	slama %	
32,2	67,0	37,7	55,9	99,75	104,09	—
34,5	68,6	38,2	55,2	101,01	102,79	—
32,0	70,0	38,4	54,6	101,72	101,67	—
32,3	68,9	37,9	52,7	100,45	98,13	—
31,2	61,4	37,1	51,9	98,26	96,64	—
32,2	70,6	37,2	53,7	98,94	100,00	—
32,6	70,0	37,9	52,2	100,36	97,20	—

Výsledky štvorročných poľných pokusov, pokiaľ sa týka hĺbky orby a úrod zrna, naznačujú tendenciu pozitívnych vzťahov medzi stredne hlbokými orbami, resp. hlbšími orbami a výškou úrod (var. 2 a 3). Na vyššiu úrodu slamy lepšie vplývali orby plytšie až stredne hlboké.

Variety orieb vo vzťahu k úrodam boli v r. 1962 nepreukazné, opakovania preukazné. V r. 1963 boli varianty orieb opäť nepreukazné a vysoko preukazné boli opakovania, čo bolo možno spôsobené vysokou variabilitou dosiahnutých úrod v rámci opakovaní.

V r. 1964 boli varianty orieb, ale i opakovaní, preukazné. V r. 1965 opäť ako v druhom pokusnom roku boli varianty nepreukazné a opakovania vysoko preukazné.

Sumárne vyhodnotenie úrod zrna za všetky štyri pokusné roky (tab. V) svedčí o nepreukaznosti variantov a vysokej preukaznosti opakovaní a rokov.

DISKUSIA

Problematika hĺbky a spôsobu základného spracovania pôdy úzko súvisí najmä s pôdnym typom a druhom, klímou, pestovanými plodinami, stupňom agrotechniky, čo všetko predstavuje veľmi zložitý komplex navzájom sa ovplyvňujúcich faktorov.

Plytké kyprenie ornice bez jej obracania sa prejavuje v humidnejších oblastiach pri sústavnom používaní ako nevhodné (Swietochowski 1957, Novák-Simek 1958 a i.).

Turčány (1961), Frídecký (1963), Černý (1964), Straňák (1965) a ďalší na základe výsledkov pokusov uvádzajú, že hlboké spracovanie pôdy sa výraznejšie prejavuje na úrody okopanín ako na úrody obilnín. Mazur (1962) naproti tomu dosiahol vyššie úrody jarného jačmeňa pri plytkej orbe (8—10 cm).

S hĺbkou orby stúpa obsah vlhky v pôde (Kukolev-Naksimova-Jaroslavskaja 1953, Ciaffi 1955, Čiževskij 1957), čo je v súlade s našimi výsledkami.

Fyzikálne vlastnosti vyjadrujú kvantitatívne i kvalitatívne vzťahy medzi tromi pôdnymi zložkami: pôda — voda — vzduch, ktoré tvoria vo svojom komplexe mikroekologické podmienky pre rozvoj kultúrnych rastlín (Pol'skij 1955).

Prehlbovaním pôdy zvyšuje sa celková pórovitosť — stav, ktorý umožňuje rastlinám intenzívnejšiu rast koreňov: korene spätne tiež priaznivo ovplyvňujú drobivosť pôdy v podorníči.

Čo sa týka vplyvu hĺbky orby na zaburinenosť pôdy u obilnín, väčšina autorov (Mosolov 1954, Kott 1955, Lubovskij 1957 a i.) sa zhoduje v názore, že väčšou hĺbkou orby sa znižuje výskyt burín. Naše výsledky sú v súlade so zisteniami citovaných autorov. Tak napr. na variante 6 (spracovanie pôdy tanierovými bránami) sme zistili vyšší výskyt burín vyjadrené v g/m² ako po orbe pluhom do 29—30 cm.

SÚHRN

Práca prináša štvorročné výsledky poľných pokusov so siedmimi spôsobmi hĺbky orby pod jarný jačmeň zaradený v oševnom postupe po cukrovej repe na pôdach typu degradovanej černoze.

Počas vegetačnej doby jarného jačmeňa sledovala sa dynamika pôdnej vlhkosti a základných fyzikálnych vlastností pôdy: objemovej váhy, celkovej pórovitosti a maximálnej kapilárnej vodnej kapacity. Ďalej sa sledovala zaburinenosť, počet rastlín odnoží a výška úrod.

V priemere pokusných rokov hospodárila pôdnou vlhkosťou pôda lepšie po hlbších orbách pluhom s odhrňovacou doskou (28—30 cm).

Po plytkých orbách 18–20 cm sa vyskytovalo väčšie zaburinenie, najmä pichliačom roľným a pupencom roľným.

Úrody zrna naznačujú tendenciu pozitívnych vzťahov medzi stredne hlbokými orbami a výškou úrod. Vyššia úroda slamy sa dosiahla po plytších orbách.

Došlo dňa 18. 11. 1966

Literatúra

1. CIAFFI, B.: Arzatura profonda nei terraci. = „Progresso Agricolo“, 1. 1955, s. 19-20. — 2. ČERNÝ, V.: Metody základního zpracování půdy. = „Studijní informace, ř. Půdoznalství a meliorace“, 1964, č. 7, s. 66-67. — 3. ČIŽEVSKIJ, M. G.: Obrabotka počvy v černozemnoj zone. = „Zemledelije“, 1957, 12, s. 12-23. — 4. KOTT, S. A.: Sornyje rastenija i mery borby s nimi. Moskva, 1955. — 5. KUKOLEV, N. I. - MAKSIMOVA, A. J. - JAROSLAVSKAJA, P. H.: Sistema osnovnoj obrabotki počvy na černozemach s periodičeskoj glubokoj vspaškoj. = „Krasnodarsk, In: Kratkij ošč. o nauč. isled. rabote za 1953 g.“, 1954, s. 152-163. — 6. LUBEVSKIJ, N. N.: Glubokaja vspaška počvy sredstvo borby s sornjakami. = „Zemledelije“, 5, 1957, 1, s. 83-85. — 7. MAZUR, Z.: Wplyw glebokości orki na plonowanie roślin uprawnych w terenie falistum. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, E 17, 1962, s. 35-50. — 8. MOSOLOV, V. P.: Uglublenie pochotnogo sloja. = In: Sočinenija, IV. Moskva 1954. — 9. NOVÁK, V. - ŠIMEK, J.: Výsledky celostátních pokusů se základními systémy mechanického zpracování půd. = „Sborník ČSZ“, 1936, s. 383-392. — 10. POLSKIJ, N. F.: O nekotorych novych putjach izučeniya poroznosti i struktury počvy. = „Počvovedenije“, 1955, 5. — 11. SWIETOCHOWSKI, B.: Uprawa roli. Warszawa, 1957. — 12. STRAŇÁK, A.: Výsledky celostátních pokusů se spracováním půdy. = „Rostlinná výroba“, 11, 1965, 10, s. 1005-1020. — 13. TURČÁNY, J.: Jesenná orba - základné agrotechnické opatrenie. = „Poľnohospodárstvo“ VIII, 1961, 11, s. 797-809.

Влияние глубины вспашки на физические свойства почвы и на урожай ярового ячменя

Работа приводит результаты 4-летних полевых опытов с 7 способами глубокой вспашки под яровой ячмень, включенный в севооборот по сахарной свекле на почвах типа деградированного чернозема.

В течение вегетационного периода ярового ячменя изучалась динамика почвенной влажности и основных физических свойств почвы: объемный вес, общая пористость и м. ксимальная капиллярная водоёмкость. Кроме того, изучалась засоренность, количество растений, побегообразованье и размер урожая.

В среднем за годы опытов почва лучше использовала свою влагосмкость после глубоких вспашек плугом с отвалом (28–30 см).

После мелких вспашек (18–20 см) засорение было более сильным, особенно разрастался бодяк и вьюнок.

Урожай зерна свидетельствует о тенденции к положительным отношениям между среднеглубокими вспашками и размерами урожая. Урожай соломы был больше, после мелких вспашек.

Текст к таблицам

- I. Основные физические свойства почвы (на глубине 40 см)
- II. Вес сорняков в г/м²
- III. Количество растений и побегов на 1 м²
- IV. Средняя высота ярового ячменя до сбора в см
- V. Урожай зерна и соломы ярового ячменя ц/га, статистическая достоверность зерна за 1962/65 гг.

Текст к диаграммам

1. Атмосферные осадки и температуры воздуха (в декадах 1961/65 гг.) согласно записям метеорологической станции в Боровцах
2. Влажность почвы на глубине 5–50 см. Ячмень (предшественник сахарная свекла)
3. Урожай зерна ярового ячменя (предшественник сахарная свекла)

The Influence of the Depth of Tillage on the Physical Properties of the Soil and on the Yields of Summer Barley

This work submits the results obtained in four years' field experiments carried out with seven different depths of tillage below summer barley ranked in the crop rotation after sugar-beet on soils of the degraded chernozem type.

During the vegetation period of summer barley the dynamics of the soil moisture and the basic physical properties were examined: volume weight, total porosity, and maximum capillary water capacity. Investigated were also weed infestation, number of plants and shoots, and height of yields.

In the average of the test years the water management of the soil was better after deep tillage carried out with a plough with a mouldboard (28—30 cm).

After shallow ploughing to a depth of 18—20 cm there occurred a stronger weed infestation, especially with creeping thistle and bindweed.

Grain yields indicate a tendency towards positive relations between medium deep tillage and the height of yields. A higher straw yield was obtained after shallow ploughing.

Text to the tables

- I. Basic physical soil properties (average to a depth of 40 cm)
- II. Weight of weeds in gram per sq. m.
- III. Number of plants and shoots per 1 sq. m.
- IV. Average height of summer barley before harvesting in cm
- V. Yields of grain and straw of summer barley in 100 kg per hectare and the statistical significance of grain yields in the years 1962—1965

Text to the graphs

1. Atmospheric precipitations and air temperatures (in the decades 1961—1965) according to records of the Borovce met. station
2. Soil moisture in depth of 5—40 cm. Barley (preceding crop sugar-beet)
3. Grain yield of summer barley (preceding crop sugar-beet)

Adresa autora:

Ing. Ján Zafko, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany

■ Síra zaujímá přední místo mezi prvky, které aktivně zasahují v rostlinách do metabolismu důležitých látek. Důležitá je síra při výstavbě bílkovinné molekuly, jak jsme se o tom zmiňovali již dříve (Míča 1966). Rozložením síry mezi jednotlivými orgány rostliny vlivem podmínek pěstování (výživa, vegetační roky apod.) jsme se zabývali v dalších pracích (Míča 1963; Míča 1966a). Podle těchto údajů ovlivňuje výživa obsah síry v čisté bílkovině průkazně, zatímco rozdíl mezi jednotlivými vegetačními fázemi je neprůkazný. Na základě toho lze předpokládat, že s přírůstkem obsahu čisté bílkoviny se zvyšuje i obsah síry v čisté bílkovině.

Pro ucelení našich představ o inkorporaci síry do čisté bílkoviny u brambor bylo nutno v další etapě přezkoušet a prověřit i vliv přípravy půdy na obsah síry v čisté bílkovině.

PRACOVNÍ POSTUP A METODIKA

Z pokusů skupiny agrotechniky byly odebírány vzorky hlíz odrůd 'Krasava' a 'Blaník' ve třech hlavních vegetačních fázích (plný květ, odkvět a zrání). Pokus měl celkem 12 variant po 6 opakováních a probíhal v letech 1961, 1962 a 1963. Každá ze tří variant (A, B, C) měla 4 kombinace. Jako hlavní agrotechnický zásah u varianty A byla podzimní orba a hnojení mrvou na podzim, u varianty B byla podzimní orba a hnojení mrvou na jaře a u varianty C bylo hnojení mrvou na jaře a jarní orba. Ostatní agrotechnické zásahy se měnily podle schématu již dříve uvedeného (Míča 1966 b).

Z každého opakování byly odebrány hlízy z 5 trsů. Vzorek byl tvořen hlízami z celkem 30 trsů (6 opakování). Hlízy byly rozstrouhány na laboratorním struháku (Šimek aj. 1962). Z třenky byla izolována bílkovina srážením podle Mothesa a Engela (cit. v Schuphan 1953). Po promytí bílkoviny na filtru byl filtr spálen na mokré cestě a ve vzorku stanoven obsah síranu (Koppová aj. 1955). Výsledky byly sestaveny do tabulek 1–2.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Analýzou rozptylu byla sledována průkaznost variant pokusu a jako doplněk i průkaznost vegetačních roků, odrůd a jednotlivých vegetačních fází.

VLIV PŘÍPRAVY PŮDY

Z tabulky analýzy rozptylu (II) vyplývá, že vliv přípravy půdy jako celku je na obsah síry v čisté bílkovině neprůkazný. Průkazný rozdíl se projevil pouze mezi variantami A₁ a C₂ a A₁ a B₂. (Průkazný rozdíl pro varianty je

I. Obsah síry v ‰ čisté bílkoviny

Varianty		Krasava			Blaník		
		1961	1962	1963	1961	1962	1963
A1	plný květ	0,829	2,320	2,114	0,751	1,501	2,228
	odkvět	1,105	1,238	3,137	1,411	1,244	2,248
	zrání	1,566	1,932	1,952	1,104	1,417	2,079
A2	plný květ	0,736	2,250	2,018	0,763	1,391	1,674
	odkvět	1,698	1,181	1,696	2,228	1,225	2,059
	zrání	1,616	1,675	2,077	1,234	1,372	2,723
A3	plný květ	0,815	1,914	2,179	0,535	1,615	2,195
	odkvět	1,170	0,975	2,121	1,536	0,137	2,550
	zrání	1,384	1,468	2,540	1,220	2,227	2,491
A4	plný květ	1,152	1,897	0,627	0,938	1,842	2,047
	odkvět	1,312	1,109	2,740	1,712	1,269	1,568
	zrání	1,608	1,182	1,930	1,192	1,818	2,002
B1	plný květ	0,909	2,169	1,082	0,093	1,597	2,180
	odkvět	0,914	1,060	2,493	0,927	2,724	2,248
	zrání	1,098	1,613	1,959	1,218	1,468	2,035
B2	plný květ	0,956	2,264	1,789	0,641	1,450	0,696
	odkvět	0,976	1,065	1,709	1,098	1,315	1,207
	zrání	1,315	1,360	2,183	1,161	1,914	1,722
B3	plný květ	1,105	2,169	2,793	0,535	1,229	1,772
	odkvět	1,205	0,995	2,135	1,200	1,139	1,448
	zrání	1,402	1,304	1,722	1,444	1,711	1,830
B4	plný květ	0,670	2,143	0,942	0,691	0,964	2,197
	odkvět	1,528	0,755	1,952	0,770	1,259	1,690
	zrání	1,248	1,231	2,058	1,170	1,842	2,548
C1	plný květ	1,001	2,316	1,431	0,463	1,323	2,180
	odkvět	1,270	0,972	2,231	0,758	1,067	2,349
	zrání	1,260	2,094	0,780	1,312	2,055	2,002
C2	plný květ	1,020	2,526	1,569	0,434	1,242	1,208
	odkvět	0,966	0,918	1,627	1,189	1,215	1,473
	zrání	1,461	1,874	1,630	1,156	1,604	1,781
C3	plný květ	0,662	2,124	1,844	0,301	1,461	1,811
	odkvět	0,950	1,406	2,683	1,098	1,172	2,114
	zrání	1,310	1,818	1,593	1,402	1,516	1,976
C4	plný květ	0,669	2,309	2,129	0,570	1,038	1,804
	odkvět	1,098	1,292	1,400	1,244	1,329	1,976
	zrání	1,365	1,761	1,487	1,297	1,465	1,615
Průměrné hodnoty odběrů:				Průměrné hodnoty roků:			
plný květ		1,428	1961		1,085		
odkvět		1,476	1962		1,539		
zrání		1,639	1963		1,918		
Průměrné hodnoty odrůd:							
Krasava		1,559					
Blaník		1,469					

II. Tabulka analýzy rozptylu

Proměnlivost	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F	
Roky	25,01293	2	12,50647	65,417	**
Odběry	1,75619	2	0,87809	4,593	*
Varianty	1,90930	11	0,17357	0,908	
Odrůda	0,43569	1	0,43569	2,279	
Reziduum	38,04517	199	0,19118		
Celkem	67,15928	215			

0,287, vysoce průkazný rozdíl je 0,379). Podle odstupňovaně seřazených hodnot odpovídá tato průkaznost rozdílu mezi nejvyššími a nejnižšími hodnotami. Přes neprůkaznost vlivu přípravy půdy jako celku je zajímavé, že nejvyšší hodnoty obsahu síry v čisté bílkovině byly nalezeny u celé varianty A, a to odstupňované podle kombinace (A_1 , A_2 , A_3 , A_4). Mezi hodnotami varianty B a hodnotami varianty C nebyly nalezeny již tak podstatné rozdíly jako mezi variantou A a variantami ostatními. Z toho vyplývá, že i přes neprůkaznost vlivu přípravy půdy je příznivější pro inkorporaci síry do čisté bílkoviny varianty A (podzimní orba a podzimní hnojení) než varianty jiné.

VLIV VEGETAČNÍ FÁZE

Vegetační fáze mají průkazný vliv na obsah síry v čisté bílkovině, tj. rozdíl mezi plným květem a odkvětem a zráním je průkazný (průkazný rozdíl pro roky a odběry je 0,144, vysoce průkazný rozdíl je 0,189).

VLIV VEGETAČNÍHO ROKU

Vegetační rok ovlivňuje vysoce průkazně obsah síry v čisté bílkovině. Nejvyšší průměrná hodnota byla zjištěna v roce 1963, nejnižší v roce 1961.

VLIV ODRŮD

Přestože byly k analýze použity pouze dvě odrůdy, byl statisticky hodnocen jejich vliv na obsah síry v čisté bílkovině. I když se částečný rozdíl v průměrné hodnotě projevil, nebyl průkazný, byl však na hranici průkaznosti (průkazný rozdíl pro odrůdy je 0,117, vysoce průkazný rozdíl pro odrůdy je 0,155). Může být tedy brán v úvahu jako rozdíl naznačující určitý vliv odrůdy na obsah síry v čisté bílkovině.

SOUHRN

Analýzou rozptylu byl hodnocen vliv přípravy půdy na obsah síry v čisté bílkovině. Jako celek hodnocení byl vliv přípravy půdy neprůkazný. Průkazný rozdíl byl zjištěn pouze mezi variantami A_1 a C_2 a A_1 a B_2 . Vyšší hodnoty obsahu síry v čisté bílkovině však i přes neprůkaznost celku byly zjištěny u celé varianty A.

Vegetační fáze ovlivňují obsah síry průkazně, vegetační roky vysoce průkazně.

Vliv odrůd byl na hranici průkaznosti.

Došlo dne 10. 9. 1966

Literatura

1. MÍČA, B.: Die Aufnahme von Schwefel durch die Kartoffelpflanze. = „Albrecht-Thaer Archiv“, 1963, 7, s. 231-235. — 2. MÍČA, B.: Vliv výživy na obsah celkové síry a síry v čisté bílkovině u brambor. = In: Vědecké práce VÚB, 1966a, s. 157-166. — 3. MÍČA, B.: Vliv agrotechniky na ukazatele jakosti bramborového škrobu. = „Rostlinná výroba“, 1966b, 12, s. 471-482. — 4. KOPPOVÁ, A. - PIRKL, J. - KALINA, J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. = In: Vědecké práce VÚRV, 1955. — 5. SCHUPHAN, W.: Chemische und biologische Qualitätsbestimmung gärtnerischer und landwirtschaftlicher Erzeugnisse. Neumann Verlag-Radebeul Berlin, 1953, s. 30. — 6. ŠIMEK, J. - MÍČA, B.: Laboratorní struhák na brambory a jiný dužnatý materiál. = „Věstník ČSAZV“, 1962, 9, s. 167-168.

Влияние почвообработки на содержание серы в чистом белке у картофеля

Путем дисперсионного анализа оценивалось влияние почвообработки на содержание серы в чистом белке. В общем оценка свидетельствует о недостоверном влиянии почвообработки. Достоверным было лишь различие между вариантами A₁ и C₂; A₁ и B₂. Большие величины содержания серы в чистом белке, несмотря на недостоверность в целом, установлены у всего варианта A.

Вегетационные фазы влияют достоверно на содержание серы, а вегетационные годы — высокодостоверно.

Влияние сортов находится на границе достоверности.

Text k tablicám

I. Содержание серы в % чистого белка

II. Таблица анализа дисперсии

The Influence of Soil Preparation on the Sulphur Content in the Pure Protein of Potatoes

Variance analysis was applied for the evaluation of the influence of soil preparation on the sulphur content in pure protein. As a whole the influence of soil preparation was found insignificant. A significant difference was found only between the A₁, C₂, and the A₁ and B₂ variants. However, in spite of the insignificance of the whole, higher values of sulphur in the pure protein were found from the whole A variant.

The vegetation stages influence the sulphur content significantly and the vegetation years influence it highly significantly.

The influence of varieties approached significance.

Text to the tables

I. Sulphur content in the percentage of pure protein

II. Variance analysis

Adresa autora:

Ing. Boh. Míča, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

J. Petr
J. Šimon
V. Krutský
J. Snop

PŘÍSPĚVEK K AGROTECHNICE NÍZKÝCH ODRŮD HRACHU

■ Vysoká výnosnost nízkých odrůd hrachu holandského původu byla rozhodujícím podnětem k jejich rychlému rozšíření i v Československu.

Tyto nové odrůdy se v zemědělské praxi pěstují podobnou agrotechnikou jako tradiční odrůdy hrachu s dlouhou lodyhou, pěstované v čisté kultuře. Biologické zvláštnosti a požadavky na podmínky prostředí nízkých odrůd hrachu jsou však odlišné a je třeba je respektovat v agrotechnice k plnému využití jejich výnosových schopností.

Prvním požadavkem těchto odrůd je pěstování v čisté kultuře, bez podpůrné rostliny, čímž se poněkud mění nároky na hustotu setí. V agrotechnice se významně uplatní selektivní herbicidy, což opět ovlivní změnu agrotechniky, zvláště u šířky řádků, protože v minulosti byl boj proti plevelům uskutečňován meziřádkovou kultivací. Tím se může podstatně změnit i způsob ošetření porostu. Vidíme tedy, že bylo velmi aktuální řešit agrotechniku nízkých odrůd hrachu.

Na tuto otázku se zaměřilo několik našich i zahraničních prací. Z výsledků těchto prací (Lahola, Štaud 1963; Petr, Krutský 1964; Makaševa, Osipova 1953; Štaud 1965; Svoboda 1965, Dobrokvášin 1962 a další) se zdá, že norma výsevu nízkých hrachů má být vyšší než u odrůd s dlouhou lodyhou. Sledováním vlivu šířky řádků na výnos nízkých hrachů se vedle již většiny výše uvedených autorů zabývali: Riepma (1963), Lvova (1962), Bykovec (1962), Jelagin (1964), Archangelskij a kol. (1965) a jiní. Většina prací dokazuje dosažení vyšších výnosů hrachu v užších řádcích, než je tradiční šířka 25–45 cm. Tyto výsledky je však třeba prověřit v souvislosti s našimi odrůdami, jakož i půdními a klimatickými podmínkami.

Zajímavým námětem k řešení normy výsevu a šířky řádků byly i zkušenosti ze Sovětského svazu, kde v sovchoze Petrovskij v Lipecké oblasti bylo dosaženo vysokého výnosu hrachu při úzkořádkovém setí 7,5–15 cm a vysokém výsevu až 270 kg/ha (Lebedik 1963). Proto jsme se zaměřili na sledování vlivu různé šířky a normy výsevu u odrůd nízkých hrachů v různých místech řepařského výrobního typu.

METODIKY POKUSŮ

V r. 1963 jsme založili pokus s vlivem šířky řádků a normy výsevu nízkého hrachu na JZD Vavřinec, okres Kutná Hora. Pozemky družstva leží ve výrobním typu řepařském, podtypu pšeničném.

I. Přehled povětrnostních podmínek

Pokusné místo časové vymezení ukazatele	Úhrn srážek		Průměrná teplota vzduchu	
	roční	za vegetační období (IV—IX)	roční	za vegetační období (IV—IX)
JZD Vavřinec				
Víceletý průměr	607,0	384,0	8,09	14,11
Pokusný rok 1963	539,6	397,7	7,52	15,17
Uhřetěves 1964				
Víceletý průměr	575,0	380,0	8,30	14,50
Pokusný rok 1964	528,8	313,6	8,04	15,17
ÚVÚRV Praha-Ruzyně 1965 a 1966				
Víceletý průměr	503,1	349,7	7,80	13,80
Pokusný rok 1965	533,1	386,9	6,90	13,07
Pokusný rok 1966	544,4	416,2	7,80	13,58

V pokuse byl sledován výnos zrna a slámy a struktura výnosu odrůdy nízkého hrachu odrůdy 'Raman'

- při šířce řádků: 12,5 cm
25,0 cm
- při různé normě výsevu: 600 000 klíčivých zrn na hektar
750 000 klíčivých zrn na hektar
900 000 klíčivých zrn na hektar

Skutečný počet vzešlých rostlin byl o 8—13 % nižší, než byla norma výsevu. Velikost parcel činila 40 m² a každá varianta byla čtyřikrát opakována. Setí bylo provedeno 15. 4. 1963. Po vzejití byl porost vláčen při výšce 4 cm. Jinak bylo u variant s řádky 25 cm provedeno mechanické ošetření porostu (plečkování 18. 5. a 25. 5.). U úzkých řádků byl aplikován DNBP 20 v dávce 6 l/ha. Během vegetace byl zaznamenáván průběh růstu, výskyt chorob a škůdců a po sklizni byl proveden rozbor rostlin.

V r. 1964 jsme založili stejný pokus na Pokusné stanici katedry výroby rostlinné v Uhřetěvesi u Prahy. Výrobní typ je řepařsko-pšeničný.

Rovněž i zde byla použita odrůda 'Raman'

- při šířce řádků 12,5 cm
a 25,0 cm, ale
- při normě výsevu 700 000 klíčivých semen na hektar
850 000 klíčivých semen na hektar
1 000 000 klíčivých semen na hektar
1 150 000 klíčivých semen na hektar

Parcely měly velikost 26 m² a byly čtyřikrát opakovány. Pokus byl uspořádán metodou split-plot. Výsev 20. 4.; před vzejitím byl aplikován přípravek Gesagard v dávce 2 kg účinné látky na hektar.

V r. 1964 byl ještě založen poloprovozní pokus na Státním statku Slaný, hospodářství Trěbichovice, s odrůdou 'Pauli' a v r. 1965 poloprovozní pokus na Pokusné stanici katedry výroby rostlinné v Uhřetěvesi s odrůdou 'Raman'. V obou těchto poloprovozních pokusech byl na většině parcelách sledován vliv šířky řádků a normy výsevu.

V letech 1965 a 1966 byly založeny pokusy v ÚVÚRV v Praze-Ruzyni ke zjištění vztahu šířky řádků a zaplevelení hrachu. Polní pokus byl založen metodou známých bloků ve čtyřech opakováních. Velikost sklizňových parcel 24 m². Pokusné pozemky výzkumného ústavu v Ruzyni patří do výrobního typu řepářského, podtypu pšeničného; mají jílovitohlinité půdy, dobře zásobené živinami. V pokuse byly sledovány tyto varianty:

Varianta	Vzdálenost řádků	Způsob ošetření
1	25 cm	od vzejití až do sklizně bez kultivace
2	25 cm	pouze chemické ošetření (preemergentně Gesagard 3 kg/ha)
3	25 cm	optimální kultivace (1 plečkování, ruční pletí, bez chemického ošetření)
4	12,5 cm	způsob ošetření jako u varianty 1
5	12,5 cm	způsob ošetření jako u varianty 2

Norma výsevu pro všechny varianty činila 1 milión klíčivých semen. Rovněž hnojení bylo jednotné.

VÝSLEDKY POKUSŮ

VÝSLEDKY POKUSU V ROCE 1963

Údaje o délce rostlin v tomto pokusu neukazovaly výrazné rozdíly mezi jednotlivými variantami. Nepatrně však byly delší rostliny u variant s vyšší normou výsevu při stejné řádkové vzdálenosti a také rostliny z užších řádků byly nepatrně delší. Podobná byla zákonitost v počtu internodií. Výška nasazení lasku byla rovněž v užších řádcích a vyšší normě výsevu větší.

V porostu bylo zjištěno nepatrné napadení antraknózou (*Astochyta pisi* Lib.) a vyskytla se i ohniska rzi hrachové (*Uromyces pisi* /Pers./ De Bary). Proti obaleči hrachovému byl proveden poprach. Sklizen se uskutečnila 24. 7., výnosy jsou uvedeny v tabulce II.

Výsledky výnosu zrna ukazují jednoznačnou zákonitost. Výnos zrna stoupá s vyšší normou výsevu u obou řádkových vzdáleností. Nejvyšší výnos byl u nejvyšší normy výsevu. Na vyšší výnos dále příznivě působily užší řádky, kde u dvou nejvyšších norem výsevu byl u řádků 12,5 cm průkazně vyšší výnos než u řádků 25 cm. Jen u normy 600 000 semen byl výnos neprůkazně vyšší u širších řádků. U výnosu slámy byla zjištěna podobná zákonitost.

Tyto výsledky jsou doloženy ještě rozboru rostlin po sklizni (tabulka III). Zde je uveden i počet rostlin na 1 m² při sklizni. U širších řádků došlo vlivem obtížnějšího plečkování k určitému poškození rostlin a tím ke snížení jejich počtu na 1 m². U ostatních prvků struktury výnosu je plně podložena zákonitost pozorovaná ve výnosu zrna i slámy.

VÝSLEDKY POKUSU V ROCE 1964

V pokuse v r. 1964 vzešly rostliny 2. 5. Počet vzešlých rostlin odpovídal poměrně přesně normě výsevu. Během vegetace byla pozorována podobná tendence v délce rostlin jako v předcházejícím roce. Ke konci vegetace se však rozdíly vyrovnaly. Výnosy zrna a slámy jsou uvedeny v tabulkách IV a V, statistické hodnocení v tabulce VI.

Z výsledků rozboru rostlin po sklizni (tabulka VII) se potvrzují výsledky z předcházejícího roku. S vyšší normou výsevu, tj. větší hustotou porostu, se poněkud zvětšuje délka rostliny. Váha jednotlivých rostlin se však snižuje. Po-

II. Výnos zrna a slámy odrůdy 'Raman' v r. 1963

Šířka řádků	Norma výsevu	I. opak.	II. opak.	III. opak.	IV. opak.	Průměrný výnos q/ha	Průměrný výnos slámy v q/ha	Pořadí	Výnos zrna po odečtení výsevu	Pořadí
12,5	600 000	8,3	8,3	8,1	8,-	20,46	22,60	6	18,95	6
12,5	750 000	10,1	10,3	10,1	9,8	25,19	27,90	3	23,31	3
12,5	900 000	11,8	11,5	11,7	11,4	29,03	31,80	1	26,78	1
25	600 000	8,3	8,4	8,2	8,2	20,69	22,97	5	19,18	5
25	750 000	9,3	9,5	9,4	9,2	23,41	25,75	4	21,53	4
25	900 000	10,8	11,-	10,7	10,5	26,85	29,45	2	24,60	2

		Součet čtverců	Počet stupňů volnosti	Podíl	F
A	norma výsevu	216,9890	2	108,4245	148,99
B	šířka řádků	4,4205	1	4,4205	6,07
R		14,5639	20	0,7282	
Celkem		235,9734	23		

Rozdíly mezi množstvím výsevu jsou prokazatelné na 99 % hladině významnosti

$$D_{\min(0,99)} = 1,08$$

$$D_{\min(0,95)} = 1,40$$

Rozdíly mezi řádky jsou prokazatelné na 95 % hladině významnosti.

III. Výsledky rozboru rostlin po sklizni — 'Raman' 1963

Šířka řádků	Norma výsevu	Počet rostlin na 1 m ²	Délka rostlin	Počet inter.	Počet inter. plodných	Váha rostliny v g	Váha zrna na 1 rostlinu	Počet lusků na 1 rostlinu	Počet semen na 1 rostlinu	Počet semen v 1 lusu	Váha 1000 semen
12,5	600 000	55	46,3	8,6	3,2	12,9	6,4	5,8	27	4,6	231,1
	750 000	69	47,2	9,1	3,3	13,6	6,7	6,3	29	4,6	230,8
	900 000	81	47,5	9,7	3,6	14,0	7,0	6,9	31,5	4,5	231,2
25	600 000	53	46,5	8,7	3,2	13,1	6,4	5,8	27,6	4,6	231,6
	750 000	68	46,8	8,9	3,3	13,3	4,6	6,2	28,4	4,5	231,1
	900 000	78	47,3	9,5	3,5	13,7	6,9	6,8	30,4	4,5	230,9

IV. Výnos zrna odrůdy 'Raman' — Uhřetěves 1964

Šířka řádků v cm	Norma výsevu poč. kl. semen	Výnos zrna v q/ha					Ø výnos v q/ha	Pořadí	Průměrný výnos zrna po odečtení výsevu	Pořadí
		1. opak.	2. opak.	3. opak.	4. opak.	Celkem				
12,5	700 000	39,59	41,84	38,01	43,18	162,62	40,66	5	38,70	5
	850 000	42,02*	41,84	42,51	42,74	169,11	42,28	4	39,98	3—4
	1 000 000	39,59	42,29	46,33	46,33	174,54	43,64	1	40,92	1
	1 150 000	39,59	44,98	44,53	44,53	173,63	43,41	2	40,23	2
25	700 000	33,03	39,62	35,19	36,55*	144,44	36,11	8	34,21	8
	850 000	40,77	40,77	36,92	39,23	157,69	39,42	7	37,06	7
	1 000 000	38,46	39,23	43,08	39,62	160,39	40,10	6	37,36	6
	1 150 000	43,46	42,31	42,69	41,54	170,—	42,50	3	39,98	3—4

* — vzhledem k poškození parcely byla provedena interpolace.

V. Výnos slámy odrůdy 'Raman' — Uhřetěves 1964

Šířka řádků	Norma výsevu	Výnos slámy v q/ha					Průměrný výnos v q/ha	Pořadí
		1. opak.	2. opak.	3. opak.	4. opak.	Celkem		
12,5	700 000	38,46	34,41	35,76	32,39	141,02	35,26	4—5
	850 000	36,24*	34,64	37,11	33,06	141,05	35,26	4—5
	1 000 000	37,56	35,76	41,16	36,21	150,69	37,67	2
	1 150 000	37,79	39,81	43,41	40,04	161,05	40,26	1
25	700 000	29,81	31,54	27,12	29,82	118,29	29,57	8
	850 000	32,88	34,23	29,42	35,—	131,53	32,88	7
	1 000 000	30,96	35,19	33,85	37,50	137,50	34,38	6
	1 150 000	33,65	39,62	34,81	41,35	149,43	37,36	3

dobně se snižoval i počet plodných internodií, počet a váha zrna. U širších řádků byly rostliny nepatrně delší než v užších řádcích a také váha rostlin byla větší. U počtu lusků nebyl zjištěn zákonný vztah. (Váha 1000 zrn se u užších řádků poněkud zvyšovala u nejvyšší normy výsevu, tj. 1 150 000 klíčivých zrn byla nejnižší. U širších řádků byla váha 1000 zrn větší než u užších řádků, ale se stoupající normou výsevu klesala.

VI. Výsledky analýzy kovariance z pokusu 1964

	Varianta	Zrno			Sláma		
		průměrný výnos v q/ha	F	hladina význam- nosti	průměrný výnos v q/ha	F	hladina význam- nosti
1	Řádky 12,5 cm	42,49	15,1231**	99 %	37,11	17,275**	99 %
2	25 cm	39,53			33,55		
1	Výsevek 700 000	38,38	7,1452*	95 %	32,41	19,9345**	99 %
2	850 000	40,85			34,07		
3	1 000 000	41,87			36,02		
4	1 150 000	42,95			38,81		

Tabulka minimálních
diferencí (výnos zrna)

	8,5	10	11,5
7	2,47	3,49*	4,57*
8,5		1,02	2,10
10			1,08

Dmin(95) =
= 2,92
Dmin(99) =
= 3,72

Tabulka minimálních
diferencí (výnos slámy)

	8,5	10,5	11
7	4,66**	3,61	6,40**
8,5		1,95	4,74**
10			2,79*

Dmin(95) =
= 2,46
Dmin(99) =
= 3,13

Při třídění zrna na sítích se ukázalo, že u širších řádků je poněkud vyšší podíl větších zrn. S vyšší normou výsevu stoupá podíl nejmenších zrn a klesá podíl nad sítě 6,5 a 7 mm. Celková vyrovnanost zrna není však normou výsevu ani šířkou řádků výrazně ovlivněna.

STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

Protože množství zrn ve výsevu je veličina pevně daná pro oba typy řádků a pro každé opakování (zvyšovaná v pravidelných dávkách), považujeme změnu velikosti výsevu za změnu kvantitativní, nikoli kvalitativní. Potom hodnotíme pouze rozdíl mezi typy řádků, srovnáváme dvě regresivní přímky. Účinek většího výsevu je zřejmý ze stoupající tendence regresní přímky (graf 1).

Pro statistické vyhodnocení použijeme analýzy kovariance, při níž střední hodnota pozorování závisí jednak na konstantním účinku ošetření — šířce řádku, jednak na kvantitativní změně — velikosti výsevu.

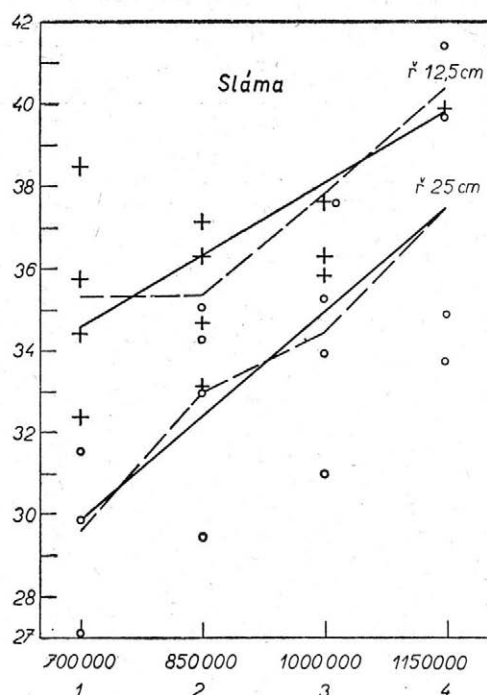
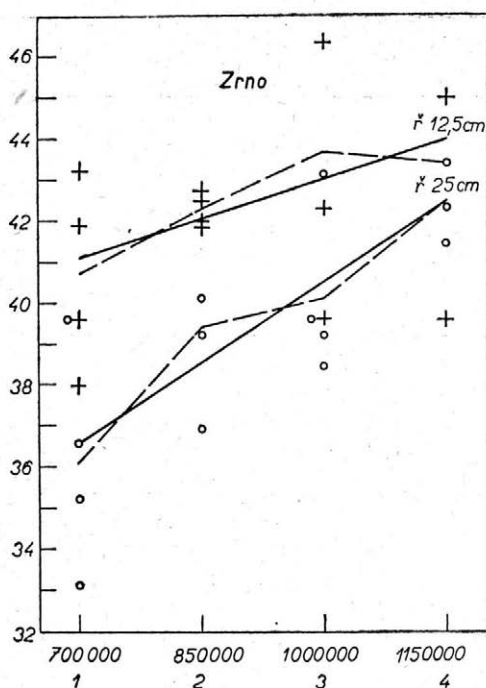
Výsledky analýzy kovariance jsou uvedeny v tabulce VI.

Z analýzy kovariance vyplývá, že užší řádky při všech normách výsevu poskytují vyšší výnos než řádky širší, tj. 25 cm. Průměrný přírůstek výnosu zrna činí 2,96 q/ha a u slámy 3,56 q/ha. V úzkých řádcích (12,5 cm) se jeví z tohoto pokusu jako nejvhodnější norma výsevu 1 milion klíčivých zrn. Při obou šířkách řádků se ukazuje nejvhodnější rozpětí 850 000 a 1 150 000 klíčivých zrn. Norma výsevu pod 850 000 klíčivých zrn je nízká.

* Statistické hodnocení provedlo výpočetní středisko VŠZ, s. Šislerová a Bůžková, za což jim děkujeme.

VII. Výsledky rozboru rostlin po sklizni, Uhřetěves 1964

Šířka řádků	Norma výsevu	Počet rostlin	Délka rostlin	Váha rostlin	Počet plod. inter-nodií	Počet lusků	Počet zrn	Váha zrna	Váha 1000 zrn	Podíl nad síty						
										propad	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
12,5	700 000	73,6	35,3	7,6	2,6	4,6	20,7	5,3	233,4	2,2	5,4	9,1	20,1	35,6	20,7	7,2
	850 000	86,1	35,4	7,8	2,5	4,7	18,6	4,4	240,8	2,5	6,0	9,2	21,2	33,4	20,1	7,5
	1 000 000	101,7	36,2	7,4	2,6	4,8	18,9	4,3	241,4	2,2	6,0	10,8	21,2	35,0	19,5	5,0
	1 150 000	115,6	37,1	7,2	2,4	4,5	17,5	3,7	230,3	2,7	5,6	11,5	22,1	34,9	18,2	5,0
25	700 000	71,-	36,8	9,9	3,2	5,1	23,4	5,5	249,3	1,5	4,0	8,2	17,6	36,0	23,9	8,7
	850 000	84,7	36,8	9,4	2,8	4,6	21,2	5,3	244,3	1,5	5,0	9,5	22,1	34,9	20,5	6,5
	1 000 000	99,4	37,1	8,9	2,9	4,8	21,7	4,9	239,9	1,7	5,5	9,2	22,6	34,9	20,1	5,9
	1 150 000	114,4	37,7	9,1	2,7	4,6	20,1	4,8	238,8	1,6	4,7	10,6	25,2	34,2	18,2	5,2



1. Regresní přímky pro výnos zrna a slámy při řádcích 12,5 a 25 cm a různé normě výsevu

VÝSLEDKY POKUSŮ Z LET 1965 A 1966

Přehled o zaplevelení porostů hrachu uvádějí tabulky VIII a IX. Jak vyplývá z tabulek, ani v jednom roce nebyl zjištěn podstatný rozdíl v zaplevelení mezi preemergentní aplikací Gesagardu a plečkováním s ručním pletím, a to ani ve značně zaplevelených porostech. Byla též prokázána vysoká účinnost přípravky Gesagard na jednoleté dvouděložné plevely.

Vliv úzkých řádků (12,5 cm) na zaplevelenost porostu se zvláště projevil za většího výskytu plevelů, a to i bez ohledu na způsob ošetření. Počet plevelů v řádcích širokých 25 cm se od vzejití do zapojení porostu prakticky neměnil. V úzkých řádcích jsme naopak pozorovali pokles plevelů jak v počtu (v r. 1966 o 30 plevelů na 1 m²), tak hlavně v produkci suché nadzemní hmoty.

Dvouleté sledování ukázalo, že meziřádková vzdálenost má vliv na výšku rostlin, kdežto způsob ošetření výšku rostlin neovlivňoval. S užšími řádky se výška rostlin zmenšuje. Dále se ukázalo, že rozdílná vzdálenost řádků ovlivňovala větvení hrachu. V průměru bylo větvení u řádků 12,5 cm u variant bez ošetření dvojnásobné (varianta 1 = 0,17; varianta 4 = 0,34), u chemicky ošetřených byl tento rozdíl ještě větší (varianta 2 = 0,26; varianta 5 = 0,79). Mezi jednotlivými způsoby česťování nebyl ve větvení rozdíl. Zvýšené větvení u úzkých řádků se zákonitě projevilo i větším olistěním rostlin celkově vyšší váhou nadzemní čerstvé i suché hmoty.

Výnosy zrna z jednotlivých pokusných let uvádí tabulka X, kde jsou připojeny rovněž údaje o statistické významnosti rozdílu mezi jednotlivými způsoby ošetřování porostu. Neprůkazné výnosové rozdíly v r. 1965 v rámci celého pokusu (včetně necesťovaných variant) spatřujeme především ve velmi nízkém stupni zaplevelení (maximálně 30 plevelů na 1 m²) a vydatných sráž-

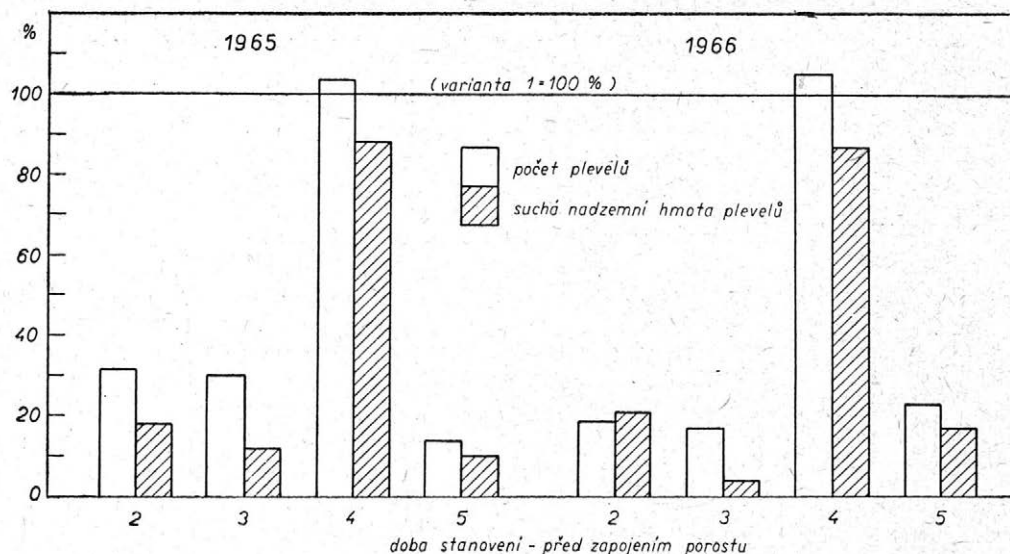
VIII. Zaplevelenost porostu hrachu — počet plevelů

Rok	Varianta	Počet plevelů na m ²							
		před zahájením kultivace				před zapojením porostu			
		celkem	z toho		jednoleté v %	celkem	z toho		jednoleté v %
			jednoleté	víceleté			jednoleté	víceleté	
1965	1 — řádky 25 cm bez ošetření	34,—	33,3	0,7	100,—	29,3	29,—	0,3	100,—
	2 — řádky 25 cm chem. ošetření	8,7	8,4	0,3	25,2	9,3	9,—	0,3	31,—
	3 — řádky 25 cm kultivace	40,3	35,—	5,3	105,1	8,7	8,7	—	30,—
	4 — řádky 12,5 cm bez ošetření	32,—	30,3	1,7	91,—	30,7	29,—	1,7	100,—
	5 — řádky 12,5 cm chem. ošetření	10,6	10,6	—	31,—	4,—	4,—	—	13,8
1966	1 — řádky 25 cm bez ošetření	105,25	102,75	2,50	100,—	101,50	98,50	3,—	100,—
	2 — řádky 25 cm chem. ošetření	14,25	13,25	1,—	12,9	19,75	15,50	4,25	15,7
	3 — řádky 25 cm kultivace	123,25	122,—	1,25	118,7	17,25	17,25	—	17,5
	4 — řádky 12,5 cm bez ošetření	136,50	132,50	4,—	128,9	106,50	105,25	1,25	106,8
	5 — řádky 12,5 cm chem. ošetření	15,—	11,75	3,25	11,4	23,—	21,75	1,25	22,1

IX. Zaplevelenost porostu hrachu - nadzemní hmota plevelů

Rok	Varianta	Nadzemní hmota plevelů v g/m ²							
		před zahájením kultivace				před zapojením porostu			
		v čerstvém stavu		v suchém stavu*)		v čerstvém stavu		v suchém stavu*)	
		g	%	g	%	g	%	g	%
1965	1 — řádky 25 cm bez ošetření	22,56	100,—	3,91	100.—	120,26	100,—	18,94	100,—
	2 — řádky 25 cm chemické ošetření	2,85	12,6	0,40	10,2	22,25	18,5	3,44	18,2
	3 — řádky 25 cm kultivace	55,60	246,4	10,93	279,5	23,13	19,2	2,27	12,—
	4 — řádky 12,5 cm bez ošetření	15,15	67,1	2,87	73,4	134,24**)	111,6	16,59	87,6
	5 — řádky 12,5 cm chemické ošetření	1,57	6,9	0,29	7,4	16,15	13,4	1,81	9,6
1966	1 — řádky 25 cm bez ošetření	38,19	100,—	5,76	100,—	471,25	100,—	75,41	100,—
	2 — řádky 25 cm chemické ošetření	8,75	22,9	1,43	24,8	109,81	23,3	15,62	20,7
	3 — řádky 25 cm kultivace	46,12	120,7	7,37	127,9	19,10	4,—	3,19	4,2
	4 — řádky 12,5 cm bez ošetření	44,69	117,—	7,25	125,9	386,25	82,—	65,65	87,—
	5 — řádky 12,5 cm chemické ošetření	5,83	15,3	0,68	11,8	69,63	14,8	12,87	17,1

*) při 90 °C — **) jedna parcela značně zaplevelena víceletými plevely.



2. Počet a suchá nadzemní hmota plevlů v různě ošetřovaném porostu hrachu

kách během vegetace. Usuzujeme, že klimatické poměry pokusného roku zcela překryly všechny uplatněné kultivační zásahy. V r. 1966 bylo dosaženo v porovnání s předchozím rokem nižších výnosů. Snížení způsobilo hlavně období sucha a tepla při kvetení (urychlené kvetení, větší opad kvítků). V tomto roce

X. Výnosy zrna hrachu v pokusech 1965 a 1966

Varianta	Průměrný výnos q/ha					
	1965		1966		Průměr let 1965–1966	
	q	rozdíl oproti variantě 3	q	rozdíl oproti variantě 3	q	%
1 – řádky 25 cm bez ošetření	37,50	– 3,38	27,13	– 3,41	32,31	90,5
2 – řádky 25 cm chemické ošetření	40,34	– 0,54	32,25	+ 1,57	36,29	101,—
3 – řádky 25 cm opt. kultivace	40,88	—	30,54	—	35,71	100,0
4 – řádky 12,5 cm bez ošetření	36,88	– 4,—	28,25	– 2,29	32,56	91,2
5 – řádky 12,5 cm chemické ošetření	39,92	– 0,96	32,88	+ 2,34	36,40	101,9

Minimální hodnota difference (Dmin)

Rok	1965	1966
Dmin (90)	5,35	2,21
Dmin (95)	6,56	2,71
Dmin (99)	9,27	3,83

se projevila tendence zvýšení výnosu u variant ošetřených pouze herbicidy oproti variantě s optimální kultivací.

Nakonec je třeba poznamenat, že výsledky byly získány na středně těžkých až těžších půdách bez značnějšího zaplevelení víceletými plevely a ve srážkově bohatých ročnících. Vyvozené závěry se tedy nemusejí vztahovat na pozemky silně zaplevelené víceletými plevely nebo i pozemky jinak nevhodné pro pěstování nízkých typů hrachu.

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DISKUSE

Z pokusů vyplývá, že vyšší norma výsevu v obou šířkách řádků průkazně zvyšuje výnos. Ze vzájemného srovnání šířky řádku se ukazuje, že výsev do užších řádků (do 15 cm) zajišťuje většinou vyšší a jistější výnos než setí do širších řádků (nad 20 cm). Výsledky v pokusných letech 1963—1964 a i pozorování z poloprovozních pokusů ukazují, že nejvhodnější je norma výsevu okolo 1 miliónu klíčivých zrn, což činí 250—270 kg na ha (podle váhy 1000 semen použité odrůdy). S tímto závěrem jsou v souladu i výsledky pokusů autorů uvedených v úvodu.

V čem je však z hlediska tvorby výnosu podstata vlivu této nové agrotechniky? Rozhodujícími prvky struktury výnosu jsou podobně jako u jiných zrnin: počet rostlin na plošnou jednotku, počet semen na rostlině a váha semen. V uvedených pokusech jsme změnou normy výsevu výrazně ovlivňovali první faktor výnosu — počet rostlin na plošnou jednotku. Ovšem tyto změny v hustotě porostu měly vliv na ostatní dva prvky výnosu. Ukázalo se, že stoupající normou výsevu se snižuje počet plodných internodií, počet lusků a tím i počet semen na jedné rostlině. Snižila se i váha 100 semen. Snížení těchto hodnot bylo malé, většinou neprůkazné a v pokusech r. 1963 nebylo ani pozorováno. Významnější je pokles těchto hodnot prvků struktury výnosu u normy výsevu překračující optimální počet klíčivých semen, tj. přes 1 milión.

Z výše uvedeného vyplývá, že rozhodujícím faktorem výnosu je počet rostlin na jednotku plochy. To lze vysvětlit tím, že autoregulační schopnost hrachu je menší než odnožovací schopnost obilnin. Proto je třeba věnovat normě výsevu u hrachu tak velkou pozornost.

Vliv šířky řádků na výnos není tak významný jako norma výsevu. Vidíme to z menších rozdílů ve výnosu a zvláště z hodnocení výsledků pokusů z let 1965 a 1966. Ve starších pracích, např. Foral (1959), Wunderlich (1953), kde byla sledována různá šířka řádků nad 20 cm, se často vliv různé šířky projevovat neprůkazně na výnosu. Při vyšší normě výsevu jde však u užších řádků o lepší rozložení rostlin na ploše, lepší využití prostředí, o čemž svědčí i poněkud větší větvení rostliny. Takovýto porost se rychleji zapojuje, dosahuje lepšího zastínění půdy a hlavně lépe potlačuje plevely. V tom lze tedy spatřovat pozitivní vliv užších řádků na výnos.

Vedle hlavních prvků struktury výnosu ovlivňovala nová agrotechnika i morfologické znaky na rostlině. Z nich nás zajímá z hlediska technologie sklizně hlavně délka rostlin a z hlediska semenářského i velikost semen. Průměrná délka rostlin je (mimo pokus v r. 1963) nepatrně menší. U užších řádků se stoupající normou výsevu se ale poněkud prodlužuje. Velikost semen, zjišťovaná na sítích různé velikosti, se zmenšuje se stoupající normou výsevu a užšími řádky. To je zákonitost, se kterou se setkáváme téměř u všech kulturních rostlin, zvláště pak zrnin.

Výnosové rozdíly z r. 1965 jsou sice neprůkazné, ale ukazují opačnou tendenci, než jak vyplývá z předcházejících dvou pokusných let. Vyšší výnosy byly získány v řádcích širších než v úzkých. Je to způsobeno zřejmě malým zaplevelením (30 plevelů na 1 m²) a vydatnými srážkami během vegetace. Uvedené podmínky překryly vliv šířky řádků a způsob ošetření. Z těchto pokusů však vyplývá značná efektivnost chemického ošetření Gesagardem.

XI. Rozbor rostlin hrachu po sklizni – 1965

Varianta	Výška v cm	Počet na 1 rostlinu			Počet semen na 1 lusk	Váha zrn v g		Váha 1000 zrn v g
		větvi	lusků	semen		na 1 lusk	na 1 rostlinu	
1	40,64	0,20	3,67	11,93	3,25	0,85	3,12	270,89
2	39,38	0,28	3,82	11,44	2,99	0,79	3,02	269,12
3	39,09	0,11	3,56	11,88	3,34	0,88	3,15	273,56
4	39,22	0,17	3,32	10,54	3,17	0,76	2,54	265,38
5	36,80	0,38	3,84	12,89	3,36	0,86	3,30	268,31

V r. 1966 došlo vlivem nepříznivých podmínek k celkovému snížení úrovně výnosu. Zde se však znovu ukazuje podobně jako v letech 1963 a 1964 vztah užších řádků k vyššímu výnosu. Znovu se potvrdila vysoká efektivnost chemického ošetření proti plevelům.

Je však třeba poznamenat, že výsledky byly získány na středně těžkých až těžkých půdách bez silnějšího zaplevelení víceletými plevely a ve srážkově bohatých letech. V sušších podmínkách se rozdíl mezi výnosem v širších a užších řádcích ještě více zvětšuje ve prospěch úzkých řádků. Důkazem toho mohou být výsledky našeho poloprovozního pokusu v r. 1964 na Státním statku Slaný (tabulka XII).

XII. Výnos zrna odrůdy 'Pauli' při různé šířce řádků a množství výsevu

Šířka řádku v cm	Výsev v kg/ha	Počet rostlin po vzejití na 1 m ²	Výnos zrna v q/ha	Výnos slámy v q/ha
30	220	94	8,4	17,6
15	250	95	13,2	20,8
15	310	125	13,0	24,0

Rok 1964 byl velmi suchý zvláště v této nejsušší oblasti Čech, kdy spadlo během června a července jen 50 % měsíčního dlouhodobého průměru. V těchto extrémních podmínkách činí rozdíl ve výnosu mezi úzkými a širokými řádky více než 5 q/ha ve prospěch úzkých řádků. Shodných výsledků bylo dosaženo též v poloprovozním pokuse v r. 1965 v Uhřetěvsi.

Výsledky těchto pokusů, ze kterých vyplývá doporučení setí nízkých hrachů do užších řádků 12,5–15 cm s normou výsevu okolo 1 miliónu klíčivých semen, je třeba uvést do souladu s celým komplexem agrotechnických opatření.

Polní pokusy v r. 1965–1966 naznačily, že používáním vysoce účinných selektivních herbicidů v porostech hrachu je možno omezit mechanický způsob boje proti plevelům (především plečkování a okopávání). Při sklizni pokusných porostů se ukázalo, že sklizeň hustších zapojených porostů hrachu je snadnější než u řidších a širokořádkových porostů.

SOUHRN

Vysoká výnosnost nízkých odrůd hrachu holandského původu byla rozhodujícím podnětem k jejich rozšíření i v Československu. Biologické zvláštnosti a požadavky nízkých odrůd hrachu jsou však odlišné a je třeba je respektovat i v agrotechnice, aby se využilo jejich výnosových schopností.

V našich pokusech jsme se zaměřili na sledování šířky řádků, normy výsevu a způsobu ošetření (boje proti plevelům) u odrůdy 'Raman' (pochází z odrůdy 'Rondo') a 'Pauli'.

Výsledky pokusů prokázaly, že se stoupající normou výsevu se zvyšuje výnos a že je nejvyšší v rozmezí 900 tisíc až 1,1 miliónu klíčivých zrn na hektar.

Vliv šířky řádků na výnos není tak výrazný jako norma výsevu. Výsledky většiny pokusů však prokazují větší a jistější výnos při užších řádcích (12,5 až 15 cm). Zvláště příznivě se úzké řádky projevují při vyšší normě výsevu, tj. okolo 1 miliónu klíčivých semen na hektar, poněvadž se v nich dosáhne lepšího rozmístění rostlin a tím i lepšího využití životního prostoru a účinnějšího potlačení plevelů.

Z hlediska tvorby výnosu ovlivňuje vyšší norma výsevu počet semen na rostlině a váhu semen, ale pokles těchto prvků je poměrně malý a je významně překryt třetím faktorem struktury výnosu — počtem rostlin na plošnou jednotku.

Uváděné výsledky nabývají na platnosti při chemickém ošetření proti plevelům a v podmínkách pšenično-řeparského výrobního podtypu.

Došlo dne 27. 12. 1966

Literatura

1. ARCHANGELSKIJ, S. - LYTENKO, S. - BELOŠNIČENKO, G.: Agrotechnika i urožaj. = „Zernobobovyje kultury“, 3, 1965, 3, s. 9–10. — 2. BYKOVEC, A. - DEBELYJ, G.: Osobennosti vyraščivaniya gorocha v centralnyh rajonach Rossijskoj federacii. = In: Goroch - sbornik statěj, Moskva, 1962, s. 125–139. — 3. DOBKVAŠIN, G.: Goroch na Kubani. = In: Goroch - sbornik statěj, Moskva, 1962, s. 102–108. — 4. FORAL, A.: Výzkum nejvhodnější doby výsevu, šířky řádků a množství výsevu u hrachu setého (*Pisum sativum* L.). = „Vědecké práce VÚ obilnářského Kroměříže“, 1959, s. 123–146. — 5. JELAGIN, I.: Agrotechnika vysokich urožajev. = „Zernobobovyje kultury“, 2, 1964, 3, s. 25. — 6. LAHOLA, J. - ŠTAUD, J.: Pěstování nízkých hrachů. = „Soc. zemědělství“, 8, 1963, 5. — 7. LEBEDIK, A.: Nová technologie pěstování hrachu. = „Mezin. zem. časopis“, 8, 1963, 2. — 8. LVOVA, P.: Kultura gorocha na poljach centralno-černozemnoj zony. = In: Goroch - sbornik statěj, Moskva 1962, s. 68–79. — 9. MAKASEVA, R. - OSIPOVA, E.: Goroch. Moskva 1953. — 10. PETR, J. - KRUTSKÝ, V.: Příspěvek k agrotechnice nízkých hrachů. = „Za vys. úrodu“, 1964, 4. — 11. RIEPMA, P.: Počet rostlin a vzdálenost řádků u hrachu pro konservárny. Wageningen PAW, Meded., 1963, 79, s. 1–40, 18 lit. — 12. SVOBODA, J. - RICHTER, R.: Vliv organizace a doby hnojení na výnos a kvalitu

низкого типа hrachů (*Pisum sativum* L.) v podmínkách jižní Moravy. = „Sborník VŠZ Brno“, 1965, 2, s. 213-221. — 13. ŠTAUD, J.: K agrotechnice nízkých typů hrachu. = „Za vysokou úrodu“, 1905, 5, s. 181-182. — 14. ŠTAUD, J.: Vliv způsobu setí a ošetření na výnos nízkých typů hrachů. = Referát na mezinárodní vědecké konferenci VŠZ v Praze, listopad 1965. — 15. WUNDERLICH, G.: Ertragsanalytische Untersuchungen an vier Erbsensorten bei verschiedener Bestandsdichte. = „Die Bodenkultur“, 7, 1953, 1.

К агротехнике низкостебельных сортов гороха

Высокая урожайность низкостебельных сортов гороха голландского происхождения стала причиной их распространения в Чехословакии. Однако эти сорта обладают иными биологическими свойствами и требуют других условий, чем наши, ввиду чего для использования их урожайных качеств следует приспособить и агротехнику их выращивания.

Мы направили наши опыты на изучение междурядий, норму высева и способ обработки (борьбы с сорняками) у сортов Раман (происходящего от сорта Рондо) и у Паули.

Результаты опытов показали, что по мере увеличения нормы высева урожая увеличиваются и бывают максимальными в пределах 900 тыс. — 1,1 млн. всхожих зерен/га.

Ширина междурядий влияет на высоту урожая в меньшей мере, чем норма высева. Однако результаты опыта говорят в пользу более высоких и надежных урожаев при более узких междурядиях, в 12,5—15 см. Особенно оптимальными бывают результаты, когда узкие междурядия комбинируются с высокой нормой сева, т. е. около 1 млн. всхожих семян, потому что в них растения располагаются лучше, и следовательно, жизненное пространство используется рациональнее, сорняки подавляются эффективнее.

С точки зрения образования урожая более высокая норма высева влияет на количество семян в растении и на вес семян, но понижение этих элементов сравнительно небольшое и значительно покрывается третьим фактором структуры урожая — количеством растений на единицу площади.

Приведенные результаты действительны прежде всего при возможности применения гербицидов и в условиях пшенично-свекловичного производственного типа.

Текст к таблицам

I. Обзор атмосферных условий

II. Урожай зерна и соломы сорта Раман в 1963 г.

III. Результаты анализа растений после уборки — Раман 1963 г.

IV. Урожай зерна сорта Раман — Угржинеves 1964 г.

V. Урожай соломы сорта Раман — Угржинеves 1964 г.

VI. Результаты анализа ковариантности опытов в 1964 г.

VII. Результаты анализов растений после уборки — Угржинеves 1964 г.

VIII. Засоренность посевов гороха — количество сорняков

IX. Засоренность посевов гороха — наземная масса сорняков

X. Урожай зерна гороха в ходе опытов 1965/66 гг.

XI. Анализ растений гороха после уборки 1965 г.

XII. Урожай зерна сорта Паули при разной ширине междурядий и количестве высева в условиях засухи

Текст к диаграммам

1. Регрессивные кривые урожаев зерна и соломы в междурядьях в 12,5 и 25 см при разной норме высева

2. Количество и сухая наземная масса сорняков в посевах гороха с разной обработкой

On the Agrotechnique of Low Pea Varieties

The high-yielding capacity of low pea varieties of Dutch origin was the decisive reason for their spreading also in Czechoslovakia. However, the biological peculiarities and requirements of low pea varieties differ and must be considered also in the agrotechnique for a full utilization of their yield capacity.

Our experiments investigated the width of rows, sowing standards, and methods of treatment (weed control) of the 'Raman' (coming from the 'Rondo' variety) and 'Pauli' varieties.

The results obtained in the tests proved that together with a rising sowing standard there is also a rising of the yield, and it is highest within limits of from 900 thousand and 1.1 million germinating seeds per 1 hectare.

The influence of the width of rows on the yield is not so marked as is the sowing standard. However, the results obtained in a majority of the experiments show that larger and more certain yields are obtained with narrower rows of from 12.5 to 15 cm. Narrow rows prove especially favourable in the case of a higher sowing standard, i. e. of approximately 1 million of germinating seeds, as in this case we obtain a better distribution of plants and so also a better utilization of the living space and a more effective suppressing of weeds.

As regards the forming of yields a higher sowing norm reduces the number of seeds of the plant and the weight of seeds, but the decrease of these elements is comparatively small and is considerably made up for by the third factor of the yield structure — by the number of plants per area unit.

The mentioned results are valid particularly in the wheat-beet production region and with chemical weed control.

Text to the tables

- I. Survey of weather conditions
- II. Grain and straw yields of the 'Raman' pea variety in 1963
- III. Results of plant analysis after the harvest — 'Raman' 1963
- IV. Grain yield of 'Raman' variety — Uhřetěves 1964
- V. Straw yield of 'Raman' variety — Uhřetěves 1964
- VI. Results of covariance analysis of experiments in 1964
- VII. Results of plant analysis after harvest — Uhřetěves 1964
- VIII. Weed infestation of pea culture — number of weeds
- IX. Weed infestation of pea culture — above-ground substance of weeds
- X. Grain yields of pea in experiments carried out in 1965—1966
- XI. Plant analysis of peas after 1965 harvest
- XII. Grain yield of 'Pauli' variety with different width of rows and quantity of sown seed in the dry weather

Text to the graphs

1. Regressive lines for straw and grain yields in the case of a spacing of rows of 12.5 and 25 cm and of different sowing standards
2. The number and the dry, above-ground substance of weeds in a differently treated pea crop

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Petr, CSc., Vysoká škola zemědělská v Praze, Suchbátka u Prahy,
ing. Josef Šimon a Jiří Šnobl, Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby,
Praha-Ružyně,
ing. Vladislav Krutský, JZD Vavřinec, okr. Kutná Hora

■ V souvislosti se stanovením kritických fází kukuřice (Kudrna 1967) v polních pokusech pomocí bioklimatického kritéria Δu jsme uvedeného způsobu použili při analýze klimatických podmínek čtyřletých výnosových řad kukuřice na okresech Jihomoravského kraje v letech 1961–1964.

Cílem práce bylo:

1. Stanovit do jaké míry se projeví rozdělení srážek teplot na výnosech kukuřice v oblasti Jihomoravského kraje.

2. Určit možnosti využití bioklimatického kritéria Δu v soustavě $E_s \rightarrow E_{rs}$ pro stanovení kritických období v provozních podmínkách.

Přehled literatury k této problematice byl uveden v dříve uveřejněné práci (Kudrna 1966). Zde jsme se kromě toho opřeli o stěžejní práci „Rajonizace zemědělské výroby v ČSSR“ (Benda a kol. 1963), kde převážná část Jihomoravského kraje je zařazena do I. a II. zóny vhodnosti pěstování kukuřice. Pouze část bývalých okresů Mikulov, Rosice, Brno, Tišnov, Blansko, Boskovice a Moravská Třebová je zařazena do III. zóny vhodnosti. Rovněž jsme využili některých dalších prací zabývajících se problematikou agrotechniky kukuřice (Kunz 1952, Jakuškin, Majsurjan 1955) nebo speciálními problémy pěstování (Zajíček 1949, Kraslová 1964, Popov 1958).

MATERIÁL A METODIKA

Metodika stanovení hodnot vnitřní energie Δu v soustavě $E_s \rightarrow E_{rs}$ použité jako bioklimatického kritéria byla popsána dříve (Kudrna 1966).

Klimatické údaje, měsíční srážky a teploty byly stanoveny jako průměry jednotlivých pozorování hydrometeorologických stanic v oblasti jednotlivých okresů Jihomoravského kraje.

Údaje o výnosech byly zjištěny ÚKLKS a okresních zařízení LKS. Celková vegetační doba byla uvažována od dubna do září.

Symbols a označení:

$S = \frac{Y}{h_s}$; kde S = koeficient pro přepočet výnosu podle srážek za vegetaci,

Y = výnos kukuřice v t/ha,

h_s = srážky za vegetaci kukuřice (IV–IX),

$T = \frac{Y}{t_c}$; kde T = koeficient pro přepočet výnosu podle teplot za vegetaci,

t_c = úhrn průměrných měsíčních teplot za vegetaci (IV–IX),

Y_{hs} = teoretický výnos kukuřice podle srážek,

Y_t = teoretický výnos kukuřice podle teplot,

$Y_t - Y_{hs} = \Delta u$ = hodnota vnitřní energie soustavy $E_s \rightarrow E_{rs}$,

$\Delta u_{\min}$ = minimální hodnota vnitřní energie použitá jako bioklimatické kritérium.

VÝSLEDKY

I. Průběh hodnot vnitřní energie a její minimální hodnota v okresech Jihomoravského kraje

Kraj celkem

1964				1963			
$S = \frac{3,27}{309} = 0,01058252$				$S = \frac{2,86}{370} = 0,00772972$			
$T = \frac{3,27}{94,1} = 0,03475026$				$T = \frac{2,86}{94,6} = 0,0302325$			
měs	Yt	Yh _s	Δu	měs	Yt	Yh _s	Δu
4	0,36	0,31	+ 0,05	4	0,30	0,17	+ 0,13
5	0,49	0,76	- 0,27	5	0,42	0,62	- 0,20
6	0,67	0,70	- 0,03	6	0,54	0,60	- 0,06
7	0,66	0,60	+ 0,06	7	0,59	0,20	+ 0,39
8	0,61	0,77	- 0,16	8	0,55	0,71	- 0,16
9	0,48	0,13	+ 0,35	9	0,46	0,56	- 0,10
Σ	3,27	3,27	+ 0,46 - 0,46	Σ	2,86	2,86	+ 0,52 - 0,52
1961				1962			
$S = \frac{2,79}{360} = 0,00775000$				$S = \frac{2,42}{335} = 0,00722388$			
$T = \frac{2,79}{91,2} = 0,0305921$				$T = \frac{2,42}{84,8} = 0,0285377$			
měs	Yt	Yh _s	Δu	měs	Yt	Yh _s	Δu
4	0,36	0,23	+ 0,13	4	0,29	0,29	0,00
5	0,37	0,46	- 0,09	5	0,33	0,78	- 0,45
6	0,55	0,98	- 0,43	6	0,43	0,32	+ 0,11
7	0,51	0,56	- 0,05	7	0,48	0,39	+ 0,09
8	0,53	0,29	+ 0,24	8	0,53	0,39	+ 0,14
9	0,47	0,27	+ 0,20	9	0,36	0,25	+ 0,11
Σ	2,79	2,79	+ 0,57 - 0,57	Σ	2,42	2,42	+ 0,45 - 0,45
Okres Blansko							
1961				1964			
$S = \frac{2,57}{341} = 0,00753665$				$S = \frac{2,47}{315} = 0,00784126$			
$T = \frac{2,57}{91,0} = 0,0282417$				$T = \frac{2,47}{92,10} = 0,0268186$			
měs	Yt	Yh _s	Δu	měs	Yt	Yh _s	Δu
4	0,33	0,26	+ 0,07	4	0,27	0,23	+ 0,04
5	0,34	0,48	- 0,14	5	0,37	0,54	- 0,17
6	0,51	0,76	- 0,25	6	0,51	0,60	- 0,09
7	0,47	0,59	- 0,12	7	0,51	0,45	+ 0,06
8	0,49	0,28	+ 0,21	8	0,45	0,56	- 0,11
9	0,43	0,20	+ 0,23	9	0,36	0,09	+ 0,27
Σ	2,57	2,57	+ 0,51 - 0,51	Σ	2,47	2,47	+ 0,37 - 0,37

Pokračování tabulky I.

Okres Brno – město				1964			
1961				1964			
$S = \frac{3,63}{360} = 0,01008333$				$S = \frac{2,75}{309} = 0,00889967$			
$T = \frac{3,63}{91,2} = 0,0398026$				$T = \frac{2,75}{94,1} = 0,0292242$			
měs	Yt	Yh _s	Δu	měs	Yt	Yh _s	Δu
4	0,47	0,30	+ 0,17	4	0,30	0,26	+ 0,04
5	0,48	0,60	- 0,12	5	0,41	0,64	- 0,23
6	0,72	1,27	- 0,55	6	0,56	0,59	- 0,03
7	0,66	0,73	- 0,07	7	0,56	0,51	+ 0,05
8	0,68	0,38	+ 0,30	8	0,52	0,65	- 0,13
9	0,62	0,35	+ 0,27	9	0,40	0,10	+ 0,30
Σ	3,63	3,63	+ 0,74 - 0,74	Σ	2,75	2,75	+ 0,39 - 0,39
1963				1962			
$S = \frac{2,6}{370} = 0,00702702$				$S = \frac{2,46}{335} = 0,00734328$			
$T = \frac{2,6}{94,6} = 0,0274841$				$T = \frac{2,46}{84,8} = 0,0290094$			
měs	Yt	Yh _s	Δu	měs	Yt	Yh _s	Δu
4	0,27	0,15	+ 0,12	4	0,29	0,29	0,00
5	0,38	0,56	- 0,18	5	0,34	0,79	- 0,45
6	0,49	0,55	- 0,06	6	0,44	0,33	+ 0,11
7	0,54	0,18	+ 0,36	7	0,49	0,40	+ 0,09
8	0,50	0,65	- 0,15	8	0,53	0,40	+ 0,13
9	0,42	0,51	- 0,09	9	0,37	0,25	+ 0,12
Σ	2,60	2,60	+ 0,48 - 0,48	Σ	2,46	2,46	+ 0,45 - 0,45
Okres Brno – venkov				1962			
1961				1962			
$S = \frac{2,69}{341} = 0,00788856$				$S = \frac{2,47}{309} = 0,00799352$			
$T = \frac{2,69}{91,0} = 0,0295604$				$T = \frac{2,47}{83,8} = 0,0294749$			
měs	Yt	Yh _s	Δu	měs	Yt	Yh _s	Δu
4	0,35	0,27	+ 0,08	4	0,29	0,31	- 0,02
5	0,36	0,50	- 0,14	5	0,34	0,93	- 0,59
6	0,53	0,80	- 0,27	6	0,44	0,29	+ 0,15
7	0,49	0,62	- 0,13	7	0,49	0,33	+ 0,16
8	0,51	0,29	+ 0,22	8	0,54	0,32	+ 0,22
9	0,45	0,21	+ 0,24	9	0,37	0,29	+ 0,08
Σ	2,69	2,69	+ 0,54 - 0,54	Σ	2,47	2,47	+ 0,61 - 0,61

Okres Břeclav				1961			
1964				1961			
$S = \frac{3,21}{327} = 0,00981651$				$S = \frac{2,85}{283} = 0,01007067$			
$T = \frac{3,21}{97,9} = 0,0327885$				$T = \frac{2,85}{97,5} = 0,0292307$			
měs	Y _t	Y _{h_s}	Δu	měs	Y _t	Y _{h_s}	Δu
4	0,36	0,36	0,00	4	0,37	0,58	- 0,21
5	0,49	0,75	- 0,26	5	0,37	0,73	- 0,36
6	0,65	0,77	- 0,12	6	0,54	0,54	0,00
7	0,65	0,44	+ 0,21	7	0,52	0,66	- 0,14
8	0,57	0,76	- 0,19	8	0,55	0,20	+ 0,35
9	0,49	0,13	+ 0,36	9	0,50	0,14	+ 0,36
Σ	3,21	3,21	+ 0,57 - 0,57	Σ	2,85	2,85	+ 0,71 - 0,71
1963				1962			
$S = \frac{2,75}{344} = 0,00796511$				$S = \frac{2,54}{283} = 0,00897526$			
$T = \frac{2,75}{99,3} = 0,0276938$				$T = \frac{2,54}{90,6} = 0,0280353$			
měs	Y _t	Y _{h_s}	Δu	měs	Y _t	Y _{h_s}	Δu
4	0,29	0,18	+ 0,11	4	0,31	0,43	- 0,12
5	0,41	0,71	- 0,30	5	0,35	0,92	- 0,57
6	0,50	0,57	- 0,07	6	0,45	0,25	+ 0,20
7	0,57	0,12	+ 0,45	7	0,50	0,34	+ 0,16
8	0,53	0,70	- 0,17	8	0,55	0,25	+ 0,30
9	0,45	0,47	- 0,02	9	0,38	0,35	+ 0,03
Σ	2,75	2,75	+ 0,56 - 0,56	Σ	2,54	2,54	+ 0,69 - 0,69
Okres Gottwaldov				1964			
1961				1964			
$S = \frac{2,88}{407} = 0,00707616$				$S = \frac{1,87}{304} = 0,00615131$			
$T = \frac{2,88}{89,3} = 0,0322508$				$T = \frac{1,87}{88,8} = 0,0210585$			
měs	Y _t	Y _{h_s}	Δu	měs	Y _t	Y _{h_s}	Δu
4	0,37	0,52	- 0,15	4	0,20	0,15	+ 0,05
5	0,38	0,58	- 0,20	5	0,28	0,32	- 0,04
6	0,56	0,91	- 0,35	6	0,40	0,39	+ 0,01
7	0,53	0,51	+ 0,02	7	0,38	0,45	- 0,07
8	0,55	0,27	+ 0,28	8	0,33	0,46	- 0,13
9	0,49	0,09	+ 0,40	9	0,28	0,10	+ 0,18
Σ	2,88	2,88	+ 0,70 - 0,70	Σ	1,87	1,87	+ 0,24 - 0,24

Pokračování tabulky I.

1963 $S = \frac{1,85}{415} = 0,00445783$ $T = \frac{1,85}{91,6} = 0,0201965$				1962 $S = \frac{1,85}{399} = 0,00463659$ $T = \frac{1,85}{81,7} = 0,0226438$			
měs	Yt	Yh _s	Δu	měs	Yt	Yh _s	Δu
4	0,19	0,14	+ 0,05	4	0,23	0,28	- 0,05
5	0,27	0,45	- 0,18	5	0,25	0,72	- 0,47
6	0,35	0,37	- 0,02	6	0,33	0,11	+ 0,22
7	0,38	0,10	+ 0,28	7	0,36	0,26	+ 0,10
8	0,36	0,44	- 0,08	8	0,40	0,26	+ 0,14
9	0,30	0,35	- 0,05	9	0,28	0,22	+ 0,06
Σ	1,85	1,85	+ 0,33 - 0,33	Σ	1,85	1,85	+ 0,52 - 0,52
Okres Kroměříž							
1964 $S = \frac{3,56}{288} = 0,01236111$ $T = \frac{3,56}{90,70} = 0,0392502$				1963 $S = \frac{2,95}{357} = 0,00803814$ $T = \frac{2,95}{93} = 0,0317204$			
měs	Yt	Yh _s	Δu	měs	Yt	Yh _s	Δu
4	0,38	0,31	+ 0,07	4	0,30	0,31	- 0,01
5	0,53	0,59	- 0,06	5	0,44	0,68	- 0,24
6	0,74	0,94	- 0,20	6	0,55	0,50	- 0,05
7	0,73	0,69	+ 0,04	7	0,60	0,19	+ 0,41
8	0,64	0,89	- 0,25	8	0,58	0,77	- 0,19
9	0,54	0,14	+ 0,40	9	0,48	0,50	- 0,02
Σ	3,56	3,56	+ 0,51 - 0,51	Σ	2,95	2,95	+ 0,46 - 0,46
1961 $S = \frac{2,91}{368} = 0,00790760$ $T = \frac{2,91}{92,2} = 0,0315618$				1962 $S = \frac{2,55}{413} = 0,00617433$ $T = \frac{2,55}{83,6} = 0,0305023$			
měs	Yt	Yh _s	Δu	měs	Yt	Yh _s	Δu
4	0,37	0,45	- 0,08	4	0,32	0,32	0,00
5	0,38	0,54	- 0,16	5	0,35	0,99	- 0,64
6	0,57	0,99	- 0,42	6	0,46	0,19	+ 0,27
7	0,53	0,57	- 0,04	7	0,50	0,33	+ 0,17
8	0,56	0,27	+ 0,29	8	0,54	0,44	+ 0,10
9	0,50	0,09	+ 0,41	9	0,38	0,28	+ 0,10
Σ	2,91	2,91	+ 0,70 - 0,70	Σ	2,55	2,55	+ 0,64 - 0,64

Okres Znojmo							
1963				1964			
$S = \frac{2,68}{336} = 0,00797619$				$S = \frac{2,65}{332} = 0,00798192$			
$T = \frac{2,68}{98,1} = 0,0273190$				$T = \frac{2,65}{96,0} = 0,0276041$			
měs	Yt	Yh _s	Δ u	měs	Yt	Yh _s	Δ u
4	0,28	0,23	+ 0,05	4	0,29	0,30	- 0,01
5	0,39	0,59	- 0,30	5	0,39	0,58	- 0,19
6	0,49	0,52	- 0,03	6	0,54	0,67	- 0,13
7	0,56	0,11	+ 0,45	7	0,54	0,42	+ 0,12
8	0,52	0,67	- 0,15	8	0,43	0,58	- 0,10
9	0,44	0,46	- 0,02	9	0,41	0,10	+ 0,31
Σ	2,68	2,68	+ 0,50 - 0,50	Σ	2,65	2,65	+ 0,43 - 0,43
1961				1962			
$S = \frac{2,51}{287} = 0,00874564$				$S = \frac{2,14}{329} = 0,00650455$			
$T = \frac{2,51}{95,1} = 0,0263932$				$T = \frac{2,14}{88,5} = 0,0241807$			
měs	Yt	Yh _s	Δ u	měs	Yt	Yh _s	Δ u
4	0,32	0,39	- 0,07	4	0,26	0,25	+ 0,01
5	0,32	0,67	- 0,35	5	0,29	0,70	- 0,41
6	0,48	0,46	+ 0,02	6	0,37	0,41	- 0,04
7	0,46	0,56	- 0,10	7	0,42	0,27	+ 0,15
8	0,48	0,24	+ 0,24	8	0,47	0,27	+ 0,20
9	0,45	0,19	+ 0,26	9	0,33	0,24	+ 0,09
Σ	2,51	2,51	+ 0,52 - 0,52	Σ	2,14	2,14	+ 0,45 - 0,45
Okres Hodonín							
1964				1963			
$S = \frac{3,75}{324} = 0,01157407$				$S = \frac{3,16}{348} = 0,00908045$			
$T = \frac{3,75}{97,0} = 0,0386597$				$T = \frac{3,16}{99,2} = 0,0318548$			
měs	Yt	Yh _s	Δ u	měs	Yt	Yh _s	Δ u
4	0,42	0,37	+ 0,05	4	0,35	0,11	+ 0,24
5	0,57	0,93	- 0,36	5	0,47	0,56	- 0,09
6	0,77	0,90	- 0,13	6	0,58	0,95	- 0,37
7	0,75	0,62	+ 0,13	7	0,64	0,13	+ 0,51
8	0,68	0,74	- 0,06	8	0,62	0,85	- 0,23
9	0,56	0,19	+ 0,37	9	0,50	0,56	- 0,06
Σ	3,75	3,75	+ 0,55 - 0,55	Σ	3,16	3,16	+ 0,75 - 0,75

Okres Prostějov							
1964				1961			
$S = \frac{3,18}{291} = 0,01092783$				$S = \frac{3,6}{403} = 0,0089330$			
$T = \frac{3,18}{92,3} = 0,0344528$				$T = \frac{3,6}{91,6} = 0,0393013$			
měs	Yt	Yh _s	Δ u	měs	Yt	Yh _s	Δ u
4	0,34	0,28	+ 0,06	4	0,46	0,42	+ 0,04
5	0,48	0,43	+ 0,05	5	0,48	0,83	- 0,35
6	0,66	0,98	- 0,32	6	0,70	1,28	- 0,58
7	0,65	0,60	+ 0,05	7	0,66	0,53	+ 0,13
8	0,57	0,80	- 0,23	8	0,69	0,38	+ 0,31
9	0,48	0,09	+ 0,09	9	0,61	0,16	+ 0,45
Σ	3,18	3,18	+ 0,55 - 0,55	Σ	3,60	3,60	+ 0,93 - 0,93
1963				1962			
$S = \frac{3,4}{374} = 0,00909090$				$S = \frac{2,02}{381} = 0,00530183$			
$T = \frac{3,4}{94,3} = 0,0360551$				$T = \frac{2,02}{86,2} = 0,0234438$			
měs	Yt	Yh _s	Δ u	měs	Yt	Yh _s	Δ u
4	0,35	0,16	+ 0,19	4	0,25	0,23	+ 0,02
5	0,50	0,76	- 0,26	5	0,28	0,80	- 0,52
6	0,63	0,80	- 0,17	6	0,37	0,22	+ 0,15
7	0,71	0,35	+ 0,36	7	0,39	0,24	+ 0,15
8	0,66	0,86	- 0,20	8	0,43	0,24	+ 0,19
9	0,55	0,47	+ 0,08	9	0,30	0,29	+ 0,01
Σ	3,40	3,40	+ 0,63 - 0,63	Σ	2,02	2,02	+ 0,52 - 0,52
Okres Vyškov							
1961				1964			
$S = \frac{3,36}{328} = 0,0102439$				$S = \frac{2,81}{254} = 0,01106299$			
$T = \frac{3,36}{92,8} = 0,0362068$				$T = \frac{2,81}{93,3} = 0,0301178$			
měs.	Yt	Yh _s	Δ u	měs.	Yt	Yh _s	Δ u
4	0,43	0,43	0,00	4	0,31	0,28	+ 0,03
5	0,45	0,62	- 0,17	5	0,42	0,60	- 0,18
6	0,66	1,29	- 0,63	6	0,58	0,70	- 0,12
7	0,61	0,55	+ 0,06	7	0,58	0,49	+ 0,09
8	0,64	0,29	+ 0,35	8	0,50	0,68	- 0,18
9	0,57	0,18	+ 0,39	9	0,42	0,06	+ 0,36
—	3,36	3,36	+ 0,80 - 0,80	—	2,81	2,81	+ 0,48 - 0,48

1961				1962			
$S = \frac{2,87}{333} = 0,00861861$				$S = \frac{2,36}{342} = 0,00690058$			
$T = \frac{2,87}{95,9} = 0,0299270$				$T = \frac{2,36}{89,3} = 0,0264277$			
měs	Yt	Yh _s	Δ u	měs	Yt	Yh _s	Δ u
4	0,38	0,55	- 0,17	4	0,30	0,30	0,00
5	0,38	0,62	- 0,24	5	0,32	0,81	- 0,49
6	0,55	0,60	- 0,05	6	0,42	0,19	+ 0,23
7	0,52	0,75	- 0,23	7	0,45	0,69	- 0,23
8	0,55	0,25	+ 0,30	8	0,51	0,10	+ 0,41
9	0,49	0,10	+ 0,39	9	0,35	0,27	+ 0,08
Σ	2,87	2,87	+ 0,69 - 0,69	Σ	2,36	2,36	+ 0,72 - 0,72

DISKUSE

Průběh hodnot vnitřní energie ukazuje, že jde o stejnou závislost jako v polních pokusech (K u d r n a 1966). V grafech, kde jsme porovnali nejvyšší a nejnižší výnosy lze opět pozorovat u vyššího výnosu 2 minima: 1. květen—červen, 2. srpen. To se projevilo na všech sledovaných okresech.

Podobně nižší výnos Y min je na všech okresech charakterizován tím, že 2. minimum vůbec nenastalo (Znojmo, Brno-město, Břeclav, Hodonín, Kroměříž, Prostějov, kraj). Toto poznání vyplývá i z porovnání všech čtyř let na okrese Znojmo (viz graf 1). Oba nízké výnosy 2,14 a 2,51 nemají 2. minimum, 2 vyšší výnosy 2,65 a 2,68 mají toto minimum. Tyto poměry jsou patrné i z uvedených tabulek (hodnoty Δu min jsou výtlačeny výrazně).

Z uvedeného je patrné, že kukuřice má 2 kritické fáze, z nichž druhá, jak ukazují polní pokusy i provozní výsledky — kvetení lat a tvorba palic — má pro výnos zvláštní význam.

Podle A z z i h o (1959) je to období fáze intenzivního růstu kukuřice, která končí asi 14 dnů před mléčnou zralostí.

Na základě těchto skutečností vysvětlujeme, proč pro dosažení maximálních výnosů kukuřice musí dojít k minimu vnitřní energie soustavy v daném, pro určitou plodinu specifickém období, které můžeme charakterizovat jako kritickou fází plodiny.

Četní autoři potvrzují tyto výsledky u obilnin. R u d ě n k o (1950) uvádí, že maximální denní přírůstek pšenice a ovesa ve fázi metání je 3—6 cm; sucho v tomto období znamená podstatné snížení výnosů.

Nedostatek vláhy v období metání snižuje výnosy až o 53 %, zatímco v době odnožování jen o 5 % (A z z i 1959). Proto určuje kritické období z hlediska nedostatku vody pro všechny obiloviny 15 dnů před metáním, což odpovídá i našim výsledkům minima vnitřní energie Δu min pro maximální výnosy, které spadá do období května (české kraje) (K u d r n a 1966).

Průběh Δu pro různé výnosy kukuřice rovněž potvrzuje další vyjádření A z z i h o (str. 82), že „jestli v tomto období je vlhkost půdy nižší než mez vlhkosti potřebná pro normální vývoj rostlin, pak se výnos silně snižuje i tehdy,

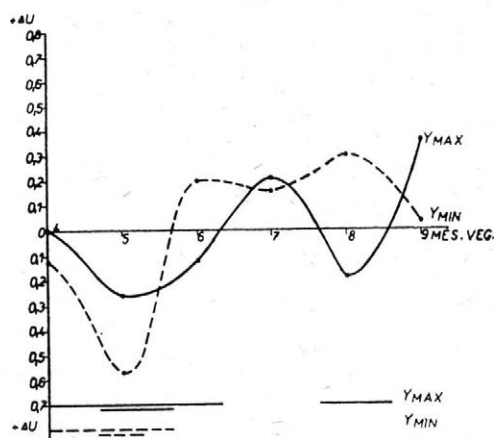
1962				1963			
$S = \frac{2,74}{347} = 0,00789625$				$S = \frac{2,68}{340} = 0,00788235$			
$T = \frac{2,74}{85,9} = 0,0318975$				$T = \frac{2,68}{94,8} = 0,0282700$			
měs	Y _t	Y _h	Δ u	měs	Y _t	Y _h	Δ u
4	0,34	0,35	- 0,01	4	0,28	0,17	+ 0,11
5	0,38	1,03	- 0,65	5	0,40	0,66	- 0,26
6	0,49	0,27	+ 0,22	6	0,50	0,52	- 0,02
7	0,53	0,40	+ 0,13	7	0,55	0,13	+ 0,42
8	0,59	0,39	+ 0,20	8	0,52	0,74	- 0,22
9	0,41	0,30	+ 0,11	9	0,43	0,46	- 0,03
Σ	2,74	2,74	+ 0,66 - 0,66	Σ	2,68	2,68	+ 0,53 - 0,53

jestli v průběhu celé ostatní vegetace byly pro rostliny zcela optimální podmínky. A naopak, při dostatku vody v období kritickém pro rostlinu, bude dosaženo dobrého výnosu, byť v ostatní části vegetačního období byly podmínky i do určité míry nepříznivé.“

Naše výsledky se zcela shodují s literárními údaji a potvrzují, že jakékoli porušení pro danou plodinu potřebného stupně tepelné rovnováhy, charakterizované hodnotami vnitřní energie Δu, znamená v každém období života plodiny snížení jejího výnosu. Přitom, jak ukazují všechny výsledky, největší vliv na výnos má porušení této rovnováhy v období pro rostlinu kritickém — ve fázi, kdy dochází k největší intenzitě růstu.

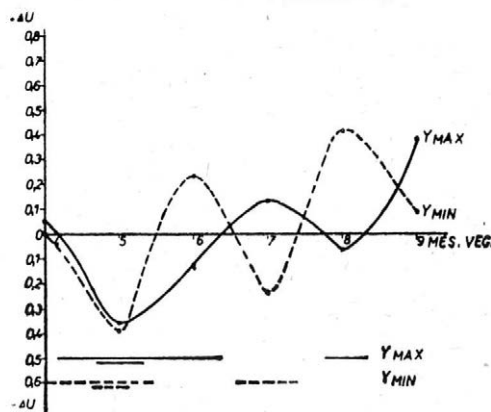
1. — 6. Průběh změn hodnot vnitřní energie Δu u maximálních a minimálních výnosů kukuřice na okresech Jihomoravského kraje: 1. Hodonín, 2. Břeclav, 3. Znojmo, 4. Prostějov, 5. Vyškov, 6. Kroměříž

KUKUŘICE
BŘECLAV



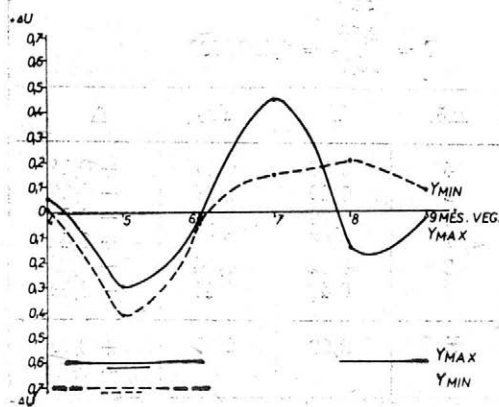
1.

KUKUŘICE
HODONÍN



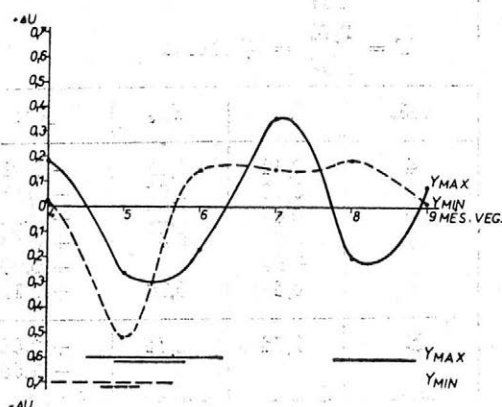
2.

KUKUŘICE
ZNOJMO



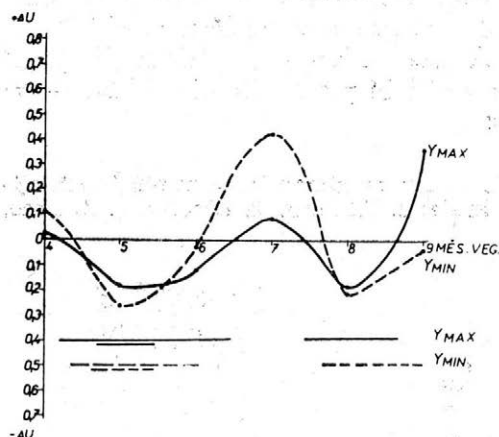
3.

KUKUŘICE
PROSTĚJOV



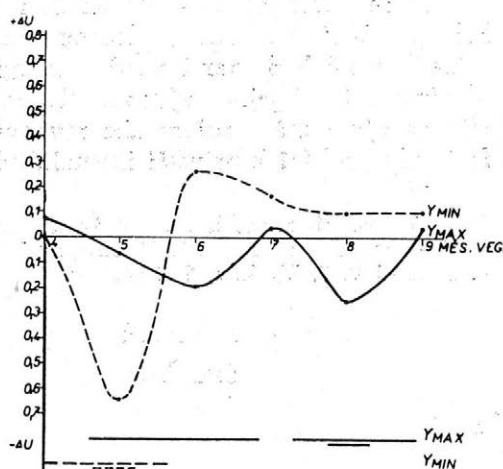
4.

KUKUŘICE
VYŠKOV



5.

KUKUŘICE
KROMĚŘÍŽ



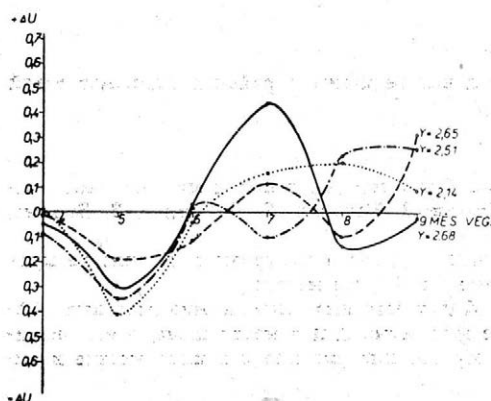
6.

ZÁVĚR

V předložené práci bylo prokázáno, že bioklimatické kritérium Δu , vyjádřené hodnotami vnitřní energie soustavy $E_s \rightarrow E_{rs}$, velmi přesně charakterizovalo výnosy kukuřice ve čtyřleté výnosové řadě na všech okresech Jihomoravského kraje.

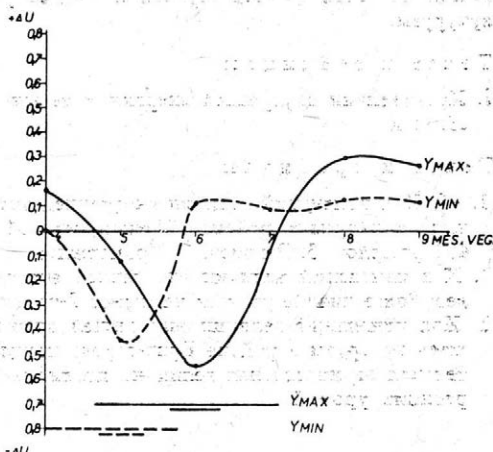
Podobně jako v polních pokusech (Kudrna 1967) se prokázalo, že pro dosažení maximálních výnosů musí nastat dvě minima Δu ; první v měsíci květnu až červnu, druhé v měsíci srpnu, což je spojeno s kritickými fázemi kukuřice — počátku metání lat a kvetení a tvorby palic.

KUKURICE 1961-1964 ZNOJMO



7. Průběh změn hodnot vnitřní energie Δu u výnosů kukuřice ve čtyřech letech; nižší výnosy nemají 2. minimum v měsíci srpnu

KUKURICE BRNO MĚSTO



8. Průběh změn hodnot vnitřní energie Δu u maximálních a minimálních výnosů kukuřice na okrese Brno-město; posun minima Δu do měsíce června a jeho velká záporná hodnota ovlivnila tvorbu výnosu i v měsíci červenci a vyrovnala výnos.

Porušení nástupu těchto minim, zejména pak minima srpnového, mělo ve všech případech a na všech okresech kraje za následek podstatné snížení výnosu kukuřice.

Došlo dne 2. 7. 1966

Literatura

1. AZZI, G.: Selskochozjajstvennaja ekologija. Anglicky 1956, rusky 1959, Moskva, 1959. — 2. BENDA, J.: Rajonizace zemědělské výroby v ČSSR. II, Praha, 1963. — 3. JAKUŠIN, J. - MAJSURJAN, A.: Agrotechnika polevých kultur. Moskva 1955. — 4. KRASLOVÁ, J.: Některé výsledky studia závislosti vodního režimu rostlin a vodního režimu půdy (kukuřice). = „Sborník VŠZ“, Praha, 1964, s. 231-240. — 5. KUDRNA, K.: Příspěvek k poznání některých zákonitostí vývoje výnosů polních plodin při řešení struktury zemědělských soustav v českých krajích. „Rostlinná výroba“, 18, 1966, 2, s. 95-122. — 6. KUDRNA, K.: K problému stanovení závislosti výnosů kukuřice na rozdělení srážek a teplot během vegetace. = „Rostlinná výroba“, 14, 1967, 9, s. 935-950. — 7. KUNZ, E.: Agrotechnika kukuřice. Praha, 1952. — 8. POPOV, V. P.: Agroklimatičeskoe rajonirovanije USSR. = „Voprosy agroklimatičeskogo rajonirovanija SSSR“, Moskva, 1958. — 9. ZAJÍČEK, J.: Pěstování kukuřice. Praha, 1949.

Анализ климатических условий урожайных рядов кукурузы в районах Южноморавской области с помощью биоклиматического критерия Δu

В представленной работе доказано, что биоклиматический критерий, выраженный с помощью величин внутренней энергии системы $E^s \rightarrow E^g$, весьма точно характеризовал урожай кукурузы в четырехлетнем урожайном ряду во всех районах Южноморавской области.

Аналогично, как и в полевых опытах (результаты опубликованы в журнале «Rostlinná výroba» /Растениеводство/ № 9, 1967 г.) было доказано, что для достижения максимальных урожаев должны наступить два минимума Δu ; первый в месяце мае и до июня, второй в августе.

что связано с критическими фазами кукурузы — началом колошения метелок и цветения и початкообразованием.

Нарушение начала этих минимумов, в особенности же августовского минимума, повлекло за собой во всех случаях и во всех районах области существенное снижение урожая кукурузы.

Текст к таблицам

1. **Ход величин внутренней энергии и ее минимальная величина в районах Южноморавской области**

Текст к графикам

- 1.—6. **Ход изменений величин внутренней энергии Δu у максимальных и минимальных урожаев кукурузы в районах Южноморавской области:** 1. Годонин, 2. Бржецлав, 3. Зноймо, 4. Простейов, 5. Вышков, 6. Кромержиж
7. **Ход изменений величин внутренней энергии Δu у урожаев кукурузы в течение четырех лет;** более низкие урожаи не имеют 2-го минимума в августе месяце
8. **Ход изменений величин внутренней энергии Δu у максимальных и минимальных урожаев кукурузы в районе Брно-город;** смещение минимума Δu в месяц июнь, а его значительная отрицательная величина повлияла на образование урожаев и в июле месяце и выровняла урожай

Analysis of the Climatic Conditions of the Yield Series of Maize in the Districts of South Moravia by the Use of the Bioclimatic Criterion Δu

The present study has proved that the bioclimatic criterion Δu expressed by the values of inner energy of the $E_s \rightarrow E_{-s}$ system has characterized very precisely the yields of maize in 4-year yield series in all the districts of the south Moravian region.

Similarly as in the field trials (see Rostlinná výroba Nr. 9, 1967), it has been proved that there must be two Δu minima, if maximal yields are to be achieved; the first in May through June, the second in August; this is connected with the critical phases of maize, namely with the beginning of the earing of the panicles and the blooming and formation of the cobs.

A failure in the start of these minima, particularly August minima, has displayed a substantial decrease in the maize yield in all cases within all the districts of the region.

Text to the table

1. **The course of the values of inner energy and the minimal value of inner energy in the districts of the south Moravian region**

Text to the graphs

- 1 — 6. **The course of changes in the values of inner energy Δu in maximal and minimal maize yields in the districts of the south Moravian region** (1) Hodonín, (2) Břeclav, (3) Znojmo, (4) Prostějov, (5) Vyškov, (6) Kroměříž
7. **The course of changes in the values of inner energy Δu in maize yields during a 4-year period;** lower values displayed no second minima in August
8. **The course of changes in the values of inner energy Δu in maximal and minimal maize yields in the district Brno-město;** the shift of the Δu minimum till June and its great negative value also affected the yield formation, bringing about an equilibrium

Adresa autora:

Prof. ing. Karel Kudrna, DrSc., Vysoká škola zemědělská v Praze, Suchbátka u Prahy

■ Používání tzv. fyzikálních metod v předpovědi minimálních teplot v agrometeorologii stále naráží na velké potíže. Metodám je vytýkána nejen jejich neobvyklá složitost, ale i jisté nedostatky, vyplývající ze zavádění ryze teoretické metody do běžné zemědělské praxe. Těmto stížnostem nelze upřít jisté oprávnění, i když na druhé straně nikterak neospravedlňují používání empirických metod, fyzikálně špatně fundovaných a proto až podezřele jednoduchých, řešících snad jen ojedinělé případy z celé škály případů možných. To potom má za následek, že za určitých povětrnostních situací vznikají naší zemědělské výrobě miliónové škody mrazem. Neúspěšná předpověď minimálních teplot samozřejmě znamená i selhání protimrazové obrany.

Celý problém byl v starší agrometeorologické literatuře uváděn jako „předpovědi mrazů ve vegetační době“. Tato klasifikace je však v současné době zpřesněna. V agrometeorologii si totiž všímáme nejen mrazů, ale kritických teplot vůbec. Předpověď kritických teplot je však jen součástí celkového problému předpovědi minimálních teplot, jejíž význam v agrometeorologii stále stoupá a jejíž vyřešení je předpokladem k některým předpovědím speciálním (např. předpovědi rosy, mlhy atd.).

V tomto pojednání jsem se pokusil vyřešit některé obtíže spojené s praktickou aplikací fyzikálních metod u nás. Zjištěné poznatky je možno použít, jak jsem již podotkl, i v širším měřítku než je uvedeno v názvu práce.

VLASTNÍ PRÁCE

Jako základní metoda byla zvolena fyzikální metoda předpovědi minimálních teplot podle M. E. Berljanda. Uváděná metoda tedy převádí předpovědi minimálních teplot na předpovědi složek tepelné bilance aktivního povrchu. Metodu blíže nepopisuji, poněvadž Berljand podrobně zdůvodnil její teoretické základy v obsáhlé publikaci (1956) a poněvadž byl u nás vydán v Havlíčkově překladu (1956) i podrobný návod k aplikaci této metody přímo v zemědělské praxi.

Fyzikální metoda předpovědi minimálních teplot musí ovšem vycházet z jistých zjednodušujících předpokladů; jedním z hlavních je ten, že počítá s rovným aktivním povrchem. S tím však naprosto nepočítá její praktické uplatnění např. v členitých polohách našich ovocnářských a vinařských oblastí. Při vyhodnocování předpovědi nutno počítat s advekci studeného vzduchu, která bude proměnlivá a závislá na oblačnosti. Advekci je nutno eliminovat korekcí, kterou musíme vypočítat. Tímto problémem jsem se již zabýval (Pejml 1960) a získané výsledky přímo uplatním při výpočtu další korekce vyplývající z analýzy našich mrazových povětrnostních situací. Myslím tím korekci na rychlost větru.

I. Výťah z protokolu měření (Doksany). Část I.

Dané veličiny						
Datum	T_0	E(mb)	Θ_0	Θ_5	Θ_{10}	Θ_{15}
1. 4. 65	8,0	4,9	5,4	8,0	8,6	7,6
5. 4. 65	11,2	7,5	9,4	11,9	12,2	11,1
7. 4. 65	9,2	9,6	9,2	11,5	12,0	11,1
8. 4. 65	6,4	8,4	6,4	7,6	8,3	8,3
13. 4. 65	6,6	8,0	5,0	8,0	8,8	8,5
14. 4. 65	8,0	7,6	5,3	7,8	8,1	7,8
17. 4. 65	9,8	7,1	8,1	8,2	8,8	8,4
23. 4. 65	7,5	7,7	6,1	7,1	7,8	7,8
5. 5. 65	11,8	10,0	10,6	11,7	12,6	12,0
6. 5. 65	10,0	9,3	10,1	11,0	12,1	12,0
13. 5. 65	13,5	9,6	13,0	14,2	14,8	13,8
14. 5. 65	16,7	13,7	15,0	16,0	16,3	15,3
21. 5. 65	9,2	8,7	10,6	13,2	14,6	14,3
24. 4. 66	15,4	9,5	16,0	18,2	17,2	15,2
28. 4. 66	17,8	13,3	18,6	19,6	19,9	18,0
29. 4. 66	16,4	10,0	14,8	18,4	18,6	17,5
30. 4. 66	16,5	9,1	14,1	19,2	19,5	18,7
2. 5. 66	19,3	12,8	18,2	24,0	23,7	20,0
3. 5. 66	19,8	14,9	18,5	24,1	23,6	21,8
4. 5. 66	15,9	14,9	15,3	18,6	19,5	18,2
5. 5. 66	17,0	13,5	15,4	18,0	18,0	17,4
6. 5. 66	10,9	11,9	11,2	13,3	14,2	14,2
10. 5. 66	9,3	9,5	9,2	11,6	12,4	12,0
11. 5. 66	10,8	10,1	8,2	14,2	15,9	15,5
12. 5. 66	13,7	10,0	12,9	17,1	19,0	17,4

13. 5. 66	16,8	10,0	15,2	20,4	22,2	20,5
14. 5. 66	18,0	15,2	14,6	21,0	22,7	21,2
15. 5. 66	19,0	14,5	18,6	22,5	24,2	22,0
16. 5. 66	18,4	12,0	17,5	22,2	24,1	24,6
18. 5. 66	18,2	10,7	17,0	22,8	23,5	22,0
20. 5. 66	10,5	11,9	11,4	14,4	16,0	16,2
21. 5. 66	13,9	10,9	12,0	17,5	18,4	17,8
23. 5. 66	15,0	7,6	15,0	19,8	20,4	20,1
24. 5. 66	12,5	9,6	12,5	19,3	20,5	19,5
25. 5. 66	14,2	12,0	15,0	19,4	20,0	20,0
26. 5. 66	10,6	11,5	10,6	13,5	15,2	15,6
27. 5. 66	10,2	10,1	9,2	11,6	12,4	13,3
28. 5. 66	9,5	10,5	9,0	11,5	12,6	12,8
29. 5. 66	10,4	8,1	8,4	11,8	12,6	12,8
30. 5. 66	14,6	8,4	13,6	17,3	17,6	16,8
31. 5. 66	13,0	10,4	14,4	17,7	17,9	17,1
3. 6. 66	12,6	11,0	14,0	18,6	19,1	18,1

Dříve však než přistoupím k jejímu zdůvodnění a výpočtu, uvedu výsledky předpovědi minimálních teplot v hladině 2 m, prováděných na agrometeorologické observatoři HMÚ v Doksaněch v dubnu až květnu let 1965 a 1966. Výsledky předpovědi, jakož i nutné předpoklady jsou přehledně shrnuty v tabulkách I—III. V tabulce III jsou současně uvedeny výsledky bez použití a s použitím úplné korekce K.

Výsledky, pokud uvažujeme přesnost předpovědi na $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, můžeme považovat za poměrně uspokojující. Ze 42 daných případů vyhovovala stanovené podmínce plná třetina (14). Požadujeme-li tutéž přesnost u předpovědi bez korekce, získáme jen 7 úspěšných předpovědí (16,6%). S přesností na $\pm 1^{\circ}\text{C}$ byla předpověď s korekcí splněna v 25 případech (59,5%), bez korekce jen v 15 případech (35,8%). Použití úplné korekce K jeví se tudíž naprosto oprávněným, účelným a nutným.

Úplná korekce K používaná při závěrečném vyhodnocování předpovědi tedy eliminuje jednak působení advekce studeného vzduchu, jednak působení rychlosti větru. K zavedení korekce na rychlost větru jsme dospěli po podrobném rozboru záznamů anemografu z celého zkoumaného období. K výpočtu úplné korekce K sestrojili nomogram (obr. 1). Nomogram je uspořádán tak, že na ose X jsou vyneseny hodnoty úplné korekce K, a to od 0 do 5 K, na ose Y jsou pak vyznačeny rychlosti větru od 0 do 6 m/sec, tj. cca od 0 do 4 Bft. Křivky na nomogramu představují korekci na advekci (k_a), počítanou podle vzorce:

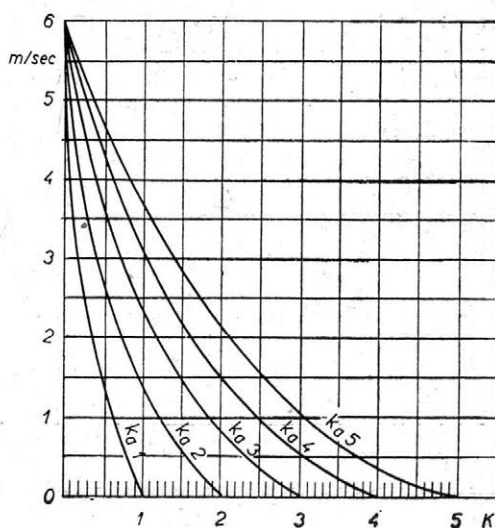
$$k_a = k_0 [1 - (C_{n_n} + C_{n_s} + C_{n_v}) \cdot n].$$

II. Výťah z protokolu měření (Doksany). Část II.

Veličiny předpověděné					
Datum	u(m/sec)	Stav půdy	C _n	C _s	C _v
1. 4. 65	1—2	vlhká	0	0	0
5. 4. 65	2	suchá	0	5/10	0
7. 4. 65	1—2	suchá	5/10	0	0
8. 4. 65	1—2	vlhká	10/10	0	0
13. 4. 65	klid	velmi vlhká	3/10	0	0
14. 4. 65	<1	vlhká	4/10	0	0
17. 4. 65	1—2	velmi vlhká	10/10	0	0
23. 4. 65	2	velmi vlhká	10/10	0	0
5. 5. 65	1—2	suchá	10/10	0	0
6. 5. 65	2—3	suchá	9/10	0	0
13. 5. 65	klid	suchá	10/10	0	0
14. 5. 65	1—2	suchá	8/10	0	0
21. 5. 65	1	suchá	0	0	0
26. 4. 66	<1	suchá	0	0	0
28. 4. 66	6	suchá	5/10	0	0
29. 4. 66	3—4	suchá	0	0	0
30. 4. 66	<1	suchá	0	0	4/10
2. 5. 66	klid	suchá	0	0	0
3. 5. 66	<1	suchá	0	0	0
4. 5. 66	1	vlhká	6/10	2/10	2/10
5. 5. 66	3—4	vlhká	3/10	2/10	0
6. 5. 66	<1	vlhká	10/10	0	0
10. 5. 66	1—2	vlhká	10/10	0	0
11. 5. 66	1—2	suchá	0	0	0
12. 5. 66	<1	suchá	0	0	0

Pokračování tabulky II.

Datum	$u(\text{m/sec})$	Stav půdy	C_n	C_s	C_v
13. 5. 66	klid	suchá	0	0	0
14. 5. 66	klid	suchá	0	0	0
15. 5. 66	<1	suchá	0	4/10	4/10
16. 5. 66	1	suchá	0	0	0
18. 5. 66	2	suchá	0	0	0
20. 5. 66	klid	velmi vlhká	2/10	0	0
21. 5. 66	1–2	vlhká	6/10	0	0
23. 5. 66	3	suchá	0	2/10	2/10
24. 5. 66	1	suchá	0	0	0
25. 5. 66	1–2	suchá	2/10	2/10	2/10
26. 5. 66	3	velmi vlhká	10/10	0	0
27. 5. 66	1–2	velmi vlhká	8/10	0	0
28. 5. 66	2	vlhká	7/10	0	0
29. 5. 66	1–2	vlhká	2/10	2/10	0
30. 5. 66	1–2	suchá	0	0	0
31. 5. 66	<1	suchá	1/10	0	4/10
3. 6. 66	<1	suchá	4/10	3/10	0



1. Nomogram k určení úplné korekce K

III. Výťah z protokolu měření (Doksany). Část III.

Výsledky						
Datum	Hodnota vypočtená		Hodnota skutečná	Δ_k A	Δ_k B	Poznámky
	A bez korekce	B s korekcí				
1. 4. 65	0,4	- 2,0	- 2,1	- 2,5	- 0,1	
5. 4. 65	4,4	3,6	4,0	- 0,4	+ 0,4	
7. 4. 65	2,7	1,3	1,1	- 1,6	- 0,2	
8. 4. 65	5,7	5,5	5,8	+ 0,1	+ 0,3	
13. 4. 65	1,0	- 1,8	- 1,0	- 2,0	+ 0,8	
14. 4. 65	1,0	- 1,6	- 0,9	- 1,9	+ 0,7	
17. 4. 65	7,7	7,4	6,8	- 0,9	- 0,6	
23. 4. 65	5,9	5,6	5,2	- 0,7	- 0,4	
5. 5. 65	9,8	9,4	8,4	- 1,4	- 1,0	
6. 5. 65	7,7	7,2	6,8	- 0,9	- 0,4	
13. 5. 65	12,0	11,2	10,1	- 1,9	- 1,1	
14. 5. 65	12,3	11,4	11,8	- 0,5	+ 0,4	
21. 5. 65	2,0	- 0,6	0,6	- 1,4	+ 1,2	
26. 4. 66	6,1	3,7	4,4	- 1,7	+ 0,7	
28. 4. 66	11,6	11,6	12,2	+ 0,6	+ 0,6	
29. 4. 66	7,9	7,4	7,6	- 0,3	+ 0,2	
30. 4. 66	7,2	4,7	4,8	- 2,4	+ 0,1	
2. 5. 66	10,9	6,9	4,7	- 6,2	- 2,2	
3. 5. 66	12,8	8,8	6,8	- 6,0	- 2,0	
4. 5. 66	13,4	12,6	10,2	- 3,2	- 2,4	několikérý přechod bouřek
5. 5. 66	12,4	12,0	11,3	- 1,1	- 0,7	
6. 5. 66	10,5	9,9	8,3	- 2,2	- 1,6	přechod F
10. 5. 66	8,8	8,1	6,5	- 2,1	- 1,6	

Datum	Hodnota vypočtená		Hodnota skutečná	Δ_k A	Δ_k B	Poznámky
	A bez korekce	B s korekcí				
11. 5. 66	3,5	1,4	2,8	- 0,7	+ 1,4	
12. 5. 66	6,2	3,0	4,1	- 2,1	+ 1,1	
13. 5. 66	9,2	5,2	5,1	- 4,1	- 0,1	
14. 5. 66	11,6	7,6	7,5	- 4,1	- 0,1	
15. 5. 66	14,3	12,2	11,6	- 2,7	- 0,6	
16. 5. 66	11,4	8,9	8,3	- 3,1	- 0,6	
18. 5. 66	10,9	9,9	8,2	- 2,7	- 1,7	
20. 5. 66	7,6	3,7	4,6	- 3,0	+ 0,9	
21. 5. 66	10,9	9,1	10,4	- 0,5	+ 1,3	
23. 5. 66	8,4	7,4	8,6	- 0,2	+ 1,2	
24. 5. 66	6,3	3,3	3,6	- 2,7	+ 0,3	
25. 5. 66	8,4	6,9	8,6	- 0,2	+ 1,7	
26. 5. 66	10,6	10,3	9,2	- 1,4	- 1,1	
27. 5. 66	8,6	7,8	8,4	- 0,2	+ 0,6	
28. 5. 66	6,3	5,3	4,0	- 2,3	- 1,3	
29. 5. 66	6,0	5,0	5,4	- 0,6	+ 0,4	
30. 5. 66	6,3	3,6	3,1	- 3,2	- 0,5	
31. 5. 66	6,6	2,6	4,7	- 1,9	+ 2,1	
3. 6. 66	6,2	5,7	7,0	- 0,8	+ 1,3	

Ve vzorci, jak známo, značí k_a místní korekci na advekci, k_o místní korekci při bezoblačné obloze (statistická situace), $n = n_1 + n_s + n_v$, kde n_1 udává nízkou oblačnost (v desetinných), n_s střední, n_v vysokou a C_1 , C_s , C_v jsou koeficienty pro oblaka v třech základních hladinách. Používání úplné korekce K je potom v závěrečném vzorci vyjádřeno takto:

$$T = T_0 - (A + P) - K.$$

Významnost používaných korekcí na advekci i na rychlost v praktické předpovědi minimálních teplot objasní tento příklad (viz „Protokol“ předpovědi minimálních teplot ze dne 30. 3. 1965, archiv agrometeorologické observatoře v Doksaněch):

Při západu slunce byly v meteorologické budce (hladina 2 m) změřeny tyto veličiny: $T_0 = 11,2^\circ\text{C}$, $e_{mb} = 6,3$, $\theta_0 = 8,2$, $\theta_5 = 9,0$, $\theta_{10} = 9,5$, $\theta_{15} = 8,7$. Předpo-

věděny byly tyto veličiny: $n = 3/10$, nízká, vítr = 2 m/sec, půda vlhká. Termín předpovědi $t = 12$ hodin.

Znáмым postupem byly vypočteny tyto koeficienty: $C_0 = 60$, $C_1 = 0,24$, $C_2 = 0,27$ a $C_3 = 0,18$. Hodnota A , vyjadřující závislost poklesu teploty na podmínkách bilance aktivního povrchu, je vyjádřena rovnicí

$$A = A_0 [1 - (C_{n n_n} + C_{s n_s} + C_{v n_v}) \cdot n]$$

$$A = 8,2 [1 - (0,80 \cdot 0,30) \cdot 0,3] = 7,6$$

Veličinu P , vyjadřující závislost nočního ochlazení na počátečním rozdělení teploty s výškou, vypočteme podle rovnice:

$$P = C_1 (\theta_0 - \theta_5) + C_2 (\theta_5 - \theta_{10}) + C_3 (\theta_{10} - \theta_{15}).$$

$$P = 0,24 \cdot (-0,8) + 0,27 \cdot (-0,5) + 0,18 \cdot 0,8 + 3,0 = 2,8$$

Kdybychom nepočítali s úplnou korekcí a pouze dosadili vypočtené veličiny do vzorce pro T , získali bychom $T = +0,8^\circ\text{C}$. Skutečné minimum však činí $-0,5^\circ\text{C}$. Je tedy rozdíl 1,3. Vypočteme úplnou korekci podle nomogramu na obr. 1. Schéma použití nomogramu je vyznačeno. Opravená předpověď minima (úplná korekce $K = 2$) činí

$$T = 11,2 - (7,6 + 2,8) - 2,$$

$$T = -1,2^\circ\text{C}.$$

Rozdíl mezi skutečnou a opravenou hodnotou je pouze 0,7. Použitím nomogramu, který jednak eliminuje působení rozdílných expozic u míst, kde se provádí předpověď minima, jednak vylučuje působení rychlosti větru, bylo dosaženo významného zlepšení kvality předpovědi. To konečně dokazují i porovnávané výsledky v tabulce III.

DISKUSE

Námítky proti používání ryze fyzikálních metod nejsou jen u nás, ale i v zahraničí. Tak např. S c h n e l l e (1963) podotýká při celkovém hodnocení H. Philippsovy fyzikální předpovědi minimálních teplot, že v praktickém použití sotva předčí dobré empirické formulky. Podobný názor má i fyzikální předpovědi podle metody Groenovy, Reuterovy a jiných. Pokládá je za příliš komplikované. Názor je jistě správný, je však třeba uvést, že k používání fyzikálních metod předpovědi jsme nuceni jednak charakterem našich mrazíků, jednak přestavbou a novou výstavbou ovocnářských a zelinářských oblastí.

Z tabulek IV a V vyplývá, že na jaře u nás převládají mrazíky advekční. Procentuální podíl mrazíků podmíněných statistickým ochlazením na celkovém počtu všech mrazíků v dubnu činí pouze 32,6 %, v květnu 38,1 %, avšak v září 68,8 % a v říjnu 52,8 %. V období 1951–1965 (duben–květen) připadlo z celkového počtu všech mrazíků jen 34,3 % na mrazíky radiační. Na podzim, v září až říjnu za stejné období, bylo radiačních mrazíků plných 57 %. To znamená, že jarní mrazíky jsou převážně advekční a že ani na podzim není převaha radiačních mrazíků nikterak rozhodující. Typ mrazíků (kritických teplot) pak ovlivňuje vhodnou metodu jejich předpovědi. Proto právě na jaře se setkáváme se střídáním situací, vyznačujících se právě tak velikou oblačností, silnějším větrem často provázeným sněhem či deštěm jako s delšími či kratšími vyjasněními nebo se silně sníženou oblačností. Takové mrazíky jsou potom pro zemědělskou výrobu zvláště nebezpečné. Podobné situace potom nezbytně vyžadují zavedení úplné korekce K . Výsledky je možno názorně porovnat na obr. 2, grafy A a B. Grafy znázorňují vztah mezi skutečnými (osa X) a vypočtenými (osa Y) minimálními teplotami. Graf A znázorňuje tento vztah bez úplné korekce K , graf B s korekcí. Předpokládáme, že kdyby předpověď byla stopro-

IV. Četnost mrazíků v dubnu, květnu, září a říjnu. (Doksany, 1951–1965, hladina 5 cm)

Rok	Duben	Květen	Září	Říjen
1951	18	2	1	24
1952	16	7	6	12
1953	23	7	6	10
1954	13	5	2	10
1955	17	13	3	16
1956	21	9	7	9
1957	17	15	3	13
1958	17	1	4	7
1959	18	6	14	23
1960	16	9	6	4
1961	11	4	4	14
1962	14	14	12	19
1963	12	2	0	16
1964	14	4	9	17
1965	12	7	0	22
Σ	239	105	77	216
Σ'	344		293	

centní, že by výsledky splývaly se vztahovou přímkou. Jelikož však existují odchylky od skutečných hodnot, potom ty výsledky, které se co nejvíce přibližují vztahové přímce, přibližují se též nejlépe k reálným (skutečným) hodnotám. U grafu A vidíme, že výsledky jsou v převážné míře posunuty do druhé (hoření) poloviny. To nasvědčuje tomu, že předpověď byla v podstatě správná, ale zatížená jistou, takřka konstantní chybou, která jednostranně ovlivňovala výsledky. Zavedením úplné korekce K (graf B) byla tato chyba do značné míry kompenzována.

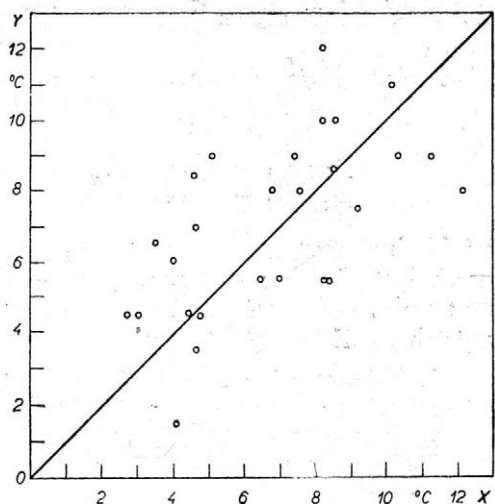
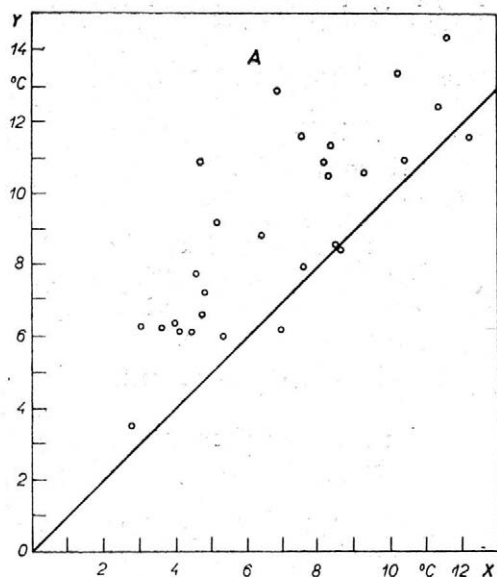
V této souvislosti je si třeba povšimnout i grafu na obr. 3. I zde je poměrně vyrovnaný rozptyl bodů (výsledků předpovědi) kolem vztahové přímky, ale pásmo rozptylu je širší než u grafu B na obr. 2. Graf na obr. 3 dává jasnou odpověď na námitku, že výsledky získané tzv. fyzikálními předpověďmi získáváme relativně pozdě (kolem západu slunce). Na grafu na obr. 3 jsou totiž zpracovány výsledky předpovědi uveřejňovaných v povětrnostních zprá-

V. Četnost mraziků podmíněných statickým ochlazením (Doksany, 1951–1965, hladina 5 cm)

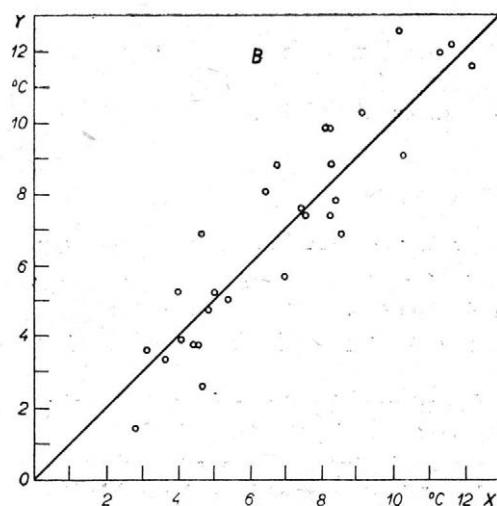
Rok	Duben	Květen	Září	Říjen
1951	8	1	1	14
1952	5	1	1	1
1953	6	1	5	3
1954	7	3	1	6
1955	4	4	3	7
1956	3	5	5	4
1957	5	5	0	6
1958	5	0	4	0
1959	6	5	12	17
1960	6	2	2	2
1961	4	0	4	9
1962	4	4	7	13
1963	3	2	0	8
1964	6	3	8	8
1965	6	4	0	16
Σ	78	40	53	114
Σ'	118		167	

vách v rozhlase. Původně jsou to tedy předpoklady synoptické. Bylo zpracováno období duben–květen 1966 jako u grafů A a B na obr. 2. Do grafu jsme vynášeli pouze průměrné hodnoty předpovědí, poněvadž synoptik bere pro předpověď v úvahu jen horní a dolní limitní hodnoty. Otázku, zda bude či nebude mráz, lze tedy rozhodnout nejpozději v poledne. Jarní vpády studeného vzduchu (většinou cA) jsou totiž na synoptických mapách velmi výrazné.

Hlavní příčinou neúspěchu všech fyzikálních metod je však předpověď noční oblačnosti. Situaci poněkud ulehčuje, že se jedná pouze o předpověď průměrné oblačnosti v noci. Ptáme se, jaká asi bude velikost chyby, které se dopustíme při prognóze průměrné oblačnosti v noci, omezíme-li se pouze na předpověď ranní oblačnosti. Stanovme proto korelační koeficient mezi průměrnou noční oblačností vypočtenou jako aritmetický průměr pozorování z 19, 21, 01 a 07 hod. SEČ jako referenční hodnotou a hodnotami průměrné noční oblačnosti



3. Vztah mezi skutečnými (osa X) a předpověděnými (osa Y) minimálními teplotami (duben—květen 1966)



2. Vztah mezi skutečnou (osa X) a vypočtenou (osa Y) minimální teplotou (duben—květen 1966) bez korekce (graf A) a s korekcí (graf B)

určené ze dvou pozorování, a to v 21 a 07 hod. a 19 a 07 hod. Koreluje tedy veličiny N_1 a N_2 a N_3 , kde

$$\begin{aligned} N_1 &= \frac{1}{2} (21 + 07), \\ N_2 &= \frac{1}{4} (19 + 21 + 01 + 07), \\ N_3 &= \frac{1}{2} (19 + 07). \end{aligned}$$

Při výpočtu jsme použili Spearmanova korelačního koeficientu, poněvadž používaný soubor je relativně malý a nemůžeme ověřit předpoklad lineární regrese. Používáme vzorce:

$$r_d = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

kde $\sum_{i=1}^n d_i^2$ značí součet čtverců rozdílů pořadových čísel pro všechny dvojice pozorování. Počet dvojic pozorování je celkem n . Dostáváme tyto výsledky:

Duben

$$N_1 : N_2 = r_d = 0,957$$

$$N_2 : N_3 = r_d = 0,849$$

Květen

$$N_1 : N_2 = r_d = 0,950$$

$$N_2 : N_3 = r_d = 0,905$$

Při hladině významnosti $p = 0,05$, při $n-2 = 28$, zjistíme grafickou lineární interpolací, že $r_{0,05} = 0,357$. Jelikož $r_d = 0,957 > r = 0,357$, je nutno zamítnout nulovou hypotézu. K stejným závěrům bychom došli při přezkoušení zbývajících r_d . Z řečeného však pro nás vyplývají tyto užitečné závěry:

1. Při prognóze průměrné oblačnosti v noci se lze omezit na prognózu oblačnosti příštího rána (kolem 07 SEČ).

2. Průměrnou noční oblačnost lze pak s dostatečnou přesností prognózovat ze známé hodnoty večerní oblačnosti a předpověděné hodnoty ranní oblačnosti.

3. Přesnost prognózy nebude znatelně ovlivněna kolísáním množství oblačnosti během noci. Přesnost prognózy nebude znatelně ovlivněna ani tím, zvolíme-li za výchozí večerní hodnoty z praktických důvodů již odhad oblačnosti v 19 hod. a nečekáme-li na 21 hod.

Tyto úvahy jsou nám však užitečné jen při limitních případech výchozí oblačnosti 8–10/10, jasno–2/10). Nicméně zvyšují úspěšnost předpovědi, poněvadž se zdá, že v limitních případech lze skutečně počítat s jistou stálostí večerní oblačnosti.

ZÁVĚR

Všichni autoři fyzikálních metod (metod založených na rozboru tepelné bilance) byli si vědomi toho, že jejich teoretické metody v terénu neuspějí bez korekcí. O tomto problému se však nikdy podrobněji nezmiňovali a zřejmě přenechávali jeho vyřešení uživateli. To však v dalším vedlo k podceňování a znevažování těchto důmyslných metod.

V tomto pojednání jsem se zabýval korekcemi pro úspěšnou funkci bilanční (fyzikální) předpovědi zejména v členitém terénu, ohroženém advekcí a za typických mrazivých situací u nás (advekce s proměnlivou oblačností a větrem). Korekce byly uváděny pro hladinu 2 m. Předpověď minimálních teplot v hladině 5 cm nebo dokonce na povrchu není, podle mého názoru, dosud realizovatelná. Naše měření teplot v hladině 0 cm (přístroje i metody) jsou totiž velmi problematická a nijak je nelze uvést v soulad s teoretickými předpoklady bilanční metody.

Uváděné korekce byly vypočítány pro Doksany. Podobným způsobem lze však vypočítat korekce pro kterékoliv místo, kde plánujeme předpovědi minimálních teplot a tedy organizovanou protimrazovou obranu. To je však ekonomicky nezbytné, poněvadž vyčíslené škody mrazem u nás stále dosahují miliónových částek.

SOUHRN

V tomto pojednání jsem upozornil na potíže s používáním tzv. fyzikálních metod předpovědi minim v praxi. Předpověď minimálních teplot je záležitost ryze místní. Uvedl jsem proto potřebné korekce (na advekci a na rych-

lost větru do 6 m/sec) i principy jejich výpočtu a grafického znázornění na nomogramu. K tomu cíli jsem též uvedl 42 předpovědi minimálních teplot (duben—květen 1965, 1966) a jejich výsledky bez a s použitím korekcí. S přesností na $\pm 1^\circ \text{C}$ byla předpověď s úplnou korekcí K splněna v 59,5 % všech případů, bez úplné korekce jen v 35,8 %. Předpověď noční oblačnosti je možno převádět na předpověď ranní oblačnosti. Výchozí limitní oblačnost (10 — 8/10 — 0 — 2/10) při večerní předpovědi měla by mít velkou stálost. Tuto stálost bylo možno prokázat jen statisticky (2 měsíce). Základem úspěšné předpovědi minim je dokonalá znalost povětrnostní situace. Výhodou fyzikálních metod proti dobře fundovaným empiricko-statistickým metodám je to, že fyzikální metody mohou být úspěšné i při advekčních situacích a že je možno je instalovat hned a všude, bez zřetele na delší pozorovací řadu, která je však u dobrých empiricko-statistických metod nezbytná.

Došlo dne 16. 11. 1966

Literatura

1. BERLJAND, M. E.: Predskazaniye i regulirovaniye teplovogo režima prizemnogo sloja atmosfery. Gidrometeorologičeskoe izdatelstvo. Leningrad, 1956. 436 str., 94 obr. — 2. BERLJAND, M. E. - KRASKOV, P. N.: Předvídaní mrazíků a ochrana proti nim. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1956. 96 stran, obr. 15. Překlad ing. Vlad. Havlíčka (VŠZ - Brno). — 3. PEJML, K.: Předpověď minimálních teplot podle M. E. Berljanda. = „Rostlinná výroba“. Sborník ČSAZV 6 (XXXIII) 1960, 11, s. 1455-1472. — 4. SCHNELLE, F.: Frostschutz im Pflanzenbau. BLV Verlagsgesellschaft München Basel Wien. Bd. 1 (Die meteorologischen und biologischen Grundlagen der Frostscha-denverhütung). München, 1963. 488 str., 141 obr.

К прогнозу минимальных температур в весенний период вегетации

В своей работе я обратил внимание на трудности применения так наз. физических методов прогноза минимальных температур на практике, что носит исключительно местный характер. Поэтому я привел необходимые коррекции (относительно адвекции и скорости ветра до 6 м/сек.), правила их вычисления и графического изображения в номограмме. Для этой же цели привожу 42 прогноза минимтемператур (апрель—май 1965, 1966 гг.) и их результаты с коррекцией и без нее. С точностью $\pm 1^\circ \text{C}$ прогноз с полной коррекцией K исполнился в 59,5 % всех случаев, а без полной коррекции — лишь в 35,9 %. Прогноз ночной обlačности можно переносить на прогноз ранней облачности. Исходная лимитная облачность (10-8/10-0 — 2/10) при вечернем прогнозе должна быть достаточно постоянной. Это постоянство доказывается лишь статистически (2 месяца). Основой успешного прогноза минимальных температур является совершенное знание атмосферной ситуации. В сравнении с эмпирическо-статистическими физические методы имеют то преимущество, что они могут дать успешный прогноз и при адвекционных ситуациях и что их можно применить сразу и везде независимо от данных долгих наблюдений, что неизбежно при применении хороших эмпирических — статистических методов.

Текст к таблицам

- I. Выдержка из протокола измерений (Доксаны), часть I
- II. То же, часть II
- III. То же, часть III
- IV. Количество заморозков в апреле, мае, сентябре и октябре (Доксаны, 1951—65 гг., уровень 5 см)
- V. Количество заморозков, обоснованное статистическим охлаждением (Доксаны, 1951—65 гг., уровень 5 см)

Текст к диаграммам

1. Номограмма для определения полной коррекции K
2. Отношение между фактической (ось X) и вычисленной (ось Y) минимальными температурами (апрель—май 1966 г.) без коррекции (диагр. А) и с коррекцией (диагр. В)
3. Отношение между фактическими (ось X) и прогнозированными (ось Y) минимальными температурами (апрель—май 1966 г.)

On the Forecasting of Minimum Temperatures in the Spring Vegetation Period

In this paper I should like to draw attention to the difficulties encountered in the application of the so-called physical methods of forecasting minimum temperatures in the practice. The forecasting of minimum temperatures is a purely local matter. Therefore I have mentioned the required corrections (for the advection and speed of wind up to 6 m/sec) and the principles of their calculation, and a graphic illustration in a nomogram. For this purpose I have also included 42 forecasts of minimum temperatures (April—May 1965, 1966) and their results with and without any application of corrections. Forecasting with complete correction was fulfilled with an accuracy of $\pm 1^{\circ}\text{C}$ in 59.5 per cent of all cases, and without any complete correction only in 35.8 per cent of cases. The forecast of cloudiness at night may be transferred into a forecasting of morning cloudiness. The starting limiting cloudiness (10—8/10—0 — 2/10) in the case of the evening forecast should be of considerable stability. It was possible to prove this stability only statistically (2 months). A pre-condition for a successful forecasting of minimum temperatures is a perfect knowledge of the weather situation. The advantage of physical methods over well founded empirico-statistical methods is the fact that physical methods may be successful also in the case of advective situations and that it is possible to install them immediately and everywhere regardless of any longer observation series, which is, however, indispensable in the case of good empirico-statistical methods.

Text to the tables

- I. Excerpt from record of measuring (Doksany), part I.
- II. The same, part II.
- III. The same, part III.
- IV. The number of frosts in April, May, September, and October (Doksany, 1951—1965, level 5 cm)
- V. The number of frosts caused by static cooling (Doksany, 1951—1965, level 5 cm)

Text to the graphs

1. Nomogram for the determination of the complete K correction
2. The relation between the actual (X axis) and the calculated (Y axis) minimum temperature (April—May 1966) without any correction (graph A) and with correction (graph B)
3. The relation between actual (X axis) and forecast (Y axis) minimum temperatures (April—May 1966)

Adresa autora:

Karel Pejml, Agrometeorologická observatoř Hydrometeorologického ústavu, Doksany čp. 105 u Litoměřic

■ Studiu problematiky fyziologického stáří hlíz nebyla u nás zatím věnována pozornost. Rozsáhlý výzkum fyziologického stáří hlíz byl uskutečněn v posledním dvacetiletí v Japonsku, kde dvojí sklizeň brambor v jednom roce vedla často k používání sadby buď příliš staré, nebo zase naopak příliš mladé.

Studiem vlivu stáří hlíz na klíčení a následný růst brambor se zabýval Kawakami (1953 — ex Kubátová 1963). Kawakami svými pokusy zaměřenými na sledování vývinu klíčků u různě starých sadbových hlíz prokázal, že čím vyšší je stáří sadbových hlíz, tím kratší doby je zapotřebí k ukončení jejich vývinu. Doporučuje označovat stáří bramborové sadby v měsících od sklizně místo dřívějšího označování v termínech ročního období. V souvislosti se stářím sadby Kawakami studoval problematiku degenerace brambor a značný vliv připisuje právě používání sadby o nevhodném fyziologickém stáří. Za nejdůležitější vlastnost, kterou hlíza nabývá s pokračujícím věkem, pokládá narůstání počtu klíčků (pokles apikální dominance), pokles vitality klíčků a větší ranost. Votoupal (1966) pokládá hodnocení stáří bramborových hlíz podle počtu klíčků za problematické. Podle Votoupala není důkazem stáří, jestliže se hlíza nachází ve stadiu jednoho nebo více klíčků, a dokládá, že se zde mohou zúčastnit i jiné faktory, ovlivňující klíčení.

O významu mateřské hlízy pro vývoj klíčků u brambor pojednává Mader (1958). Dokazuje, že pupeny oček nehrají ve vývoji klíčků žádnou roli. Důležitý je fyziologický stav hlízy, dále podmínky uskladnění a stav zásobních látek. Existuje totiž vliv prostředí na zásobní látky v hlíze, ať již dojde k samovolnému klíčení, nebo když byly hlízy v klíčení retardovány. Z toho lze soudit, že mechanismy určující klíčení a řídicí vývin klíčků jsou různé. Za základní zjev u mateřské hlízy však Mader považuje tzv. inkubaci, přičemž fyziologický vývoj klíčků je jen viditelný následek a je ovládán látkami produkovanými mateřskou hlízou.

Cílem této práce bylo přezkoušet v klimatizovaných podmínkách u vybraných odrůd československého sortimentu vliv fyziologického stáří hlíz na dynamiku klíčení a přispět tak k řešení komplexního výzkumného úkolu, týkajícího se stárnutí bramborové sadby.

MATERIÁL A METODIKA

Pokusy s hodnocením bramborové sadby vybraných pěti odrůd čs. státního sortimentu byly uskutečněny v roce 1965—1966 na pokusné stanici katedry rostlinné výroby VŠZ v Uhřetěvsi u Prahy. K pokusům byly použity upravené klimatizované skříně typu „BIOS“ s regulovatelnou teplotou $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, relativní vzdušnou vlhkostí $\pm 10\%$ a regulovatelným osvětlením o intenzitě 200 luxů.

Použité odrůdy: rané 'Jara', 'Hera', 'Rita'
poloraná 'Krasava'
polopozdní 'Aquila'.

Bramborová sadba ve stupni elita byla získána ze šlechtitelských stanic.

HODNOCENÍ DYNAMIKY KLÍČENÍ HLÍZ

Dynamika klíčení hlíz byla sledována u každé varianty a odrůdy u 50 hlíz v měsíčních intervalech. Klíčení bylo zahájeno zhruba ve stáří jednoho měsíce po dosažení fyziologické zralosti hlíz. Po 28 dnech předklíčování při různé teplotě byl hodnocen celkový počet oček, z toho: a) počet klíčků nad 10 mm, b) počet klíčků 5–10 mm, c) počet probuzených oček, d) počet spících oček.

PODMÍNKY PŘI KLÍČENÍ

V měsíčních intervalech byly sledované odrůdy předklíčovány ve třech teplotních poměrech:

- I. teplota 7–8 °C, relativní vzdušná vlhkost 80–90 %, osvětlení 8.00 hodin denně o intenzitě 200 luxů (BIOS I.);
- II. teplota 15–16 °C, relativní vzdušná vlhkost 80–90 %, intenzita osvětlení 200 luxů, denní osvětlení 8.00 hodin (BIOS II.);
- III. teplota 22–23 °C, relativní vzdušná vlhkost 80–90 %, osvětlení 8.00 hodin denně, intenzita osvětlení 200 luxů (BIOS III.).

Organizace pokusů:

Sadbové hlízy o průměrné váze 60 g byly skladovány po celou dobu pokusu ve tmě při teplotě 5–6 °C a relativní vzdušné vlhkosti 80–90 %. V měsíčních intervalech, počínaje 1. 10. 1965, byly hlízy v počtu 50 kusů u každé varianty a odrůdy umísťovány do klimatizovaných klíčáren typu BIOS s přesnou regulací světelných, tepelných a vlhkostních podmínek, jak je uvedeno v metodice. Po 28 dnech bylo klíčení hlíz ukončeno, provedeno hodnocení a následoval další pokus. Pokusy s klíčením probíhaly od 1. 10. 1965 do 20. 7. 1966, takže bylo hodnoceno celkem 10 dílčích pokusů — hlízy ve stáří od 2 do 11 měsíců.

V souvislosti se sledováním dynamiky klíčení hlíz byly uskutečněny pokusy s hlízkováním mateřských hlíz za podmínek cit. franc. autory M a d e c e m a P e r e n e c e m (cit. H r u š k a 1965).

VÝSLEDKY

Bramborové hlízy klíčí ihned po skončení období klidu, jestliže byly vytvořeny optimální podmínky pro klíčení. Všeobecně vzrůstá schopnost a rychlost klíčení s přibývajícím stářím hlíz. Bylo statisticky prokázáno, že počet klíčků na hlíze je ukazatelem stáří bramborové sadby. Na hlíze nejdříve vyrůstají klíčky z vrcholových oček a většinou klíčí jeden pupen z oka (apikální dominance).

VLIV FYZIOLOGICKÉHO STÁŘÍ HLÍZ NA DYNAMIKU KLÍČENÍ

Fyziologické stáří hlíz, vyjádřené počtem měsíců od dosažení fyziologické zralosti hlíz až do začátku klíčení, ovlivňuje významně intenzitu klíčení a zastoupení jednotlivých sledovaných kategorií klíčků (hodnocených podle jejich délky). Zastoupení určitých velikostních kategorií klíčků (nad 10 mm, 5–10 mm, do 5 mm, probuzená oka) se při určitém fyziologickém stáří hlíz mění se změnou teploty při klíčení. Úroveň těchto změn je při různém stáří hlíz a u různých odrůd různá.

Podíl veškerých probuzených oček (včetně klíčků všech velikostních kategorií) z celkového počtu oček na hlízách všech odrůd se vlivem fyziologického stáří hlíz a jejich odrůdové příslušnosti vyvíjí u jednotlivých odrůd odlišně až do stáří 5 měsíců. U hlíz fyziologicky starších než 5 měsíců nebyl již prokázán statisticky významný rozdíl. Výpočtem minimálních diferencí, diferencí mezi průměrnou klíčivostí při různém stáří hlíz a jejich vzájemným srovnáváním

	3	4	5	6	7	8	9	10
3								
4	—							
5	+	—						
6	+	+	—					
7	+	+	—	—				
8	+	+	—	—	—			
9	+	+	—	—	—	—		
10	+	+	—	—	—	—	—	
11	+	+	—	—	—	—	—	—

teplota: 7 - 8 °C

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2									
3	—								
4	+	+							
5	+	+	—						
6	+	+	—	—					
7	+	+	—	—	—				
8	+	+	—	—	—	—			
9	+	+	—	—	—	—	—		
10	+	+	—	—	—	—	—	—	
11	+	+	—	—	—	—	—	—	—

teplota: 15 - 16 °C

	3	4	5	6	7	8	9	10
3								
4	—							
5	+	+						
6	+	+	—					
7	+	+	—	—				
8	+	+	—	—	—			
9	+	+	—	—	—	—		
10	+	+	—	—	—	—	—	
11	+	+	—	—	—	—	—	—

teplota: 22 - 23 °C

1.—3. Znázornění průkazných a neprůkazných rozdílů při klíčení bramborových hlíz

byly průkazné rozdíly zjištěny mezi klíčovostí hlíz fyziologicky mladých (ve stáří do 5 měsíců) a hlíz ostatních (ve stáří 5—11 měsíců).

Znázornění průkazných a neprůkazných rozdílů při klíčení bramborových hlíz je patrné z grafů (obr. 1—3).

Vývoj klíčovosti hlíz při různém fyziologickém stáří je znázorněn graficky (grafy 4 až 8). Pro vývin klíčků od druhého do sedmého měsíce stáří hlíz byly vypočítány křivky (paraboly) metodou nejmenších čtverců, kde hodnota:

x_i = stáří hlíz v měsících

y_i = počet probuzených (včetně naklíčených) očík

$y = ax^2 + bx + c$

Teplota při klíčení 7–8 °C

	a	b	c
Odrůdy: Jara	–1,960	30,907	–16,317
Hera	–0,929	13,797	50,636
Rita	–1,715	27,520	–7,555
Krasava	–3,116	55,717	–143,855
Aquila	–0,966	16,049	31,409

Teplota při klíčení 15–16 °C

	a	b	c
Odrůdy: Jara	–1,331	20,970	19,086
Hera	–1,655	24,622	11,807
Rita	–1,391	22,597	9,312
Krasava	–2,197	39,430	–67,960
Aquila	0,662	9,866	61,736

Teplota při klíčení 22–23 °C

	a	b	c
Odrůdy: Jara	–1,134	19,113	20,956
Hera	–1,901	14,271	43,961
Rita	–1,665	28,246	–17,124
Krasava	–1,756	33,058	–53,794
Aquila	–0,541	9,642	56,487

V souvislosti se stářím je možno proces klíčení bramborových hlíz v optimálních podmínkách rozdělit do čtyř základních fází:

I. fáze jednoho klíčku (apikální dominance). Této fáze dosahují hlízy ve stáří 2–3 měsíce. Z mateřských hlíz vyrůstá zpravidla jen jeden klíček do délky nad 5 mm. Ostatní klíčky jsou v růstu brzděny.

II. fáze dvou klíčků — dochází k porušení apikální dominance, z mateřské hlízy vyrůstají zpravidla 2 klíčky o délce nad 5 mm. Této fáze dosahují hlízy za optimálních podmínek ve stáří 4–5 měsíců.

III. fáze třech klíčků — z mateřské hlízy vyrůstají zpravidla 3 klíčky do délky nad 5 mm. Této fáze dosahují hlízy za optimálních podmínek ve stáří 6–7 měsíců.

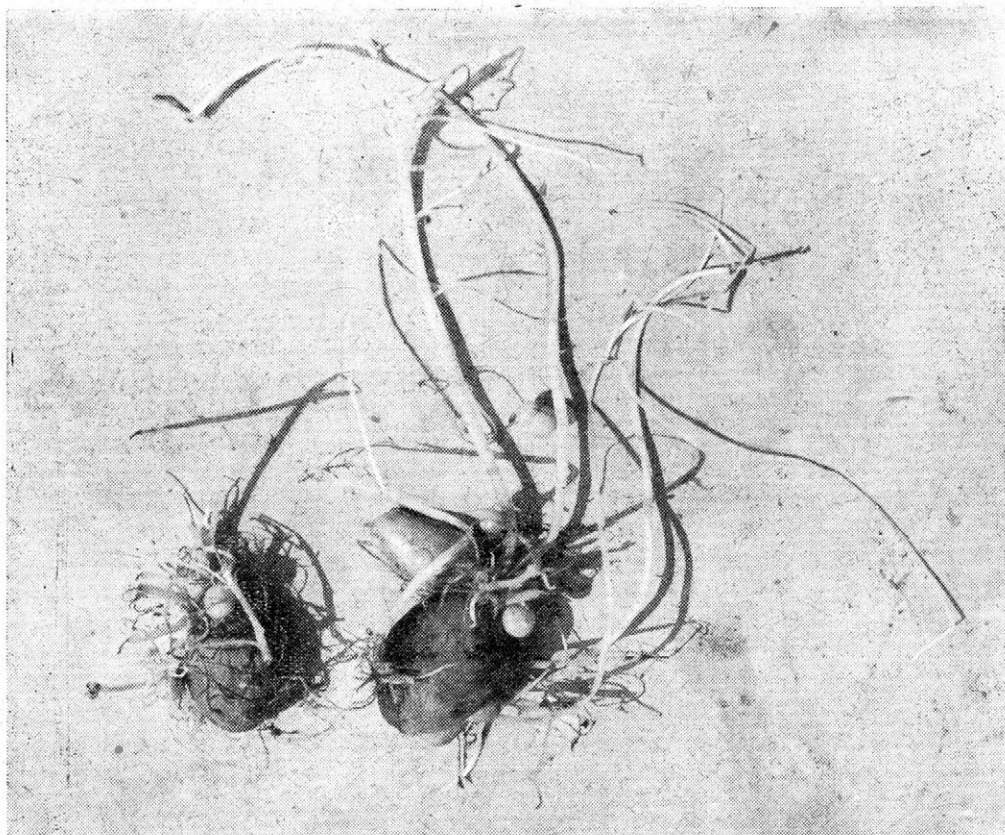
IV. fáze čtyř klíčků — z mateřské hlízy vyrůstají za optimálních podmínek zpravidla 4 klíčky ve stáří 8–9 měsíců, přibývajícím stářím se počet klíčků na hlíze již nemění.

Poskytnou-li se naklíčeným hlízám při stáří 9–10 měsíců optimální podmínky (teplota 15–20 °C, vyšší relativní vzdušná vlhkost 80–90 %, ve tmě nebo při krátkodobém osvětlení — 17 deseti hodinových cyklů), dochází k hlízkování. Na klíčcích mateřských hlíz se tvoří dceřinné hlízy (obr. 4). Období mezi počátkem klíčení a formováním počátku hlíz na klíčku nazval Claver stadiem inkubace (cit. Hruška 1965). Problematika hlízkování mateřských hlíz je předmětem dalšího výzkumu katedry rostlinné výroby.

Podrobné údaje týkající se postupného vývinu klíčků s postupujícím stářím při optimální teplotě 15–16 °C jsou patrné z tabulky I.

I. Dynamika klíčení při různém stáří hlíz a při optimální teplotě 15–16 °C

Odrůda	Stáří hlíz měs.	Celk. počet oček	Z toho klíčků							
			nad 5 mm		do 5 mm		probuzených		spících	
			ks	%	ks	%	ks	%	ks	%
Jara	2	8,42	—	—	0,24	2,85	4 04	47,98	4,14	49,17
	3	8,34	0,20	2,39	0,88	10,67	4 45	53,37	2,80	33,57
	4	8,10	2,12	25,42	1,78	21,34	3,26	41,73	0,96	11,51
	5	7,38	2,38	32,24	1,64	22,22	3,36	45,53	—	—
	6	8,26	3,10	37,53	0,84	10,17	4,32	52,30	—	—
	7	8,04	3,04	39,04	0,96	11,94	4,04	49,02	—	—
	8	7,17	2,96	41,28	1,02	14,22	3,17	44,21	—	—
	9	7,08	3,76	53,10	0,38	5,36	2,94	41,52	—	—
	10	7,96	4,28	53,76	0,36	4,52	3,32	41,70	—	—
	11	6,94	4,14	59,65	1,06	15,27	1,74	25,07	—	—
Hera	2	8,46	0,16	1,89	1,00	11,83	2,43	29,31	4,82	56,97
	3	7,98	1,18	14,78	2,04	30,08	2,22	27,82	2,18	27,32
	4	7,58	1,43	19,62	2,96	39,05	3,04	40,11	0,10	1,32
	5	7,04	2,64	37,59	3,44	43,78	0,96	13,63	—	—
	6	7,20	3,66	51,67	2,72	37,78	0,72	10,—	0,04	0,56
	7	6,54	3,50	53,51	2,40	36,69	0,64	9,79	—	—
	8	6,11	3,52	57,61	1,43	24,22	1,11	18,17	—	—
	9	6,57	4,69	71,38	1,47	22,37	0,41	6,24	—	—
	10	6,30	4,90	77,77	0,22	3,49	1,06	16,82	0,12	1,90
	11	6,58	5,14	78,11	0,78	11,85	0,66	10,03	—	—
Rita	2	7,72	0,24	3,11	1,66	21,50	1,54	19,67	4,28	55,72
	3	7,94	1,50	18,86	0,80	10,08	2,76	34,79	2,88	36,27
	4	7,48	1,74	23,24	3,00	40,12	1,72	23,01	1,02	13,63
	5	7,22	2,46	34,07	2,30	31,85	1,96	27,14	0,50	6,92
	6	7,02	2,50	35,61	1,78	25,35	2,64	37,61	0,10	1,42
	7	7,22	2,88	39,88	2,46	35,19	1,88	24,93	—	—
	8	7,64	4,22	55,23	0,46	6,02	2,96	38,74	—	—
	9	7,72	4,54	58,80	0,58	7,51	2,60	33,67	—	—
	10	8,20	5,40	65,85	0,52	6,34	2,28	27,80	—	—
	11	7,96	5,48	68,84	0,52	6,53	1,96	24,62	—	—
Krasava	2	7,50	—	—	—	—	0,72	9,60	6,78	90,40
	3	8,26	0,08	0,97	0,16	1,94	0,74	8,95	7,28	88,14
	4	7,98	—	—	1,22	15,29	3,04	38,09	3,72	46,62
	5	7,98	0,20	2,52	1,28	15,91	5,12	64,16	1,38	17,41
	6	8,12	—	—	2,28	28,46	5,76	70,55	0,08	0,99
	7	7,56	0,74	9,79	2,40	31,74	4,42	58,47	—	—
	8	7,31	3,50	47,88	1,01	13,82	2,80	38,30	—	—
	9	7,06	3,56	50,42	0,88	12,45	2,62	37,11	—	—
	10	7,60	4,00	52,63	0,96	12,63	2,64	34,74	—	—
	11	7,70	4,64	60,26	1,24	16,10	1,82	23,63	—	—
Aquila	1	8,82	0,32	3,62	1,08	12,24	5,38	61,—	2,04	23,14
	2	7,40	0,96	12,97	0,34	4,56	4,90	66,25	1,20	16,22
	3	7,60	1,30	17,10	3,50	46,05	2,60	34,09	0,20	2,76
	4	8,04	2,14	26,62	2,90	36,07	2,74	34,08	0,26	3,23
	5	7,54	2,68	35,55	3,50	46,42	1,34	17,77	0,02	0,26
	6	7,44	3,50	47,04	2,48	33,33	1,40	18,82	0,06	0,81
	7	8,12	5,08	62,56	1,48	18,22	1,30	16,—	0,26	2,95
	8	6,50	4,02	61,84	0,60	9,23	1,88	28,92	—	—
	9	6,86	4,30	62,68	0,58	8,45	1,98	28,86	—	—
	10	6,44	4,20	65,21	1,02	15,83	1,22	15,52	—	—



4. Tvorba dceřinných hlíz na klíčcích mateřské hlízy při pokročilém fyziologickém stáří za optimálních podmínek

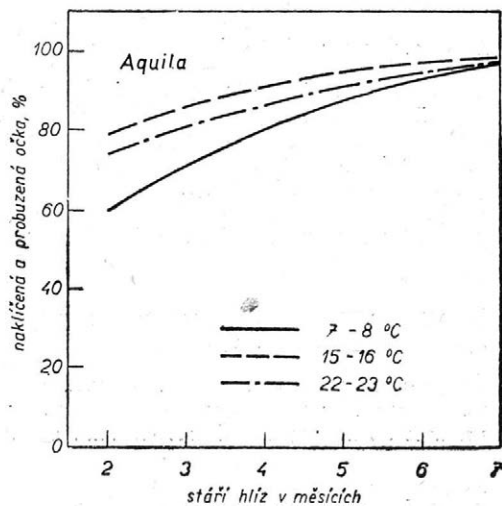
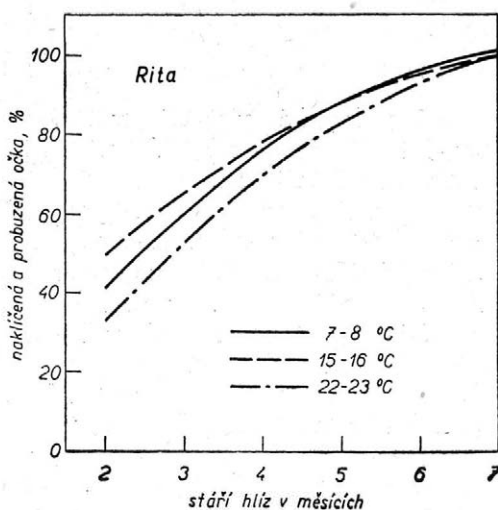
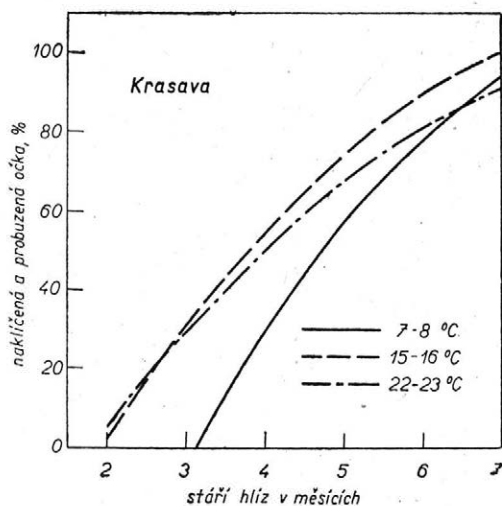
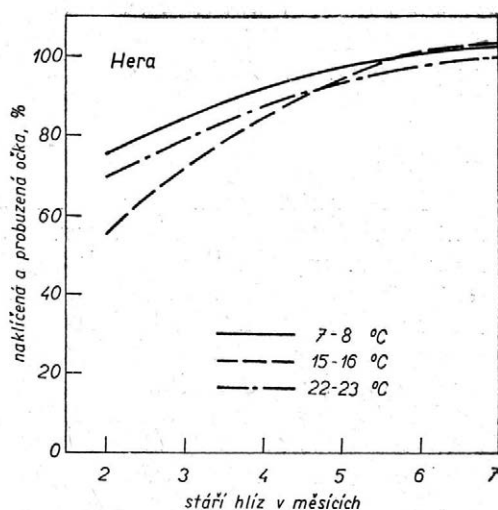
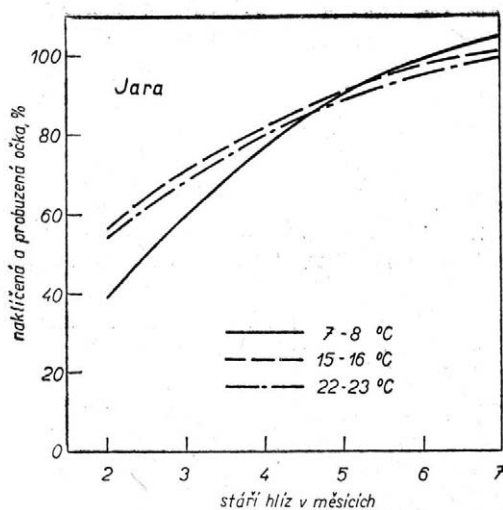
VLIV TEPLoty NA DYNAMIKU KLÍČENÍ BRAMBOROVÝCH HLÍZ

Teplota ovlivňuje významně intenzitu klíčení bramborových hlíz. Zastoupení klíčků jednotlivých velikostních kategorií (nad 10 mm, 5–10, do 5 mm, probuzená očka) se při určitém fyziologickém stáří hlíz mění se změnou teploty při klíčení. Tyto změny jsou při různém stáří hlíz a u různých odrůd různé.

Počet veškerých probuzených oček (včetně klíčků všech velikostních kategorií) z celkového počtu oček na hlízách všech odrůd se při hodnocení v určitém stáří hlíz vlivem teploty nemění.

Jako optimální teplota pro průběh klíčení se ukázala teplota 15–16 °C při dodržení optimální relativní vzdušné vlhkosti a osvětlení 200 luxů. Při teplotě 7–8 °C klíčily hlízy velmi pomalu a přírůstky hmoty klíčků byly minimální. Teplota 22–24 °C nepůsobila již na zvyšování intenzity klíčení, délka klíčků se nezvyšovala a rovněž v počtu klíčků jednotlivých velikostních kategorií nebyly zjištěny průkazné rozdíly. Problematika horní hranice teploty a vztahu mezi teplem a světlem při současném hodnocení zdravotního stavu je předmětem dalšího výzkumu na katedře rostlinné výroby.

Použité odrůdy reagovaly odlišně na podmínky klíčení. Polopozdní odrůda 'Aquila' měla nejkratší období klidu, pak následovala 'Hera', 'Jara', 'Rita'



5.—9. Dynamika klíčení při různém stáří hlíz a různé teplotě

a 'Krasava'. Z dosažených výsledků vyplývá, že délka období klidu a průběh klíčení je specifickou vlastností odrůdy a nesouvisí s délkou vegetační doby, jak je udáváno v některých pracích.

DISKUSE

Hodnocením dynamiky klíčení u bramborových hlíz o různém fyziologickém stáří u pěti vybraných odrůd československého sortimentu bylo prokázáno, že počet vytvořených klíčků na hlíze je ukazatelem stáří sadbových hlíz. Dosažené výsledky jsou v souladu se závěry Kawakamiho (1953 ex Kubátová 1963). Buhra (1961) a Madeca — Pereneca (1958) neshodují se však se závěry Votoupala, jenž tvrdí, že počet klíčků na hlíze není ukazatelem stáří hlíz.

Závěry týkající se optima teploty při klíčení se shodují se závěry Buhra (1961); neshodují se však se závěry Votoupala (1966), jenž ve své práci považuje za nejvhodnější rozpětí teploty pro klíčení od 5 do 15 °C. Uvádí, že vyšší teplota než 15 °C působí při předklíčování na snižování životaschopnosti hlíz a snižování výnosů brambor.

SOUHRN

Fyziologické stáří hlíz, vyjádřené počtem měsíců od dosažení fyziologické zralosti hlíz do začátku klíčení, ovlivňuje významně intenzitu klíčení a počet klíčků různé velikosti.

Podíl veškerých probuzených oček (včetně klíčků všech velikostních kategorií) z celkového počtu oček na hlízách se vlivem fyziologického stáří hlíz vyvíjí u jednotlivých odrůd odlišně až do stáří 5 měsíců. U hlíz starších než 5 měsíců nebyl již prokázán statisticky průkazný rozdíl.

Zastoupení určité velikostní kategorie klíčků se při určitém fyziologickém stáří hlíz mění se změnou teploty při klíčení. Celkový počet probuzených oček (včetně klíčků všech velikostních kategorií) se však při určitém fyziologickém stáří hlíz vlivem teploty nemění.

Při dodržení optimálních podmínek pro klíčení (relativní vzdušné vlhkosti 80–90 % a 8hodinového denního osvětlení o intenzitě 200 luxů) se projevila jako optimální teplota pro klíčení 15–16 °C.

Došlo dne 1. 12. 1966

Literatura

1. BUHR, H.: Biologie und Ökologie mit Berücksichtigung physiologischer Fragen. Die Kartoffel von Schick und Klinkowski, Band I. 1961. — 2. HRUŠKA, L.: Některé biologické podklady pěstování bramborů I. Doktorská práce. Brno 1965. — 3. KUBÁTOVÁ, V.: Stárnutí bramborových hlíz. = „Studijní informace“, ÚVTI, 1963, 3. — 4. MADEC, P.: Le rôle du tubercule - mère dans l'évolution des germes de pomme de terre. = „Ann. Amélior. Plantes“, 1958, 4. — 5. VOTOUPAL, B.: Příprava bramborové sadby. Habilitační práce, 1966.

Изучение динамики прорастания клубней картофеля различного физиологического возраста при различной температуре

Физиологический возраст клубней — т. е. значит время от достижения физиологической зрелости до начала прорастания, выраженное числом месяцев — оказывает значительное влияние на интенсивность прорастания и множество ростков разной величины.

Часть всех прорастающих глазков (включая ростки всех размеров) из общего количества глазков на клубнях под влиянием различного физиологического возраста клубней развивается у отдельных сортов по-разному до возраста 5 месяцев. У клубней старше 5 месяцев статистически достоверная разница не была установлена.

Появление ростков определенной величины изменяется в определенном возрасте клубней при изменении температуры прорастания, но общее число прорастающих глазков (включая ростки всех размеров) на клубнях различного физиологического возраста не изменяется.

При соблюдении оптимальных условий для прорастания (относительной влажности воздуха 80—90 % и 8 часового дневного освещения интенсивности 200 люксов) оптимальной для прорастания оказалась температура 15—16 °C.

Текст к таблице

I. Динамика прорастания клубней разного возраста при оптимальной температуре 15—16 °C

Текст к рисункам

- 1.—3. Изображение достоверных и недостоверных различий при прорастании картофельных клубней
4. Образование дочерних клубней на ростках материнского клубня позднего физиологического возраста в оптимальных условиях
- 5.—9. Динамика прорастания при разном возрасте клубней и разной температуре

Investigation of the Dynamics of the Germinating of Potatoes in the Case of a Different Physiological Age of Tubers and at Different Temperatures

The physiological age of tubers, expressed by means of the number of months from the reaching of physiological ripeness of the tubers to the beginning of germination, significantly influences the intensity of germination and the number of germs of different size.

Influenced by the physiological age of the tubers the proportion of all awakened eyes (including the germs of all size categories) of the whole number of eyes on the tubers develop differently in the various varieties up to the age of 5 months. In tubers of an age of over 5 months no statistically significant difference was proved.

The percentage of a certain size category of germs changes at a certain physiological age of the tubers together with a change of the temperature at the germination. The total number of awakened eyes (including the germ of all size categories), however, does not change at a certain physiological age of the tubers under the influence of temperature.

If the optimum conditions for germination are maintained (relative air moisture 80—90 per cent and 8 hours of daylight of an intensity of 200 l), the optimum temperature for germination proved to be 15—16 °C.

Text to the table

I. The dynamics of germination at a different age of tubers and at an optimum temperature of 15—16 °C

Text to the figures

- 1.—3. Representation of significant and insignificant differences in the germinating of potato tubers
4. The forming of daughter tubers on germinating mother tubers at a progressed physiological age under optimum conditions
- 5.—9. The dynamics of germination at a different age of tubers and at different temperatures

Studium der Keimungsdynamik von Kartoffeln bei verschiedenem physiologischem Alter der Knollen und bei unterschiedlicher Temperatur

Das physiologische Alter der Knollen, das durch die Anzahl der Monate von der Erreichung der physiologischen Knollenreife bis zum Beginn der Keimung ausgedrückt wird, beeinflusst signifikant die Keimungsintensität und die Zahl der Keime mit verschiedener Größe.

Der Anteil aller erweckten Augen (einschließlich der Keime aller Größenkategorien der Keime) ändert sich bei einem bestimmten physiologischen Knollenalter mit der Temperaturänderung beim Keimen. Die Gesamtzahl der erweckten Augen (einschließlich der Keime aller Größenkategorien) wird aber durch den Einfluß der Temperatur bei einem bestimmten physiologischen Knollenalter nicht geändert.

Bei Einhaltung der optimalen Keimungsbedingungen (relative Luftfeuchtigkeit 80–90 % und stündige tägliche Belichtung mit einer Intensität von 200 Lux) war die optimale Keimungstemperatur 15 bis 16 °C.

Text zur Tafel

I. Keimungsdynamik bei verschiedenem Knollenalter und bei optimaler Temperatur 15 bis 16 °C

Text zu den Abbildungen

- 1.–3. Veranschaulichung signifikanter und nicht signifikanter Unterschiede beim Keimen der Kartoffelknollen
4. Bildung der Töchterknollen an den Keimen der Mutterknollen bei fortgeschrittenem physiologischem Alter unter optimalen Bedingungen
- 5.–9. Die Keimungsdynamik bei verschiedenem Alter der Knollen und bei verschiedener Temperatur

Adresa autora:

Ing. Stanislav H a k r, CSc., Vysoká škola zemědělská v Praze, Suchbát u Prahy

Různý způsob zužitkování travních porostů ovlivňuje jejich kvalitu. Je známa například (Blume 1958, Davies 1931, Geering 1941, Koriath 1960, Regál a Krajčovič 1963) úzká korelace mezi termínem sklizně lučního porostu a obsahem organických a anorganických látek v seně. Méně propracovaná je reakce travního porostu na odlišné způsoby zužitkování porostu pasením, sečením nebo střídavým využitím z hlediska obsahu látek v zelené a suché hmotě a produkce bílkovin.

MATERIÁL A METODIKA

Tříleté pokusy byly založeny r. 1962 na dvou od sebe odlišných stanovištních typech porostů v nadmořské výšce 800–850 m v Lesné v podtatranské oblasti na máloproduktivním umělém porostu (obr. 1) a v Lubietové ve středoslovenské oblasti na produkčním přirozeném porostu (obr. 2). Tyto porosty byly při stejném hnojení (100 N, 60 P, 60 K) využity sedmi různými způsoby: 1. varianta — jen pasení, 2. varianta — jen sečení, 3. varianta — 1. a 3. rok sečení (pasení), 2. rok jen pasení (sečení), 4. varianta — na jaře pasení, pak sečení a na podzim pasení, 5. varianta — 1. a 3. rok na jaře pasení, pak sečení a na podzim opět pasení a 2. rok pasení (sečení), 6. varianta — na jaře sečení a pak pasení, 7. varianta — 1. a 3. rok na jaře sečení, pak pasení, 2. rok pasení (sečení). Údaje uvedené v závorkách platí pro pokus založený na setém porostu v Lesné. Způsoby využití travních porostů jsou uvedeny taktéž v tabulce III a IV.

V třetím roce zásahu se u jednotlivých parcel odebral průměrný vzorek zelené hmoty pro chemické rozborů a zjištění obsahu sušiny. Běžně uznávanými laboratorními metodami se zjišťoval obsah vody, sušiny, veškeré organické hmoty dusíkatých látek, bílkovin, N-látek nebílkovinových, stravitelných bílkovin, stravitelných N-látek, tuku, vlákniny, extraktivních látek a čistého popela. Dále se vypočítala produkce sušiny v q/ha a produkce stravitelných bílkovin v kg/ha.

VÝSLEDKY A DISKUSE

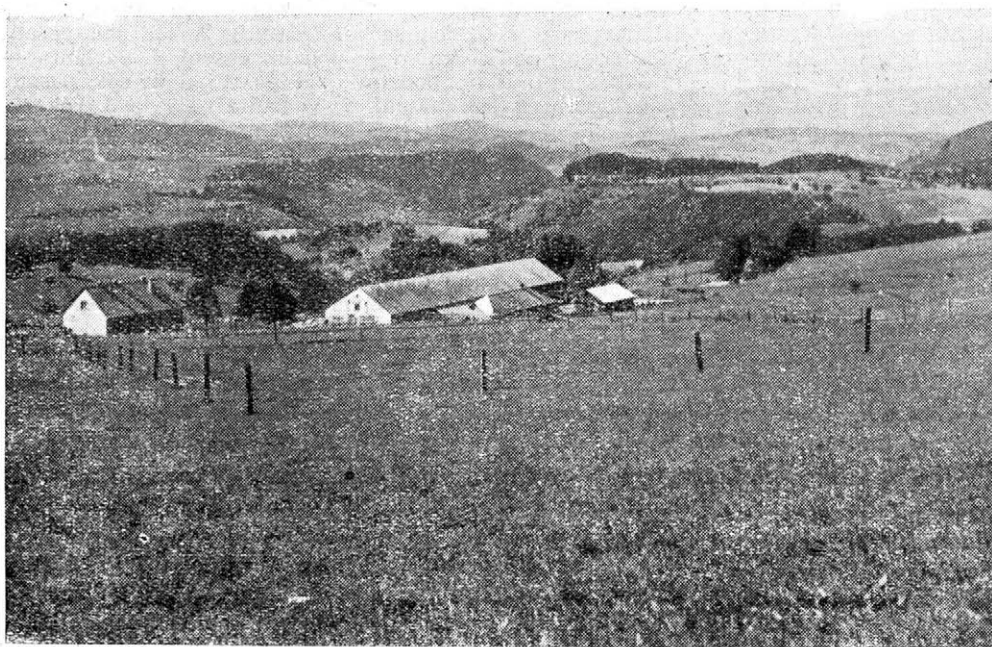
Vliv tříletého různého způsobu zužitkování travních porostů na obsah živin v Lesné a Lubietové je uveden v tabulkách I a II.

Z tabulek I a II vyplývá, že mezi vzorky jednotlivých variant byly menší rozdíly v obsahu živin v porostu, avšak ovlivnily množství produkce stravitelných bílkovin v přepočtu na 1 ha.

Produkce zelené hmoty, sena s 15% vlhkostí, sušiny a stravitelných bílkovin na základě chemických rozborů r. 1964 po tříletém střídavém zužitkování porostů v Lesné a Lubietové jsou uvedeny v tabulkách III a IV.



1. Pohled na stanoviště pokusu v Lesné pod Vysokými Tatrami. Vpředu spásání pokusu kravami pinzgavského plemena, které mají vaky na zachytávání exkrementů



2. Pohled na stanoviště pokusu ve středoslovenské oblasti (v pozadí lučno-pastevní kejdové hospodářství Lubietová)

I. Vliv tříletého různého způsobu využití na obsah živin z porostu v Lesné r. 1964. (Údaje jsou uvedeny v ‰)

Varian­ta	Počet a způsob využití v posledním roce 1964	Voda	Sušina v původní hmotě	Vše­kerá organická hmot­a	Dusíkaté látky	Bílkoviny	N-látky nebílko­vinné	Stravitelné bílkoviny	Stravitelné N-látky	Tuk	Vláknina	Extraktivní látky	Čistý popel
1	1.pasení	7,89	92,11	91,60	20,22	18,33	1,89	14,06	15,95	3,62	21,12	46,64	8,40
	2.-3. pasení	7,59	92,41	91,09	16,38	14,19	2,19	8,41	10,60	2,47	24,67	47,57	8,91
	průměr	7,74	92,26	91,34	18,30	16,26	2,04	11,23	13,27	3,04	22,89	47,10	8,65
2	1. kosení	7,59	92,41	91,09	16,38	14,19	2,19	8,41	10,60	2,47	24,67	47,57	8,91
	2.-3. kosení	8,07	91,93	90,40	17,89	13,13	4,76	6,96	11,72	3,21	25,65	43,65	9,60
	průměr	7,83	92,17	90,74	17,13	13,66	3,47	7,68	11,16	2,84	25,16	45,61	9,25
3	1. pasení	7,59	92,41	91,09	16,38	14,19	2,19	8,41	10,60	2,47	24,67	47,57	8,91
	2.-3. pasení	9,55	90,45	91,15	13,54	10,53	3,01	7,15	10,16	4,20	20,12	53,29	8,85
	průměr	8,57	91,43	91,12	14,96	12,36	2,60	7,78	10,38	3,33	22,39	50,43	8,88
4	2. kosení	8,53	91,47	91,95	21,52	16,25	5,27	10,99	16,26	2,84	21,06	46,53	8,05
	1.-3. pasení	7,67	92,33	90,84	17,24	13,26	3,98	8,53	12,51	2,64	25,52	45,44	9,16
	průměr	8,10	91,90	91,39	19,38	14,75	4,62	9,76	14,38	2,74	23,29	45,98	8,60
5	2. kosení	7,68	92,32	91,67	20,37	15,96	5,21	10,80	16,01	3,32	21,70	46,28	8,33
	1.-3. pasení	8,02	91,98	91,83	13,03	10,45	2,58	7,04	9,62	3,27	25,93	49,60	8,17
	průměr	7,85	92,15	91,75	16,70	13,20	3,89	8,92	12,81	3,29	23,81	47,94	8,25
6	1. kosení	7,49	92,51	93,91	14,37	10,39	3,98	7,00	10,98	2,70	29,21	47,63	4,09
	2. pasení	7,37	92,63	94,19	13,22	9,44	3,78	6,37	10,15	2,80	30,13	48,04	5,81
	3. pasení	7,67	92,33	90,79	19,61	15,45	4,16	8,82	12,98	3,75	23,71	43,72	9,21
	průměr	7,51	92,43	92,96	15,73	11,76	3,97	7,39	11,37	3,08	27,68	45,45	6,37
7	1. kosení	7,28	92,72	93,72	12,83	9,33	3,50	6,03	9,53	2,57	30,54	47,78	6,28
	2. pasení	7,03	92,97	93,64	14,02	11,29	2,73	7,86	10,54	2,58	28,96	48,08	6,36
	3. pasení	7,83	92,17	91,24	20,89	18,04	2,85	12,53	15,43	2,87	25,08	42,40	8,76
	průměr	7,38	92,62	92,86	15,91	12,88	3,02	8,80	11,83	2,67	28,19	46,08	7,13

Porosty v Lesné byly podstatně méně produkční a v průměru výnosu stravitelných bílkovin r. 1964 činily 172,2 kg stravitelných bílkovin na hektar. Oproti tomu produkční porost v Lubietové vykázal v r. 1964 výnos 512,0 kg stravitelných bílkovin na hektar, tedy o 339,8 kg stravitelných bílkovin na hektar více než v porostu v Lesné. V produkci sušiny činil tento rozdíl 35,1 q/ha sušiny (průměrný výnos sušiny r. 1964 činil v Lesné 17,98 q/ha, kdežto v Lubietové 53,17 q/ha).

Z uvedeného důvodu i jednotlivé zásahy různého způsobu zužitkování porostů v Lesné vykazovaly rozdíl jen $\pm 109,5$ kg stravitelných bílkovin, avšak

II. Vliv tříletého různého způsobu využití na obsah živin z porostu v Lubietové r. 1964. (Údaje jsou uvedeny v ‰)

Varianta	Počet a způsob využití v posledním roce 1964	Voda	Sušina v původní hmotě	Veškerá organická hmota	Dusíkaté látky	Bílkoviny	N-látky nebílko- vinné	Stravitelné bílkoviny	Stravitelné N-látky	Tuk	Vláknina	Extraktivní látky	Čistý popel
1	1. pasení	8,54	91,45	90,47	23,92	14,82	9,10	9,94	19,04	8,99	21,39	41,17	9,53
	2. pasení	6,76	93,24	90,32	18,01	13,13	4,88	6,81	11,69	3,00	27,80	41,51	9,68
	3. pasení	7,79	92,21	89,03	20,88	16,21	4,76	10,43	15,19	3,54	24,36	40,25	10,97
	4. pasení	8,43	91,51	86,91	19,02	12,42	6,01	7,22	13,83	4,28	24,19	39,41	13,09
	průměr	7,89	92,10	89,18	20,45	14,14	6,18	8,60	14,93	4,95	24,43	40,58	10,81
2	1. kosení	6,73	93,27	92,37	13,07	10,63	2,44	5,95	8,39	2,78	26,09	50,43	7,62
	2. kosení	7,41	92,59	89,24	17,58	15,31	2,27	8,70	10,97	2,87	27,50	41,29	10,76
	3. kosení	8,21	91,79	89,64	16,67	14,48	2,19	9,68	11,87	2,38	27,68	42,91	10,36
	průměr	7,45	92,55	90,41	15,77	13,47	2,30	8,11	10,41	2,67	27,09	44,87	9,58
3	1. kosení	6,81	93,19	91,96	12,67	10,32	2,35	5,76	8,11	2,88	26,91	49,50	8,04
	2. kosení	7,74	92,26	89,39	18,02	13,65	4,37	8,44	12,81	2,94	26,55	41,88	10,61
	3. kosení	7,61	92,39	89,16	19,12	13,73	5,39	8,05	13,44	3,13	27,45	39,45	10,84
	průměr	7,38	92,61	90,17	16,60	12,56	4,03	7,41	11,45	2,98	26,97	43,61	9,83
4	1. pasení	6,61	93,39	91,39	12,93	12,83	0,10	7,68	7,78	3,60	21,71	53,15	8,61
	2. kosení	7,76	92,24	90,97	14,22	12,80	1,42	7,11	8,53	4,07	30,01	42,67	9,03
	3. pasení	7,18	92,81	91,18	13,57	12,81	0,76	7,39	8,15	3,83	25,86	47,91	8,82
	průměr	7,18	92,81	91,18	13,57	12,81	0,76	7,39	8,15	3,83	25,86	47,91	8,82
5	1. pasení	6,50	93,50	90,63	18,71	13,79	4,92	8,41	13,33	3,58	20,48	47,86	9,37
	2. kosení	8,00	92,00	90,43	16,16	13,09	3,13	8,76	11,89	3,58	27,81	42,93	9,52
	3. pasení	8,31	91,69	90,17	16,21	13,35	2,86	8,44	11,30	4,31	23,74	45,91	9,83
	průměr	7,60	92,39	90,42	17,02	13,41	3,63	8,53	12,17	3,82	24,01	45,56	9,57
6	1. kosení	7,93	92,07	92,10	15,40	11,50	3,90	7,29	11,19	3,00	26,30	47,40	7,90
	2. pasení	7,86	92,14	90,15	16,33	14,71	1,62	8,31	9,93	3,41	25,30	45,11	9,85
	3. pasení	8,42	91,58	89,93	19,29	14,32	4,97	8,69	13,66	4,09	20,94	45,61	10,07
	průměr	8,07	91,93	90,72	17,00	13,51	3,49	8,09	11,59	3,50	24,18	46,14	9,27
7	1. kosení	8,10	91,90	91,95	14,47	11,32	3,15	7,05	10,20	2,91	29,05	45,52	8,05
	2. pasení	8,24	91,76	89,20	19,54	15,25	4,29	9,53	13,82	3,83	25,68	40,15	10,80
	3. pasení	8,13	91,87	89,60	18,10	13,99	4,11	9,24	13,35	3,17	24,30	44,03	10,40
	průměr	8,15	91,84	90,25	17,37	13,52	3,85	8,60	12,45	3,30	26,34	43,23	9,75

III. Produkce zelené hmoty, sena, sušiny a stravitelných bílkovin r. 1964 při střídavém využití travního porostu v Lesné

Vari- anta	Způsob využití v roce			Úroda zelené hmoty q/ha	Úroda sena s 15% vlhkostí q/ha	Sušina q/ha	Sušina na 100 kg zelené hmoty	Stravitelné bílkoviny kg/ha	Přírůstek produkce stravitel. bílkovin v porovnání s variantou č. 3 kg/ha
	1962	1963	1964						
1	pasení pasení pasení	pasení pasení pasení	pasení pasení pasení	63,00	17,69	15,08	23,85	198,66	95,58
2	kosení kosení kosení	kosení kosení kosení	kosení kosení kosení	125,65	27,68	23,46	18,67	212,58	109,50
3	pasení pasení pasení	kosení kosení kosení	pasení pasení pasení	56,30	13,25	11,25	20,00	103,08	0
4	pasení kosení pasení	kosení kosení kosení	pasení kosení pasení	87,90	19,36	16,26	18,49	188,95	85,87
5	pasení kosení pasení	kosení kosení kosení	pasení kosení pasení	95,90	20,02	17,73	18,44	178,58	75,50
6	kosení pasení pasení	kosení pasení pasení	kosení pasení pasení	78,33	19,68	16,16	20,61	145,43	42,35
7	kosení pasení pasení	kosení kosení kosení	kosení pasení pasení	70,60	17,28	14,70	20,79	152,06	48,98

IV. Produkce zelené hmoty, sena, sušiny a stravitelných bílkovin v r. 1964 při střídavém využití travního porostu v Lubietově

Varianta	Způsob využití v roce			Úroda zelené hmoty q/ha	Úroda sena s 15% vlhkostí q/ha	Sušina q/ha	Sušina na 100 kg zelené hmoty	Stravitelné bílkoviny kg/ha	Přírůstek produkce stravitel. bílkovin v porovnání s variantou č. 4 kg/ha
	1962	1963	1964						
1	pasení pasení pasení pasení	pasení pasení pasení pasení	pasení pasení pasení pasení	240,2	55,41	47,10	19,60	476,53	68,91
2	kosení kosení kosení	kosení kosení kosení	kosení kosení kosení	280,3	91,52	77,79	27,48	742,23	334,67
3	kosení kosení kosení	pasení pasení pasení	kosení kosení kosení	292,8	74,42	63,26	21,60	551,45	143,89
4	pasení kosení pasení	pasení kosení pasení	pasení kosení pasení	199,4	55,15	44,80	22,50	407,56	0
5	pasení kosení pasení	pasení pasení pasení	pasení kosení pasení	191,60	50,11	42,59	22,22	427,44	19,88
6	kosení pasení pasení	kosení pasení pasení	kosení pasení pasení	182,6	53,20	45,22	24,76	430,39	22,83
7	kosení pasení pasení	pasení pasení pasení	kosení pasení pasení	205,1	62,84	53,41	26,04	546,42	132,86

v Lubietové až $\pm 334,6$ kg stravitelných bílkovin na hektar. I když v Lesné dosáhli nejvyšší produkce zelené hmoty v r. 1964 u varianty 2 (výlučně sečení), možno tvrdit, že z hlediska produkce živin byla neefektivnější varianta 1 (výlučně pasení), kde i navzdor nižší úrodnosti zelené hmoty r. 1964 dosahovali stejně vysoké produkce stravitelných bílkovin na hektar jako u varianty 2, ačkoli výnosy zelené hmoty varianty 2 r. 1964 byly dvojnásobně vyšší. Nejnižší výnos stravitelných bílkovin r. 1964 vykázali v Lesné u varianty 3, kde se v předcházejících letech střídalo využití (1. rok pasení, 2. rok sečení a 3. rok pasení). Rozdílný způsob využití porostů s poměrně jednostranným zastoupením vysokých trav v prvních dvou letech nebyl pro daný typ porostů výhodný, neboť měl za následek podstatné snížení výnosu zelené hmoty, sušiny i stravitelných bílkovin. Varianta 4 (na jaře pasení, pak sečení a na podzim opět pasení) byla pro tento typ porostu stejně výhodná. Potvrzuje se tím zkušenost, že jarní pasení nebo přepásání porostu s početnějším zastoupením srhly laločnaté bylo pro další rovnoměrné narůstání zelené hmoty výhodné. K podobnému závěru možno dojít i při hodnocení varianty 5, ježto tento typ byl podobným způsobem využit jako varianta 4 (jen ve druhém roce bylo výlučně sečení). Jarní sečení a pak pasení, jako tomu bylo převážně u variant 6 a 7 (zde bylo ve druhém roce jen sečení), nebylo na porostu v Lesné nejvýhodnější.

Na porostu v Lubietové byly zásahy různého střídavého využití porostu vyjádřeny v produkci stravitelných bílkovin výrazněji. Výrazného zvýšení produkce dosáhli r. 1964 u varianty 2 (výlučně kosení) 742 2 kg stravitelných bílkovin na hektar. Nejnižšího výnosu, tj. 407,5 kg/ha stravitelných bílkovin, dosáhli u varianty 4, kde porost byl na jaře spásán, pak sečen a na podzim opět pasen. Tato varianta byla v předcházejícím hodnocení výsledků v Lesné na méně produkčním porostu hodnocena kladně, neboli tentýž zásah měl na odlišném typu porostu jiný efekt. Z dalšího hodnocení výsledků stravitelných bílkovin v Lubietové opět vidíme, že varianty, které byly střídavě využívány s převahou sečení, jako varianta 3 (první rok pasení, druhý rok pasení a třetí rok sečení) a varianta 7 (první rok a třetí rok na jaře sečení, pak pasení a druhý rok pasení) se vyznačovaly vyššími výnosy stravitelných bílkovin, než porosty, které byly využit výlučně anebo střídavě s převahou pasení, jako u varianty 1 (výlučně pasení), u varianty 5 (první a třetí rok na jaře pasení, pak sečení a na podzim opět pasení a druhý rok jen pasení). Výsledky v Lubietové jsou tedy odlišné od výsledků v Lesné což je důkazem, že tyto rozdílné typy porostů vyžadují i rozdílný způsob využití.

Produkce sušiny na 100 kg zelené hmoty byla nejvyšší v Lesné při převážném využití porostů pasením a v Lubietové při převážném využití porostu sečením. Například v Lesné na 100 kg zelené hmoty ve zralosti pro spásání připadá 23,85 kg sušiny (varianta 1) a v senesční zralosti jen 18,67 kg sušiny (varianta 2). V Lubietové na 100 kg zelené hmoty ve zralosti pro spásání připadá 19,60 kg sušiny (varianta 1) a v senesční zralosti až 27,48 kg sušiny (varianta 2).

Dosažené výsledky se odlišují od literárních údajů (Blume 1958, Davies 1931, Geering 1941, Koriath 1960, Regal a Krajčovič 1963), které doporučují z hlediska získání maximální produkce stravitelných bílkovin jako optimální způsob střídavé využití travních porostů a tvrdí, že na pastvinách je možno vyprodukovat více živin. Toto tvrzení je sporné a nemůže se jednoznačně uplatňovat. Jak je prokázáno, je optimální produkce

stravitelných bílkovin z travních porostů asi ve stejném pojmu v úzké korelaci se způsobem zužitkování porostů a s přirozenou produkční schopností travního porostu.

ZÁVĚR

Třileté pokusy se sledováním vlivu střídavého využití na obsah látek v travním porostu byly založeny r. 1962 na dvou od sebe odlišných stanovištních typech porostů v nadmořské výšce 800—850 m v podtatranské oblasti na máloprodukčním umělém porostu a ve středoslovenské oblasti na produkčním přirozeném porostu. Tyto porosty byly při stejném hnojení využívány sedmi různými způsoby (pasením, kosením).

Uspokojivé produkce stravitelných bílkovin a sušiny bylo dosaženo u méně produkčního porostu při pasení a nejnižší produkce tehdy, když se porost každým rokem využíval jiným způsobem.

U produkčního porostu se významného zvýšení produkce bílkovin a sušiny dosáhlo při výlučném sečení porostu. Nejnižší produkce byla, když porost byl na jaře spásán, pak sečen a na podzim opět pasen.

Došlo dne 2. 1. 1967

Literatura

1. BLUME, F.: Untersuchungen über Ertragsdifferenzen zwischen beweideten und gemähten Flächen. Bonn, 1958. — 2. DAVIES, J. G.: The influence of frequency of cutting on the productivity, botanical and chemical composition and the nutritive value of „natural“ pastures in Southern Australia. Melbourne, 1931. — 3. GEERING, J.: Über den Einfluß der Häufigkeit des Wiesenschnittes auf Pflanzenbestand, Nährstofftrag. Landwirtschaftliche Jahrbücher der Schweiz, 1941, 5. — 4. KORIATH, H.: Der Einfluß der Schnittzeit auf die Heuqualität. = „Die deutsche Landwirtschaft“, 1960, 6. — 5. REGÁL, V. - KRAJČOVIC, V.: Pícninářství. Praha, 1963.

Влияние чередующегося пользования на содержание веществ в травостоях

Трехлетние опыты изучения влияния чередующегося пользования на содержание веществ в травостое были начаты в 1962 г. на двух разных местах произрастания на высоте 800—850 м н. у. м. в Подтатранской области в низкопродуктивном искусственном насаждении и в Центральной Словакии в продуктивном естественном насаждении. Одинаково удобряемые, эти насаждения использовались 7 разными способами (пастьба, косьба).

Удовлетворительную продукцию переваримых белков и сухого вещества дали низкопродуктивные травостои, используемые для пастьбы, а самую низкую — травостои, используемые каждый год иным способом.

Продуктивные травостои дали значительное увеличение продукции белков и сухого вещества при использовании травостоев только косьбой. Самая низкая продукция была получена в том случае, когда весной проводилась пастьба, затем укос, а осенью снова пастьба.

Текст к таблицам

- I. Влияние трехлетнего разного способа пользования на содержание питательных веществ в травостоях в Лесна в 1964 г. (данные приводятся в %)
- II. Влияние трехлетнего разного способа пользования на содержание питательных веществ в травостоях Любистова в 1964 г. (данные приводятся в %)
- III. Продукция зеленой массы, сена, сухого вещества и переваримых белков в 1964 г. при чередующемся пользовании травостоем в Лесна
- IV. Продукция зеленой массы, сена, сухого вещества и переваримых белков в 1964 г. при чередующемся пользовании травостоем в Любистовой

Текст к фотографиям

1. Вид на опытный объект в Лесна под Высокими Татрами. На первом плане стравливание травостоя коровами пинцгавской породы с мешками для экспериментов
2. Вид опытного объекта в Центральной Словакии (на заднем плане пастбищно-луговое кей-довое хозяйство Любьетова)

The Influence of Alternating Utilization on the Content of Substances in Grass Cultures

A three years' experimental investigation of the influence of an alternating utilization on the content of substances in a grass culture was established in 1962 at mutually differing habitat types of stands at an altitude of 800—850 m above sea level in the Subtatan region in an artificial small-scale production area and in the central Slovak region in a natural production culture. These stands, equally manured, were made use of in 7 different ways (pasturing, cutting).

A satisfactory production of digestible proteins and dry matter was obtained in the less productive region in the case of pasturing, and the lowest production was obtained when the stand was made use of alternatively in a different way every year.

In the productive stand a marked increase of production of proteins and dry matter was obtained in the case of an exclusive cutting of the stand. The lowest production was obtained when the stand was pastured in spring, then cut, and again pastured in autumn.

Text to the tables

- I. The influence of a three years' alternating method of utilization on the nutrient content in the Lesná stand in 1964 (percentage)
- II. The influence of a three years' alternating method of utilization on the nutrient content in the Lubietová stand in 1964 (percentage)
- III. Production of green matter, hay, dry substance, and of digestible proteins in 1964 in the case of an alternating utilization of the stand at Lesná
- IV. Production of green matter, hay, dry substance, and of digestible proteins in 1964 in the case of alternating utilization of the grass stand at Lubietová

Text to the photographs

1. View of the experimental culture at Lesná below the High Tatras. In the foreground pasturing Pinzgau cows with bags for the retention of excrements
2. View of the experimental culture in the central Slovak region (in the background the Lubietová meadow-pasture liquid manure management farm)

Einfluß der Wechsellutzung auf den Anteil an Gehaltstoffen in Grasbeständen

Die dreijährigen Versuche zur Verfolgung des Einflusses der Wechsellutzung auf den Anteil an Gehaltstoffen in Grasbeständen wurden im Jahre 1962 auf zwei voneinander verschiedenen Standortstypen der Bestände in einer Seehöhe von 800 bis 850 m angelegt, und zwar im Tatravorland auf einem wenig produktiven künstlichen Bestand und in der Mittelslowakei auf einem produktiven natürlichen Bestand. Diese Grasbestände wurden bei gleicher Düngung auf sieben verschiedene Arten genutzt (Beweidung, Schnitt).

Eine zufriedenstellende Produktion an verdaulichem Eiweiß und Trockensubstanz wurde bei dem weniger produktiven Bestand durch Beweidung erzielt, die niedrigste Produktion dagegen wenn der Bestand jedes Jahr abwechselnd auf andere Art genutzt wurde.

Bei dem produktiven Bestand erreichten wir eine ausgeprägte Erhöhung der Eiweiß- und Trockensubstanzproduktion durch ausschließliches Mähen des Bestandes. Die niedrigste Produktion trat ein, wenn der Bestand im Frühjahr beweidet, dann geschnitten und im Herbst wiederum beweidet wurde.

Text zu den Tafeln

- I. Einfluß der dreijährigen verschiedenen Nutzungsart auf den Nährstoffgehalt des Bestandes in Lesná im Jahre 1964 (die Angaben sind in Prozenten angeführt)
- II. Einfluß der dreijährigen verschiedenen Nutzungsart auf den Nährstoffgehalt des Bestandes in Lubietová im Jahre 1964 (die Angaben sind in Prozenten angeführt)
- III. Produktion an Grünmasse, Heu, Trockensubstanz und verdaulichem Eiweiß im Jahre 1964 bei der Wechsellnutzung des Grasbestandes in Lesná
- IV. Produktion an Grünmasse, Heu, Trockensubstanz und verdaulichem Eiweiß im Jahre 1964 bei der Wechsellnutzung des Grasbestandes in Lubetová

Text zu den Photos

1. Ansicht des Versuchsstandorts in Lesná unterhalb der Hohen Tatra. Im Vordergrund Beweidung der Versuchsfläche durch Pinzgauer Kühe, die Beutel zum Auffangen der Exkremente tragen
2. Ansicht des Versuchsstandorts in der Mittelslowakei (im Hintergrund die mit Gülleausbringung arbeitende Wiesen- und Weidewirtschaft Lubetová)

Adresa autora:

Ing. Alfréd Fryček, CSc., Ústředí zemědělského a potravinářského výzkumu,
Praha 1, Gorkého nám. 32

■ Ozimné medziplodiny majú relatívne najstabilnejšie plochy aj najistejšie hektárové úrody z medziplodín vôbec. Ich osevná plocha r. 1966 v ČSSR predstavovala 4,25 % ornej pôdy, čo je o 1,5 % viac ako v r. 1960.

Kedže hektárové úrody sa pri nich štatisticky nezistujú, možno ich len odhadovať v priemere na 180 q/ha, so značným kolísaním v rokoch, napr. podľa Strídu (1961) 25–30% a podľa Dančíka (1966) v kukuričnej oblasti až 60% v závislosti od vzídení, odnožovaní a prezimovaní jednotlivých druhov v jednotlivých rokoch. Ešte viac kolísajú úrody pri hlavných plodinách vysievajúcich až po zbere ozimných medziplodín, na čo poukazujú mnohí autori, hlavne nemeckí (Eich 1960, Pätzold 1961, Schwarz 1964, Specht 1963 a Northdurft 1961).

Podmienky pre pestovanie ozimných medziplodín nie sú rovnaké vo všetkých výrobných oblastiach, ako to vyplýva z porovnania výsledkov dosiahnutých v rôznych výrobných oblastiach ČSSR Strídom (1961), Kolářom (1963), Uhliarom (1963) a Hortvíkovou, Binderovou (1964).

Piršel a Husárová (1964) navrhujú nahradiť pestovanie ozimných medziplodín výkonnejšími krmovinami — lucernou a silážnou kukuricou.

METODIKA

V pokusoch sa zisťoval produkčný efekt 4 druhov ozimných medziplodín a po nich pestovaných 6 druhov hlavných plodín, ktoré spolu sa porovnávali s úrodami tých istých hlavných plodín, avšak normálne vysievajúcich na jar.

Pokusy boli založené blokovoú metódou pri 4násobnom opakovaní každého variantu a veľkosti parciel 25 m².

Ozimné medziplodiny

Varianty	repka ozimná	raž ozimná	vika panónska + pšenica ozimná	vika panónska + mätonoh mnohokvetý
výsev kg/ha:	12	175	90 + 100	100 + 25

Hlavné plodiny siate normálne na jar a po ozimných medziplodinách

Kombinácie	proso	kukurica silážna	kŕmny kel	kŕmna cukrovka	kukurica na zrno	ďatelina lúčna — mätonoh mnohokvetý
výsev kg/ha:	22	30	5	30	20	14 + 12
spon v cm:	25	70 × 70	60 × 40	45 × 20	70 × 70	12,5
odrody:	'Slovenské červené'	LSN	o. o.	'Dobro- vická V'	KAZ	'Slovenská podtatranská' — 'Rožnovský'

Hnojilo sa čo do množstva jednotlivých živín rovnako ku všetkým variantom a kombináciám: 128 kg/ha N, 106 kg/ha P₂O₅ a 265 kg/ha K₂O. Rozdiel bol len v termínoch použitia a v druhoch hnojív k jednotlivým druhom plodín.

K základnému hnojeniu 250 q/ha maštaľného hnoja zaoraného v jeseni na celej pokusnej ploche sa použilo ako doplnok minerálne hnojenie.

K medziplodinám a k hlavným plodinám sa použila bežná agrotechnika.

Pri zlom prezimovaní niektorého variantu ozimných medziplodín (hlavne repky) sa urobil náhradný osev alebo prísev horčicou bielou.

Termíny zberu ozimných medziplodín boli pri začiatku metania obilných komponentov, resp. pri mätonohu a ozimnej repke pri začiatku kvitnutia.

Úrody sa prepočítavali k vôli ich zrovnateľnosti na sušinu podľa zisteného obsahu sušiny z priemerných vzoriek a tiež na stráviteľné bielkoviny a obilné jednotky podľa tabuľkových hodnôt.

CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH MIEST A ROKOV

Poľné pokusy boli založené v rokoch 1963—1965 na hospodárstve Borovce, vzdialenom 7 km od Piešťan, v nadmorskej výške 160—180 m, na okraji kukuričnej výrobné oblasti, prechádzajúcej už do repnej oblasti. Hlinité až ilovito-hlinité pôdy patria k degradovaným černoziem vytvoreným na diluviálnom sprašovom nánose. Klimaticky sa nachádza v teplej oblasti ČSSR s týmito priemernými meteorologickými ukazovateľmi:

	za celý rok	za vegetačné obdobie
zrážky v mm	625	352
priemerné teploty v °C	9,2	15,8
slnečný svit v hod.	2148	1539
začiatok vegetačného obdobia		19. 3.

Poveternostné pomery pokusných rokov sú zachytené v grafe 1.

Celkove boli všetky tri pokusné roky v Borovciach pre ozimné medziploidy dosť nepriaznivé, pretože v prvých dvoch rokoch boli silnejšie a dlhšie zimy, s neskorým začiatkom vegetačného obdobia (27.—28. marca). Ďalej v dvoch jesenných obdobiach 1962 a 1964 boli veľmi suché pomery, nevhodné pre vzhádzanie ozimín, k čomu v r. 1964 pristúpil aj veľký výskyt myši.

Pritom vegetačné obdobie pokusných rokov možno hodnotiť za r. 1963 v zrážkach ako normálne (90,3 % k normálu), resp. v r. 1964 ako podnormálne (81,8 %) a v r. 1965 ako nadnormálne (156,6 %), pričom aj ich rozdelenie bolo v uvedených dvoch lepších rokoch priaznivé. Pre následné plodiny vysievané po ozimných medziploidy bol len r. 1964 v zrážkach podnormálny.

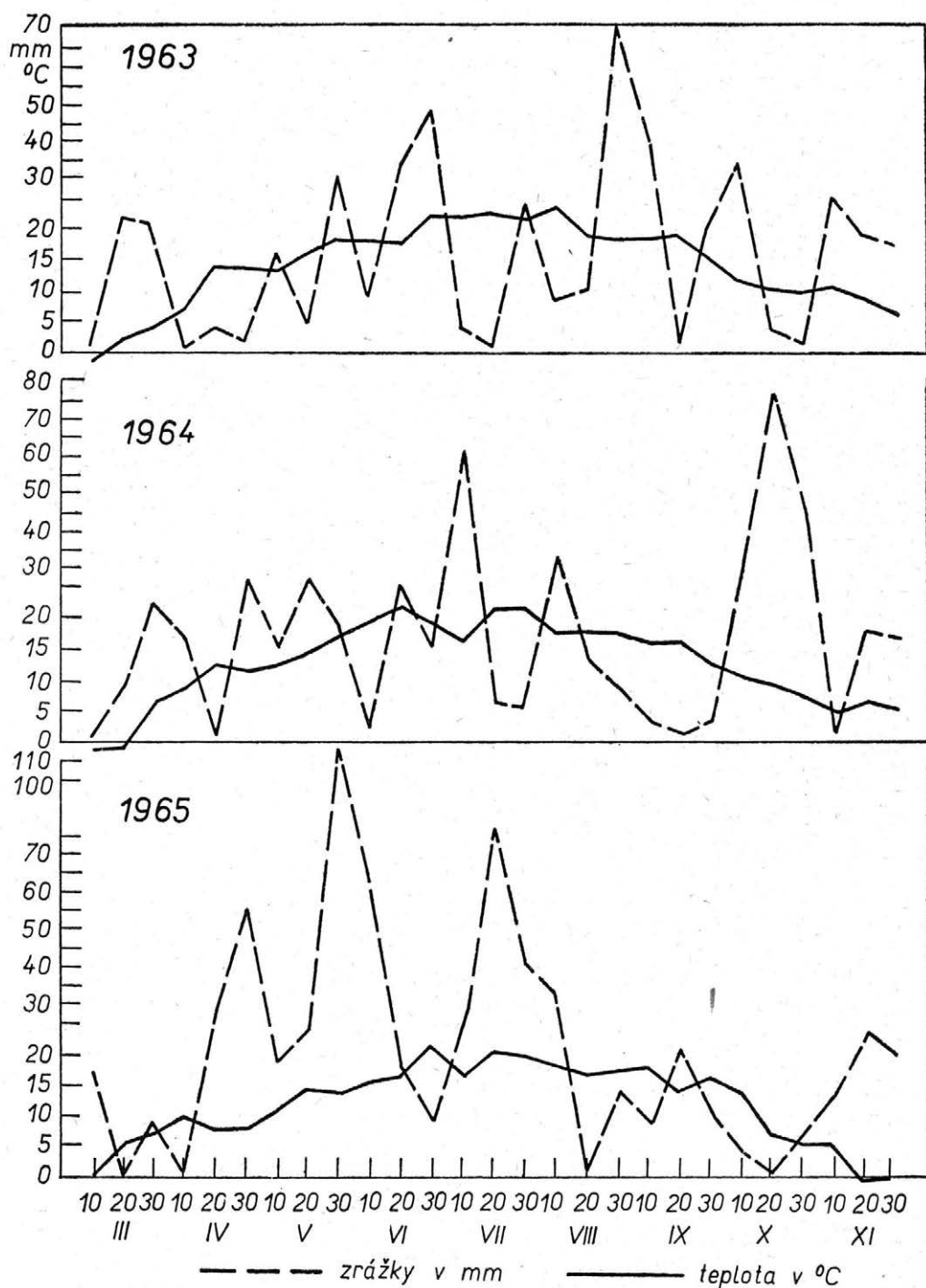
ROZBOR VÝSLEDKOV

Docielené úrody sú zachytené v tabuľke I. Pritom v r. 1963, kedy porasty všetkých medziplodín okrem raži boli prisievané po zlom prezimovaní na jar

I. Priemerné úrody ozimných medziplodín v q/ha zberanej hmoty

Rok	Repka ozimná	Raž ozimná	Vikovopšeničná miešanka	Vikovomätonohová miešanka
1963	58,80*	166,70	163,40*	163,40*
1964	—	211,15	186,90x	210,30x
1965	279,69	154,25	120,94	118,12x
Ø	112,89	177,37	157,08	163,94

Pozn.: * prísev horčice
x náhradný osev horčicou



1. Prehľad zrážok a teplôt v 10dňových intervaloch podľa záznamov meteorologickej stanice v Borovciach r. 1963—1965

horčicou, resp. v r. 1964 úplne nahradené osevom horčice a v r. 1965 len pri vikovomätonohovej miešanke, treba dosiahnuté úrody podľa toho aj hodnotiť.

Z medziplodín bola vysoko preukazne najistejšou v úrodách a prezimovaní ozimná raž, ktorá poskytla súčasne i najvyššie úrody. Menej istými boli ostatné druhy medziplodín i napriek ich odlišnému termínu sejby aj zberu.

Analýzou variancie sa potvrdili vysokopreukazné rozdiely v úrodách medziplodín, spôsobené druhmi medziplodín a ich interakciou s rokmi, ďalej opakovaniami a ich interakciou, pričom rozdiely v rokoch boli len preukazné.

II. Priemerné úrody hlavných plodín v q/ha zberanej hmoty hlavného produktu

Hlavná plodina	Rok	Z normálnej jarnej sejby	Po ozimných medziplodínach			
			repke ozimnej	raži ozimnej	vikovo-pšeničnej miešanke	vikovomätonohovej miešanke
Proso (zrno)	1961	12,75	19,25	15,35	13,70	10,06
	1962	29,95	24,30	11,50	11,75	13,50
	1963	17,35	14,10	8,60	10,48	7,59
	Ø	20,02	19,22	11,82	11,97	10,38
Kukurica na siláž	1961	499,80	517,99	313,33	371,42	404,52
	1962	439,90	547,10	324,10	293,10	308,15
	1963	496,20	436,08	293,05	282,11	247,20
	Ø	475,30	500,39	310,16	282,21	319,95
Kŕmny kel	1961	693,80	695,66	535,64	559,40	552,30
	1962	438,80	496,75	355,75	198,35	67,20
	1963	903,25	455,15	294,13	313,73	235,55
	Ø	698,61	552,52	395,17	357,16	285,02
Cukrová repa (koreň)	1961	623,89	602,14	397,31	418,45	425,56
	1962	430,60	374,70	386,65	276,60	287,80
	1963	661,76	383,28	234,22	259,33	215,59
	Ø	588,75	453,37	339,39	318,13	309,65
Kukurica na zrno	1961	86,80	95,28	64,00	79,14	80,91
	1962	104,87	103,01	69,17	60,57	61,41
	1963	78,52	78,56	57,49	57,33	46,80
	Ø	90,06	92,28	63,55	65,67	63,04
Podsev ďatelinotrávnej miešanky	1961	32,34*	243,45	187,80	239,70	244,40
	1962	33,60*	—	—	—	—
	1963	21,15*	422,70	401,30	412,10	413,20
	Ø	29,03*	222,05	196,36	217,26	219,20

Pozn.: * raž na zrno

Úrody následných hlavných plodín klesali s postupnosťou ich sejby po zberaných mezdiplodinách (tabuľka II), tj. najmenej po skorej repke a najviacej po neskorej Landsberskej miešanke.

Z hlavných plodín najviacej poklesli úrody krmneho kelu (na 51,7 %) a najmenej kukurice na zrno (na 77,2 %) ich úrody z normálnej jarnej sejby. Z troch pokusných rokov sa zaznamenal najväčší pokles úrod následných hlavných plodín v r. 1964 (na 56,4 %) a najmenší r. 1963 (na 79,5 %), čo súviselo s rozdielnymi poveternostnými podmienkami.

Pri porovnávaní úrod sušiny hlavných plodín z normálnej sejby a ich kombinácií s mezdiplodinami (tabuľka III) nedosiahli dve úrody do roka pri skoro všetkých kombináciách hlavných plodín a mezdiplodín (okrem prosa) úroveň jednej úrody hlavných plodín siatých normálne na jar.

Popri prose prevyšovali úrodu príslušnej hlavnej plodiny z normálnej jarnej sejby aj kombinácie kukurice na zrno s repkou ozimnou a s ražou a kukurice na siláž s repkou.

V úrodách mezdiplodín a hlavných plodín spolu spôsobili vysokopreukazné až preukazné rozdiely nasledovné činitele: plodiny, roky, termíny sejby, interakcie plodiny X roky, termíny X roky, plodiny X termíny, plodiny X termíny X X opakovania, opakovania, roky X opakovania.

Najväčší relatívny pokles dvoch úrod bol pri kombináciách krmneho kelu a podsevu ďatelinotrávnej miešanky s vikovopšeničnou a mätonohovou ozimnou miešankou.

Pri prepočte úrod na živiny zistili sme nasledovné poradie troch najlepších kombinácií:

Poradie	Úroda stráv. bielkovín v q/ha	Úroda škrob. jednotiek v q/ha	Úroda obilných jednotiek v q/ha
<i>Najvyššia</i>			
1. krmný kel	10,3	krmná cukrovka	krmná cukrov. 185,1
2. krmná cukrovka		krmná cukrovka + repka	krmná cukrov. + repka
3. krmný kel + repka		krmná cukrovka + raž	krmná cukrov. + raž
<i>Najnižšia</i>			
29. proso + vikomätonohová miešanka		proso + vikomätonohová miešanka	podsev ďatelino- trávnej miešanky + repka
30. proso	1,9	proso	proso 29,5

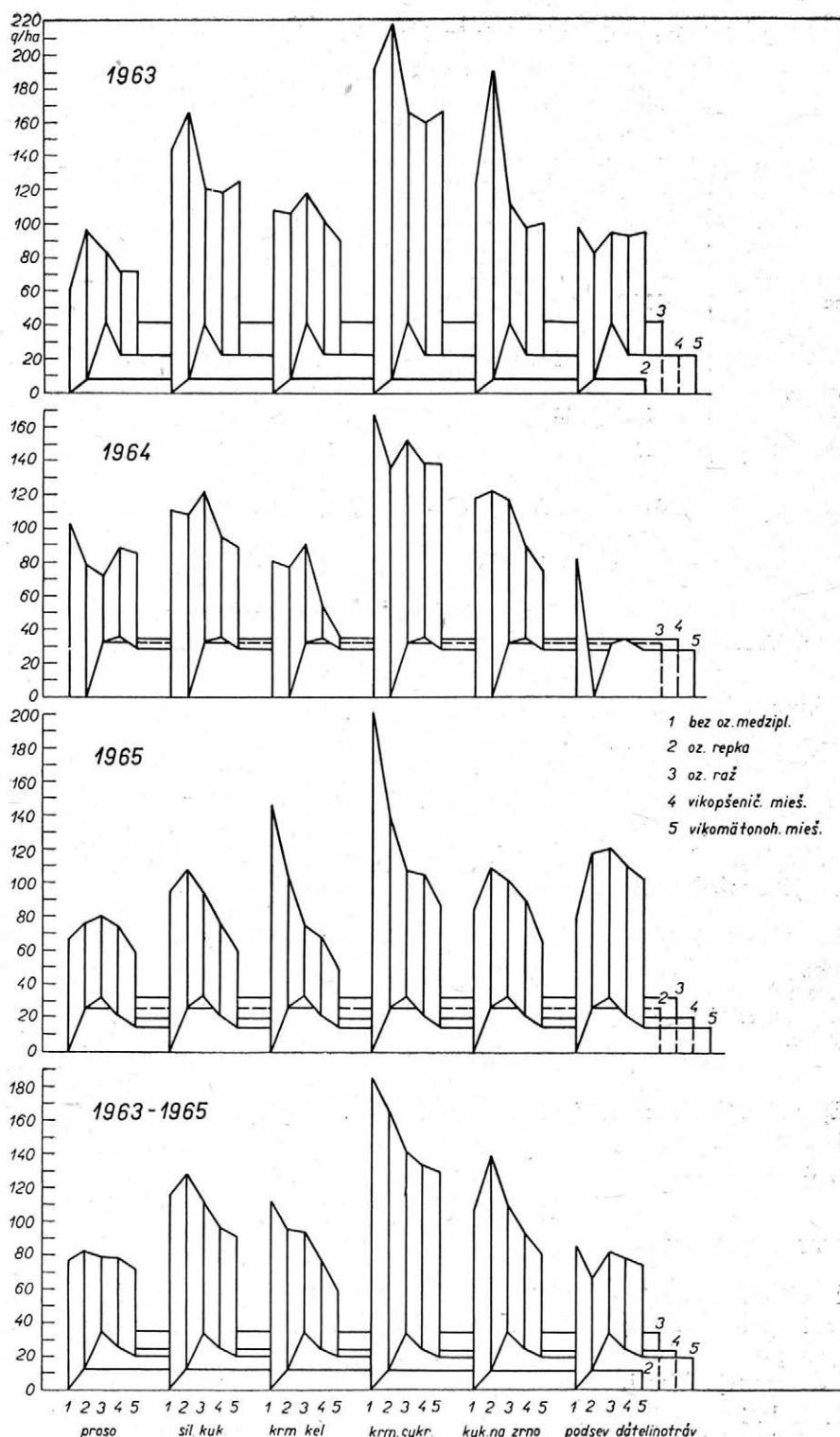
Pri ekonomickom hodnotení dosiahnutej produkcie v stálych cenách a vlastných nákladov vyčíslených podľa normatívnych kalkulácií vychádza ozimná raž ako absolútne i relatívne najvýkonnejšia mezdiplodina.

Hrubá produkcia v stálych cenách a vlastné náklady mezdiplodín boli nasledovné:

Medziplodiny:	Hrubá produkcia v Kčs/ha:	Vlastné náklady v Kčs na 1 ha: na 1 q zelenej hmoty:	
ozimná repka	904	1711	16,84
ozimná raž	1416	1528	7,73
vikovopšeničná miešanka	1256	2310	13,94
vikomätonohová miešanka	1312	2418	14,63

III. Relatívne úrody sušiny hlavných plodín a ich kombinácií s ozimnými medzi-
plodinami oproti ich úrode z normálnej jarnej sejby

Hlavné plodiny	Úroda z norm. sejby q/ha = 100 %	Relatívne úrody hlav. plodín siatych po					relat. k Ø všet.
		repke ozimnej	raži ozimnej	vikovo- pšeničnej miešanke	vikovo- mätono- hovej miešanke	priemer	
Proso	77,47	93,82	56,53	68,76	66,25	71,34	77,77
Kukurica na siláž	115,84	100,75	65,80	61,16	60,71	62,10	117,53
Kŕmny kel	111,62	75,96	53,21	44,47	33,58	51,76	81,31
Kŕmna cukrovka	186,86	82,37	57,39	58,72	58,43	64,25	168,94
Kukurica na zrno	107,26	120,18	69,94	62,84	56,17	77,27	116,64
Podsev ďatelinotráv	86,49	63,59	54,74	61,63	62,81	60,68	73,80
Ø všetkých	114,26	89,24	59,66	58,96	55,87	62,19	100,00
Z toho 1963	120,64	112,67	62,66	71,11	71,86	79,57	135,09
1964	110,41	78,77	59,08	44,72	43,16	56,43	87,68
1965	111,82	74,21	56,94	60,26	51,10	60,53	95,53
	dtto	Relatívne úrody z hlavných plodín + medziplodín					
Proso	77,47	108,46	102,02	101,09	92,81	101,09	79,64
Kukurica na siláž	115,84	110,54	96,21	82,77	78,47	91,99	108,36
Kŕmny kel	111,62	85,94	84,77	66,91	52,01	72,40	82,18
Kŕmna cukrovka	186,86	88,44	76,24	72,12	69,49	76,57	145,50
Kukurica na zrno	107,26	130,75	102,78	86,19	74,41	98,53	107,47
Podsev ďatelinotráv	86,49	76,70	95,47	90,58	86,58	87,33	76,81
Ø všetkých	114,26	99,16	90,49	80,87	73,72	86,06	100,00
Z toho 1963	120,64	119,12	96,66	88,93	89,68	98,59	120,95
1964	110,41	78,77	88,82	75,13	67,84	77,64	87,17
1965	111,82	97,68	85,43	77,79	62,25	80,79	91,86



2. Úrody suřiny z ozimnĚch medziplodĚn a po nich nasledujĚcĚch hlavnĚch plodin

IV. Hrubá produkcia a vlastné náklady hlavných plodín

Hlavná plodina	Hrubá prod. v Kčs/ha		Vlastné náklady v Kčs				Stála cena Kčs/q
	z jarnej sejby	po ozimnej raži	na 1 ha		na 1 q hlav. produktu		
			z jarnej sejby	po ozimnej raži	z jarnej sejby	po ozimnej raži	
Proso	3 447,8	2155,8	2062,-	1891,-	116,2	159,7	130
Kukurica na siláž	3 960,-	2480,-	1991,-	1819,-	4,-	4,6	8
Kukurica na zrno	6 946,5	4450,3	3022,-	2793,-	60,2	90,1	115
Kŕmny kel	5 584,6	3160,-	2912,-	2742,-	4,2	6,9	8
Kŕmna cukrovka	15 403,-	8917,9	4822,-	4340,-	8,2	12,8	21
Podsev ďatelinotrávnej miešanky	0*	1568,-	1600,-	1600,-	55,1	8,1	8

Pozn.: * = Úroda podsevu po zbere raži na zrno nebola žiadna.

Z hlavných plodín normálne na jar vysievaných bola najvýhodnejšia kŕmna cukrovka, resp. aj pri sejbe po ozimnej raži ako medziplotine, hoci s podstatne nižšou hodnotou produkcie (tab. IV). Ekonomika hlavných plodín siatých po ozimných medziplotinách sa po súčte s ekonomickými ukazovateľmi ozimných medziplotín ďalej zhoršila, z čoho pri raži najmenej.

Najlepším ukazovateľom je hodnota produkcie na 1 Kčs nákladov, kde poradie je nasledovné:

Hrubá produkcia plodín:	z jarnej sejby Kčs	po raži Kčs
cukrovka	3,20	2,-
kukurica na zrno	2,30	1,60
kukurica na siláž	2,00	1,40
kŕmny kel	1,90	1,10
proso	1,70	1,10

Zjavná výhodnosť tržných plodín (cukrovky, prípadne kukurice na zrno) oproti krmovinám vyplýva z cenových rozdielov, ktoré neodrážajú verne ich kŕmnu hodnotu, ale zjavne preferujú tržné produkty.

ZÁVERY A DISKUSIA

1. Úrody ozimných medziplotín a po nich siatych hlavných plodín jednotlivé i spolu nedosiahli okrem niektorých kombinácií istotu a úroveň úrody hlavných plodín normálne na jar vysievaných ani v oblasti prechodu z kukuričnej do repnej oblasti.

2. Relatívne najväčší pokles úrod po skúšaných ozimných medziplotinách zaznamenali také hlavné plodiny, pri ktorých rozdiel v termíne sejby oproti ich normálnemu jarnému termínu bol najvyšší (kŕmny kel, kŕmna cukrovka, podsev

datelinotrávnej miešanky) a naopak najmenší pokles bol pri plodinách vyžadujúcich neskoršiu sejbu (kukurica, proso). Pritom v poveternostne priaznivom r. 1963 bol pokles najnižší (21,5 %) a v menej priaznivom r. 1964 vyšší (43,6 %).

3. Najväčší pokles úrod hlavných plodín bol po vikovomätonohovej miešanke o 44,2 %, kde popri neskorom termíne zberu pristupovalo aj relatívne najväčšie množstvo strniskových a koreňových zostatkov, ktoré pri svojom rozklade po zaoraní viazali značné množstvo dusíka. Najmenší pokles bol po skorých medziplodinách — repke o 10,8 %.

4. Zo skúšaných 6 hlavných plodín bola najvýkonnejšou v produkcii sušiny i živín, pri normálnom výseve jarnom i neskoršom po ozimných medziplodinách, cukrovka a kukurica na zrno a siláž a najmenej výkonnými podsevadatelinotrávnej miešanky a proso. Kýmny kel, náročnejší na vlahu, sa menej osvedčil hlavne po neskorších medziplodinách.

I napriek horším ekonomickým ukazovateľom väčšiny kombinácií dvoch úrod hlavných plodín a medziplodín oproti ekonomike jednej úrody hlavných plodín normálne na jar vysievaných nemožno súhlasiť s Piršelom a Husárovou (1964) o nahradení ozimných medziplodín lucernou alebo silážnou kukuricou, nakoľko určité kombinácie najvhodnejších druhov, napr. raže + silážnej kukurice, prípadne repky + silážnej kukurice, poskytli vyššie výnosy a neboli pritom stratové.

Aj oševné postupy umožňujú pestovať ozimné medziplodiny pre ich špecifickosť tam, kde ich nemôžu nahradiť hlavné plodiny. Ich pestovanie vyžaduje aj potreba skorého prechodu na letné zelené kŕmenie.

Pri ekonomike ich pestovania i následných hlavných plodín sú však ešte značné rezervy skryté v istote a výške úrod, v mechanizácii prác pri príprave pôdy aj v zbere (dusíkatá výživa, skorší zber, rotavátory, herbicídy) v zjednotení pracovných postupov (agregáty, zásobné hnojenie apod.).

Z medziplodín najlepšie prezimovala ozimná raž, horšie pšenica a najhoršie repka ozimná, mätonoh a vika panónska, čo sa prejavilo v ich úrodách, resp. v prísevoch a v náhradných osevoch horčicou.

Kolísanie úrod ozimných medziplodín bez prísevov a náhradných osevov dosiahlo v jednotlivých pokusných rokoch 33—80 % priemeru, pričom najmenej u raži — 6—19 %. Kolísanie následných hlavných plodín bolo 5—35 %.

SÚHRN

V trojročných poľných pokusoch sa skúšal produkčný efekt 4 druhov ozimných medziplodín a 6 druhov po nich pestovaných hlavných plodín. Pre kontrolu sa hlavné plodiny vysievali aj v ich normálnom jarnom termíne.

Pri jednotnom hnojení všetkých variantov, vrátane maštalného hnoja, nedosiahli pomocou medziplodín získané dve úrody do roka úroveň jednej úrody príslušných hlavných plodín normálne na jar vysievaných. Výnimkou boli len kombinácie prosa a kukurice po repke a raži, resp. prosa aj po vikovopšeničnej miešanke.

Príčinou boli nielen neisté a nízke úrody niektorých druhov alebo komponentov medziplodín (repky, viky, mätonohu mnohokvetého), ale aj silný pokles úrod následných hlavných plodín (v priemere o 37,2 %) oproti úrodám z ich normálnej jarnej sejby.

Pokles úrod bol rozdielny a úmerný oneskoreniu sejby oproti normálu jednotlivých plodín.

Najistejšou, najvýnosnejšou a neefektívnejšou bola z medziplodín ozimná raž a z následných hlavných plodín cukrovka, kukurica na zrno a na siláž. Nakoľko cukrovku a kukuricu na zrno je ekonomickejšie pestovať pri normálnej jarnej sejbe než po medziplodinách, zostáva najvhodnejšou pre tento účel len kukurica na siláž.

Z hľadiska produkcie stráviteľných bielkovín sa najlepšie uplatnil krmný kel, avšak len po skoro zberaných ozimných medziplodinách (repke a raži).

Došlo dňa 27. 12. 1966

Literatúra

1. BINDEROVÁ - HORTVÍKOVÁ: Pripomienky k príspevku: Sú opodstatnené jarné a ozimné miešanky. = „Poľnohospodárstvo“, 1964, 6. — 2. DANČÍK, J.: Pestovanie medziplodín. = „Studij. informace. Rostlinná výroba“, 1966, 3-4. — 3. EICH, D.: Pěstování mezplodin v NDR. = „Mezinárodní zemědělský časopis“, 1960, 3, s. 58-71. — 4. KOLÁŘ, I.: Srovnání produkčního a ekonomického efektu některých krmných plodin v bramborářské výrobní oblasti. Závěrečná zpráva VÚChS Rapotín, 1964. — 5. KOEFKTFV: Wege zur Erreichung des Welthöchststandes im Futterbau. Berlin. VFB DLV, 1960. — 6. NORTHDURFT, G.: Winterzwischenfrüchte. = „Mitt. DLG“, 76, 1961, č. 40. — 7. PIRSEL - HUSÁROVÁ: Sú opodstatnené ozimné a jarné miešanky? = „Poľnohospodárstvo“, 1964, 5, s. 399-407. — 8. SCHWARZ, W.: Möglichkeiten des Zweitfruchtbaues nach Winterzwischenfrüchten in den nördlichen Bezirken der DDR. = „Dt. Landw.“, 15, 1964, č. s. 184-187. — 9. SPECHT, O.: Zweckmäßige Kombinationen von Winterzwischenfrüchten in den verschiedenen Anbaubieten der DDR. = „WTF-Landw.“, 1964, 7, s. 319-322. — 10. STRÍDA, J.: Dve úrody do roka. Bratislava, SVPL, 1961. — 11. STRÍDA, J.: Výzkum neúčelnejší agrotechniky a kombinací pícních směsí ozimých, jarních a letních včetně podsevů. Závěrečná zpráva VÚ Šumperk-Temenice, 1964. — 12. UHLÍAR, J.: Výskum hnojenia ozimných, jarných, letných a strniskových miešaniek vrátane podsevu. Závěrečná zpráva VÚRV Piešťany, 1963.

Результаты опытов выращивания озимых промежуточных культур и высеванных после них главных покровных культур

В ходе трехлетних полевых опытов изучалась продукция 4 видов озимых промежуточных культур и 6 видов высеванных после них главных покровных культур. Для контроля главные сеяли и в обычные для них весенние сроки.

При едином удобрении всех вариантов навозом собранные при помощи промежуточных культур 2 урожая в год не достигли уровня одного урожая соответствующих главных культур, высеванных в нормальном порядке весной. Исключение составляют лишь комбинации проса и кукурузы по рапсу и ржи, а также просо по вико-пшеничной смеси.

Причина усматривается не только в ненадежных и низких урожаях некоторых видов или компонентов промежуточных культур (рапса, вики, плевела многолетнего), но и в сильном понижении урожая последующих главных культур (в среднем на 37,2 %) по сравнению с урожаями нормального весеннего посева.

Уменьшение урожая было различным и пропорциональным запозданию посева по сравнению с нормой отдельных культур.

Самыми надежными, урожайными и эффективными среди промежуточных культур оказалась озимая рожь, а среди главных культур — сахарная свекла, кукуруза на зерно и на силос. Если сахарную свеклу и кукурузу на зерно гораздо экономнее выращивать при нормальном весеннем посеве, чем после промежуточных культур, то наиболее пригодной для этой цели остается кукуруза на силос.

С точки зрения продукции переваримых белков наибольшее применение имела кормовая кудрявая капуста, но лишь после ранней уборки озимых промежуточных культур (рапса и ржи).

Текст к таблицам

- I. Средние урожаи озимых промежуточных культур в ц/га полученной массы
- II. Средние урожаи главных культур в ц/га полученной массы главного продукта
- III. Относительный выход сухого вещества главных культур и их комбинаций с озимыми
- IV. Валовая продукция и себестоимость главных культур

Текст к графикам

1. Обзор осадков и температур в 10-дневные интервалы согласно записям метеорологической станции в Боровцах в 1963/5 гг.
2. Выход сухого вещества у озимых промежуточных культур и у следующих за ними главных культур

Results Obtained in an experimental Growing of Winter Catch Crops and of Main Crops Sown after them

In three years' field experiments the production effect of 4 kinds of winter catch crops and of 6 kinds of main crops sown after them was examined. For checking purposes the main crops were sown also in their normal spring term.

In the case of uniform manuring of all variants including FxM the 2 yields a year obtained by means of the catch crops did not reach the level of one yield of the respective main crops sown normally in spring. An exception were only combinations of millet and maize after rape or of millet and rye also after a vetch-wheat mixture.

The reason was not only the obtaining of uncertain and low yields of some species or components of catch crops (rape, vetch, etc.), but also a strong decreasing of the yields of the following main crops (on the average by 37.2 per cent) compared with the yields from their normal spring sowing.

The decreasing of yields differed and was proportional to the delaying of the sowing compared with the normal sowing of the different crops.

Of the catch crops the safest, best yielding, and most effective were winter rye and of the following main crops sugar-beet, maize grown for corn, and maize grown for silage. Whereas it is more economical to grow sugar-beet and maize for corn with normal spring sowing than after catch crops, most suitable for this purpose remains only maize grown for silage.

As regards the production of digestible proteins most suitable proved kale but only after early harvested winter catch crops (rape and rye).

Text to the tables

- I. Average yields of winter catch crops in 100 kg per hectare of collected substance
- II. Average yields of main crops in 100 kg per hectare of collected substance
- III. Relative yields of dry matter of crops and of their combinations with winter intercrops compared with their yield from normal spring sowing
- IV. Gross production and per unit costs of main crops

Text to the graphs

1. A survey of precipitations and temperatures in 10 days' intervals according to records of the meteorological station at Borevec in the years 1963—1965
2. Yields of dry substance of winter catch crops and of main crops following after them

Ergebnisse von Versuchen mit dem Anbau von Winterzwischenfrüchten und nach ihnen gesäten Zweitfrüchten

In dreijährigen Feldversuchen wurde der Produktionseffekt von vier Arten Winterzwischenfrüchten und sechs Arten nach ihnen angebauten Zweitfrüchten geprüft. Zur Kontrolle wurden die Hauptfrüchte auch in ihrem normalen Frühjahrstermin ausgesät.

Bei der einheitlichen Düngung aller Varianten einschließlich der Düngung mit Stalldung erreichten die mit Hilfe von Zwischenfrüchten erzielten zwei jährlichen Ernten nicht das Niveau einer Ernte der entsprechenden Hauptfrüchte, die

normal im Frühjahr gesät wurden. Eine Ausnahme bildeten nur die Kombinationen von Hirse und Mais nach Raps und Roggen, beziehungsweise auch von Hirse nach einem Wickenweizengemenge.

Die Ursache waren nicht nur die unsicheren und niedrigen Ernten gewisser Arten oder Komponenten der Zwischenfrüchte (Raps, Wicke, Welsches Weidelgras), sondern auch die starke Ertragssenkung der nachfolgenden Zweitfrüchte (im Mittel um 37,2 %) gegenüber den Erträgen bei ihrem normalen Anbau im Frühjahr.

Die Ertragssenkung war verschieden und proportional zur Verspätung der Aussaat gegenüber dem Normal der einzelnen Früchte.

Am sichersten, ertragreichsten und effektivsten waren von den Zwischenfrüchten Winterroggen und von den Zweitfrüchten Zuckerrüben, Körnermais und Silomais. Da es ökonomischer ist, Zuckerrüben und Körnermais als normale Sommersaaten anzubauen als nach Zwischenfrüchten, bleibt für diesen Zweck nur Silomais geeignet.

Vom Gesichtspunkt der Produktion an verdaulichem Eiweiß bewährte sich am besten Markstammkohl, allerdings nur nach frühräumenden Winterzwischenfrüchten (Raps und Roggen).

Text zu den Tafeln

- I. Mittlere Erträge der Winterzwischenfrüchte in dt/ha geernteter Substanz
- II. Mittlere Erträge der Hauptfrüchte in dt/ha geernteter Substanz des Hauptproduktes
- III. Relative Trockensubstanzerträge der Hauptfrüchte und ihrer Kombinationen mit Winterzwischenfrüchten gegenüber ihren Erträgen bei normaler Sommersaat
- IV. Bruttoproduktion und Selbstkosten der Hauptfrüchte

Text zu den Graphen

1. Übersicht der Niederschläge und Temperaturen in zehntägigen Intervallen nach den Vermerken der meteorologischen Station in Borovce in den Jahren 1963—1965
2. Trockenmassenerträge von Winterzwischenfrüchten und von den nachfolgenden Hauptfrüchten

Adresa autora:

Ing. Jozef Dančík, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany

V současné agrochemické praxi se používá při většině chemických analýz půdy tzv. dvoumilimetrové jemnozemi. To je onen podíl půdy, který projde při prosívání půdního vzorku, usušeného volně na vzduchu, sítem s kruhovými otvory o průměru 2 mm. Tato jemnozeme je předepsána např. pro všechny rozborů, prováděné v ČSSR v rámci soustavného agrochemického zkoušení půd (Herrman 1955, Laník — Halada 1961, Schachtschabel 1961, ČSN 1962, Hraško 1962). Je ovšem jasné, že částice půdy, které propadnou uvedeným sítem, nejsou všechny stejně veliké. Prosévání pouze zaručí, že k rozboru nepříjdou částice větší než 2 mm. Pro výsledek rozboru je tedy zřejmě důležité, jak veliké půdní částice se analyzují. Logicky z toho plyne, že by výsledek mohl být také jiný, jestliže by se — samozřejmě u stejné půdy — analyzoval prosev sítem s menšími otvory, a tedy jemnějším než 2 mm. U běžných rozborů se vždy dostáváme nevyhnutelně do situace, že v navázce vzorku se vyskytují jak částice o velikosti 2 mm, tak i značně pestrá paleta částic menších, prostě vše, co projde použitým sítem. Různý obsah těchto jemných částic v navázce analyzovaného vzorku může pak nekontrolovatelně ovlivnit výsledek rozboru.

Bylo proto zajímavé zjistit, jaký vliv má jemnost prosevu půdy na výsledek stanovení přijatelných živin v ní. Současně by podobná studie mohla případně přispět i ke kritice správnosti prosevu 2 mm, dosud používaného, a poskytnout představu o homogennosti jednotlivých, různě jemných prosevů.

Tento úkol by bylo možno chápat a tedy i řešit dvojím způsobem:

1. buď se připraví prosev dané půdy dvěma síty, např. 2mm a 1mm, a analyzuje se potom jednak podíl, který prošel sítem 2 mm, ale ne již sítem 1 mm, tedy jenom částice větší než 1 mm a současně menší než 2 mm, a jednak podíl, který prošel sítem 1 mm, tedy jenom všechny částice menší;

2. nebo se prosije půda sítem 2mm a analyzuje se vše, co projde sítem, a jiný podíl téhož vzorku se prosije hustším sítem, např. 1mm, a opět se analyzuje vše, co prošlo tímto hustším sítem.

Zvolili jsme druhý způsob, který je správnější a přesněji odpovídá danému úkolu, totiž zjistit zásobu přijatelných živin v celé půdě (pouze různě jemně prosáté) a nikoli v jejích jednotlivých frakcích na sítěch.

METODIKA

a) VÝBĚR A PŘÍPRAVA VZORKŮ

V každém kraji ČSSR bylo odebráno v potřebném množství průměrně sedm různých půd tak, aby mezi vzorky z každého kraje byly zastoupeny tři hlavní půdní typy: hnědozem, černozem a podzol. Celkem bylo odebráno 38 různých hnědozemí (z toho 31 vzorků bez uhličitánů a 7 vzorků s obsahem 0,5 % až 18 % uhličitánu vápenatého), 16 různých černozemí (8 vzorků bez uhličitánu vápenatého a 8 vzorků s obsahem 0,3 % až 19 % uhličitánu vápenatého), a 15 vzorků různých illimerizovaných půd, z toho 3 vzorky s obsahem uhličitánu vápenatého, dohromady tedy 69 vzorků různých půd. Při odběru se pečlivě dbalo na to, aby každý vzorek byl průměrný, tj. získával se smíšením vzorků z velkého počtu dílčích vpichů, rozložených náhodně na sledované ploše.

Takto odebrané půdní vzorky byly volně usušeny na vzduchu — každý vzorek rozdělen na dvě stejné části — a po vysušení prosáta vždy tato jedna polovina každého vzorku sítem s otvory 2 mm a druhá polovina téhož vzorku sítem s otvory 0,25 mm. Oba prosevy byly pak uchovávány za stejných podmínek v igelitovém sáčku.

b) ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ

U každého vzorku jemného i hrubšího prosevu byl stanoven vždy v 15 opakováních obsah přijatelného P_2O_5 podle Egnera, a v 15 opakováních obsah přijatelného K_2O podle Schachtschabela, tedy metodami, používanými v současné

I.

P_2O_5 — černozemě											
Půda č.	% $CaCO_3$	prosev: 2 mm					prosev: 0,25 mm				
		max.	min.	R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$	max.	min.	R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$
1	—	16,3	15,8	0,5	16,0	3,125	16,5	16,2	0,3	16,3	1,84
2	—	7,5	3,8	3,7	5,5	67,27	7,5	4,5	3,0	6,2	48,38
3	—	7,5	2,0	5,5	4,6	119,565	7,7	2,0	5,7	5,1	111,76
4	—	22,6	18,6	4,0	20,3	19,7	22,6	18,6	4,0	21,2	18,86
5	—	150,0	70,0	80,0	117,3	68,2	150,0	70,0	80,0	113,1	70,73
6	—	6,8	6,0	0,8	6,2	12,9	5,6	5,0	0,6	5,2	11,54
7	—	4,3	3,4	0,9	3,8	23,684	4,8	4,2	0,4	4,6	8,7
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	1,1	53,5	52,1	1,4	52,5	2,667	75,4	55,1	2,3	56,2	4,09
10	1,5	12,2	11,2	1,0	11,6	8,62	14,8	13,9	0,9	14,5	6,20
11	19,0	28,9	24,8	4,1	26,9	15,24	28,4	25,7	2,7	27,7	9,74
12	0,6	46,5	26,5	20,0	38,0	52,63	10,0	5,8	4,2	8,8	47,73
13	0,3	9,8	9,3	0,5	9,5	5,05	10,1	9,8	0,3	9,9	3,03
14	14,0	8,6	5,9	2,7	7,8	34,61	10,2	8,2	2,0	9,1	21,98
15	4,0	5,3	3,6	1,7	4,3	39,43	7,3	5,6	1,7	6,2	27,42
16	2,2	10,3	8,9	1,4	9,5	14,34	9,5	8,5	1,0	9,0	11,11

K ₂ O – černozemě											
půda č.	% CaCO ₃	prosev: 2 mm					prosev: 0,25 mm				
		max.	min.	R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$	max.	min.	R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$
1	—	24	22	2	23,0	8,70	25	24	1	24,6	4,07
2	—	14	13	1	13,8	7,24	15	14	1	14,7	6,80
3	—	10	10	0	10,0	0	11	10	1	10,4	9,61
4	—	18	16	2	17,6	11,36	18	14	4	15,8	25,31
5	—	45	40	6	42,9	14,22	54	48	6	50,9	11,78
6	—	13	11	2	11,8	16,95	14	13	1	13,7	7,3
7	—	11	10	1	10,2	9,80	14	12	2	12,6	15,87
8	—	13	12	1	12,5	8,00	12	9	3	10,6	28,30
9	1,1	30	26	4	28,0	14,28	31	26	5	29,0	17,24
10	1,5	24	20	4	23,0	17,39	31	19	12	23,0	52,17
11	19,0	42	32	10	37,0	27,03	44	32	12	38,4	31,25
12	0,6	19	17	2	17,7	11,3	21	17	4	19,5	20,51
13	0,3	15	13	2	14,0	14,28	15	14	1	14,1	7,09
14	14,0	15	14	1	14,1	7,09	13	11	2	11,8	16,95
15	4,0	16	15	1	15,6	6,41	19	17	2	17,8	11,23
16	2,2	29	27	2	27,8	7,19	25	23	2	23,7	8,44

době v soustavném agrochemickém zkoušení půd v ČSSR. Každé z těchto 15 stanovení bylo provedeno ze samostatné navážky. Přitom se dbalo na to, aby všech 30 navážek jemného i hrubého prosevu téhož vzorku bylo zpracováno současně, tedy za stejných podmínek teploty, pH, stavu přístrojů, se stejnými chemikáliemi, jedním pracovníkem atd., aby tak byla v tomto směru v nejvyšší míře odstraněna případná možnost vzniku chyby a aby rozdíl mezi jednotlivými stanoveními u téhož vzorku bylo možno vykládat jen vlivem nestejnorodosti půdního vzorku.

Výsledky měření byly shrnuty do tabulek č. I až VI; tabulky jsou uspořádány tak, že v záhlaví je uvedena sledovaná živina a půdní typ; v levé polovině tabulky jsou výsledky, získané s prosevem 2 mm, a v pravé polovině tabulky výsledky, získané s prosevem 0,25 mm. Zcela vlevo je uvedeno pořadové číslování vzorků a informace o obsahu uhličitánů v dané půdě.

Výsledky všech 15 měření neuvádíme. První a druhý sloupec každé poloviny tabulky, označený zkratkami „max“ a „min“, obsahuje vždy nejvyšší a nejnižší hodnotu, která se mezi těmito 15 měřeními vyskytuje, třetí sloupec, označený „R“, uvádí absolutní hodnotu rozdílu mezi touto nejvyšší a nejnižší hodnotou, čtvrtý sloupec, naznačený „ $\bar{x}$ “, obsahuje hodnoty aritmetického průměru všech 15 měření, a poslední sloupec, označený symbolem $\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$, říká, kolik procent činí rozdíl „R“, považuje-li se aritmetický průměr „ $\bar{x}$ “ za rovný 100 %.

P ₂ O ₅ — hnědozemě											
půda č.	% CaCO ₃	prosev: 2 mm					prosev: 0,25 mm				
		max.	min.	R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$	max.	min.	R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$
1	—	10,5	9,9	0,6	10,1	5,94	10,9	10,6	0,3	10,7	2,80
2	—	6,8	6,3	0,5	6,4	7,81	7,3	7,0	0,3	7,1	4,22
3	—	12,8	11,7	1,1	12,17	8,71	12,4	11,1	1,3	11,78	11,04
4	—	2,6	2,2	0,4	2,43	16,45	3,2	2,7	0,5	2,92	17,15
5	—	14,9	12,0	2,9	12,93	22,43	17,8	16,7	1,1	17,35	6,34
6	—	15,4	14,3	1,1	14,79	7,44	22,4	20,6	1,8	21,41	8,41
7	—	7,4	6,9	0,5	7,15	6,99	9,4	8,6	0,8	8,99	8,92
8	—	4,2	3,1	1,1	3,44	3,19	4,3	4,0	0,3	4,09	7,33
9	—	4,2	3,5	0,7	3,77	18,56	4,3	3,9	0,4	4,06	9,85
10	—	4,0	3,1	0,9	3,54	28,25	4,0	3,5	0,5	3,87	12,92
11	—	6,4	5,8	0,6	6,08	9,87	6,4	6,1	0,3	6,24	4,81
12	—	9,3	8,7	0,6	9,06	6,62	9,3	9,0	0,3	9,14	3,28
13	—	3,6	3,2	0,4	3,40	11,77	4,3	4,1	0,2	4,21	4,75
14	—	13,6	12,8	0,8	13,18	6,07	11,5	11,1	0,4	11,31	3,54
15	—	4,4	3,6	0,8	3,9	20,51	5,1	4,4	0,7	4,7	14,89
16	—	3,2	2,9	0,3	3,0	10,00	4,0	3,3	0,7	3,6	19,44
17	—	4,2	4,0	0,2	4,1	4,88	4,6	4,2	0,4	4,3	9,30
18	—	10,6	8,2	2,4	9,1	26,37	12,7	9,3	3,4	10,8	31,48
19	—	6,3	2,3	4,0	4,2	95,24	7,2	4,7	2,5	6,3	39,68
20	—	10,6	8,6	2,0	9,2	21,74	12,5	9,0	3,5	10,4	33,65
21	—	5,9	2,7	3,2	3,9	82,05	5,9	2,4	3,5	3,8	92,10
22	—	7,6	5,3	2,3	6,3	36,51	11,7	8,5	3,2	9,6	33,33
23	—	8,0	5,2	2,8	6,08	46,05	4,9	3,0	1,9	4,0	47,50
24	—	11,2	9,9	1,3	10,72	12,13	9,5	8,0	1,5	8,9	16,85
25	—	10,0	8,9	1,1	9,83	11,19	12,0	9,0	3,0	10,0	27,78
26	—	14,4	13,6	0,8	13,95	5,73	14,8	14,4	0,4	14,56	2,74
27	—	16,0	14,8	1,2	15,23	7,88	16,4	16,0	0,4	16,02	2,56
28	—	4,4	3,8	0,6	4,0	15,00	4,6	4,2	0,4	4,4	9,09
29	—	18,5	17,6	0,9	18,04	4,98	20,7	19,5	1,2	20,02	6,00
30	—	11,0	9,6	1,4	10,3	13,59	12,9	11,0	1,9	11,6	16,38
31	—	12,5	11,5	1,0	11,93	8,38	12,8	11,6	1,2	12,1	10,0
32	18 %	47,5	46,3	1,2	47,4	2,53	49,1	48,2	0,9	48,9	1,84
33	3 %	32,0	27,1	2,9	28,5	10,17	34,3	30,7	3,6	32,4	11,11
34	1,2 %	4,6	4,3	0,3	4,5	6,67	5,6	5,0	0,6	5,2	11,42
35	3 %	28,4	24,1	4,3	25,5	16,86	27,7	24,1	3,6	25,5	14,55
36	0,5 %	4,9	3,8	1,1	4,3	25,58	4,7	3,8	0,9	4,3	20,93
37	3,6 %	5,9	4,3	1,6	5,0	32,00	5,6	4,0	1,6	4,8	33,33
38	3,6 %	6,3	4,3	2,0	4,9	40,82	5,3	4,0	1,3	4,5	28,89

K ₂ O — hnědozemě											
půda č.	% CaCO ₃	prosev: 2 mm					prosev: 0,25 mm				
		max.	min.	R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$	max.	min.	R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$
1	—	20	16	4	19	21,05	19	14	5	17	29,41
2	—	13	9	4	11	36,36	13	8	5	11	45,45
3	—	44	39	5	41,40	12,07	44	39	5	40,80	12,25
4	—	29	26	3	27,33	10,98	30	28	2	29,27	6,83
5	—	19	17	2	17,86	11,2	22	20	2	21,00	9,52
6	—	24	19	5	22,67	22,05	28	26	2	27,27	7,33
7	—	18	15	3	16,67	17,9	21	19	2	20,60	9,71
8	—	10	8	2	8,74	22,87	10	9	1	9,20	10,87
9	—	20	16	4	18,00	22,22	21	19	2	20,26	9,87
10	—	24	21	3	22,07	13,59	27	24	3	25,46	11,78
11	—	31	28	3	29,6	10,13	29	28	1	28,5	3,51
12	—	16	14	2	15,2	13,16	16	15	1	15,8	6,33
13	—	14	12	2	13,0	15,38	13	12	1	12,8	7,81
14	—	37	35	2	35,6	5,62	31	30	1	30,2	3,31
15	—	11	8	3	9,2	32,61	10	7	3	9,1	3,3
16	—	11	9	2	10,2	19,61	13	11	2	12,2	16,4
17	—	11	9	2	9,8	20,41	10	8	2	8,6	23,25
18	—	14	13	1	13,9	7,19	17	16	1	16,9	5,92
19	—	12	10	2	11,0	18,18	15	14	1	14,5	6,9
20	—	19	18	1	18,3	5,46	20	17	3	19,1	15,70
21	—	16	15	1	15,7	6,37	17	14	3	15,7	19,11
22	—	18	16	2	16,7	11,97	18	17	1	17,7	5,65
23	—	15	14	1	14,3	6,99	16	15	1	15,1	6,62
24	—	24	21	3	22,0	13,68	24	19	5	21,6	23,15
24	—	30	26	4	27,0	14,81	26	24	2	25,1	7,97
26	—	16	15	1	15,06	6,64	16	14	2	15,0	13,33
27	—	12	10	2	11,0	17,27	12	11	1	11,3	8,85
28	—	11	10	1	10,2	9,80	12	11	1	11,2	8,93
29	—	30	28	2	28,93	6,91	30	29	1	29,8	3,35
30	—	34	25	9	30,4	29,61	29	26	3	27,1	11,07
31	—	19	18	1	18,5	5,42	19	16	3	17,6	17,04
32	18 %	43	37	6	40	15,00	50	30	20	36	55,55
33	3 %	52	40	12	46,4	25,86	58	44	14	52,6	26,61
34	1,2 %	8	6	2	7,1	28,17	9	6	3	7,2	41,67
35	3 %	15	13	2	13,8	14,48	16	13	3	14,6	20,55
36	0,5 %	27	25	2	25,0	7,69	29	27	2	28,0	7,14
37	3,6 %	11	9	2	10,0	20,00	11	10	1	10,2	9,80
38	3,6 %	11	10	1	10,7	9,34	11	10	1	10,6	9,43

P ₂ O ₅ — illimerizované půdy											
půda č.	% CaCO ₃	prosev: 2 mm					prosev: 0,25 mm				
		max.	min.	R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$	max.	min.	R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$
1	—	2,2	2,0	0,2	2,1	9,52	2,5	2,2	0,3	2,4	12,50
2	—	6,4	6,0	0,4	6,1	6,56	6,8	6,7	0,1	6,8	1,47
3	—	6,3	5,7	0,6	5,9	10,17	6,5	6,0	0,5	6,3	7,94
4	—	3,7	3,4	0,3	3,5	8,57	4,0	3,6	0,4	3,8	10,52
5	—	6,8	5,3	1,5	5,9	25,42	6,1	5,5	0,6	5,9	10,17
6	—	9,4	6,0	3,4	6,97	48,78	8,2	6,9	1,3	7,4	17,57
7	—	7,9	7,2	0,7	7,55	9,28	12,0	10,5	1,5	11,3	13,27
8	—	3,8	3,2	0,6	3,45	17,39	3,8	3,6	0,2	3,68	5,43
9	—	1,7	1,5	0,2	1,57	12,74	2,4	2,0	0,4	2,2	18,18
10	—	3,3	2,7	0,6	3,1	19,36	4,0	3,3	0,7	3,7	18,92
11	—	1,6	0,6	1,0	1,01	9,9	2,2	1,3	0,9	1,7	52,94
12	—	10,3	7,9	2,4	9,0	26,67	10,7	9,3	1,4	9,7	14,43
13	1 %	2,3	1,7	0,6	2,00	30,00	2,7	1,6	1,1	2,1	52,28
14	16 %	7,9	6,6	1,3	7,2	18,05	6,9	3,6	3,3	5,2	63,46
15	0,6 %	6,0	4,8	1,2	5,4	22,22	5,2	4,3	0,9	4,7	19,15

DISKUSE

Výsledky rozborů ukazují, že ani jemnější prosev není obvykle ještě natolik homogenní, aby zaručoval stejné výsledky u jednotlivých opakování. Ve většině případů však platí, že hodnota „R“ i hodnota „100 R : $\bar{x}$ “ jsou u jemnějších prosevů přece jen menší (někde i značně) než u prosevů hrubých. Z toho usuzujeme, že se stoupající jemností prosevu se zlepšuje i reprodukovatelnost výsledků; ukazuje se ale, že ne u všech půd ve stejné míře, nýbrž právě naopak: v tomto směru se chovají jednotlivé půdy i téhož půdního typu velmi různě. Z toho plyne, že je patrně nemožné doporučit pro všechny půdy jako nejvhodnější jeden prosev určité jemnosti. Dále se ukazuje, že by bylo třeba speciální studie o tom, jaká jemnost prosevu je pro danou půdu již dostatečná, a kdy její další zvyšování již nemůže zvýšit reprodukovatelnost výsledků (chyba analytická je již větší než chyba způsobená neprůměrností vzorku).

Zcela překvapující je zjištění, že se vyskytují také půdy, u nichž jsou výsledky rozborů jemnějšího prosevu méně reprodukovatelné než u prosevu hrubšího. S tímto zjevem jsme se v předložené studii setkali poprvé, a je jisté, že bude muset být dále podrobněji studován, aby mohl být vyložen a plně pochopen.

Zdá se dále pravděpodobné, že uvedené nálezy platí obecně a že půdní typ je příliš neovlivňuje. Podobně lze mít za to, že platí jak pro fosfor, tak i pro draslík. Toto mínění vyslovujeme ovšem se vši rezervou vzhledem k poměrně malému počtu půd, které jsme stačili prostudovat. Spíše bychom chtěli

K ₂ O — illimerizované půdy											
půda č.	% CaCO ₃	prosev: 2 mm					prosev: 0,25 mm				
		max.	min.	R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$	max.	min.	R	$\bar{x}$	$\frac{R}{\bar{x}} \cdot 100$
1	—	10	7	3	9	33,33	10	5	5	8	62,50
2	—	21	17	4	19	21,05	23	20	3	21	14,29
3	—	16	12	4	14	28,57	20	15	5	17	29,41
4	—	15	13	2	14,2	14,08	13	12	1	12,4	8,06
5	—	14	10	4	12,6	31,74	15	11	4	13,2	3,03
6	—	17	16	1	16,9	5,92	20	19	1	19,8	5,05
7	—	20	17	3	18,5	16,22	26	24	2	24,6	8,13
8	—	32	30	2	31,3	6,39	33	31	2	32,07	6,23
9	—	10	9	1	9,87	10,13	12	11	1	11,13	8,98
10	—	14	12	2	12,9	15,50	14	13	1	13,1	7,63
11	—	18	16	2	17,0	11,76	21	20	1	20,2	4,95
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	1 %	33	28	5	30,1	16,61	37	33	4	34,3	11,63
14	16 %	26	24	2	25,2	7,94	27	25	2	25,8	7,75
15	0,6%	26	23	3	23,9	12,55	20	19	1	19,6	5,10

jen upozornit na možnost existence podobných závislostí u ukázat na potřebu jejich podrobnějšího studia.

Dále máme za to, že fosfor a draslo se tu projevují na sobě navzájem zcela nezávisle: u téhož prosevu je někdy reprodukovatelnější stanovení fosforu než drasla, jindy je tomu naopak. Nezdá se také, že by se tu nějak uplatňoval obsah uhličitánů v půdě. I zde je však třeba hodnotit nálezy jen předběžně a s krajní opatrností vzhledem k malému počtu prostudovaných půd.

ZÁVĚR

Byl studován vliv jemnosti půdního prosevu na reprodukovatelnost stanovení obsahu přijatelných živin P₂O₅ podle Egnera a K₂O podle Schachtschabela v čs. půdách tří typů: černozemních, hnědozemních a podzolech.

Ukázalo se, že jemnost prosevu má většinou příznivý vliv na reprodukovatelnost těchto rozborů, avšak tento vliv není stejně velký ani u jednotlivých půd (i uvnitř téhož typu), ani u jednotlivých živin téhož vzorku půdy. Dále se ukazuje, že fosfor i draslo se chovají v půdě na sobě navzájem nezávisle. Zcela překvapivě byla u některých půd pozorována anomálie, že totiž jemnější prosev půdy může dávat hůře reprodukovatelné výsledky než prosev hrubší. Zjev není zatím vysvětlen.

Problematicku prosevů bude nutno dále studovat.

Došlo dne 27.7. 1966

Literatura

1. ČSN 46 5311 ze dne 7. 11. 1962. — 2. HERRMANN, R.: Methodenbuch I. Neuman Verlag, Radebeul und Dresden, 1955. — 3. HRAŠKO, J. a sp.: Rozbory pod. Slov. vyd. poľnohosp. literatury, Bratislava, 1962. — 4. LANÍK, J. - HALADA, J.: Rozbory půd. SZN, Praha 1961. — 5. SCHACHTSCHABEL, P.: Bodenkunde u. Pflanzenernährung, 24. 1941, 69, s. 371-384.

О влиянии мелкозернистого просеивания почвы на воспроизводимость химического определения приемлемых питательных веществ P_2O_5 и K_2O

Влияние тонкости почвенного просеивания на воспроизводимость определения содержания освоенных питательных веществ P_2O_5 по Эгнеру и K_2O по Шахтшабелю в чехословацких почвах 3 типов: чернозем, бурозем и подзол.

Установлено, что мелкость просеивания в большинстве случаев оказывает положительное влияние на воспроизводимость анализов, но это влияние не одинаковое ни у отдельных почв (даже внутри одного и того же типа), ни у питательных веществ одного и того же образца почвы. Установлено также, что фосфор и калий не вступают во взаимодействие в почве. Но у некоторых видов почвы наблюдалась неожиданная аномалия: тонкое просеивание может дать менее воспроизводимые результаты, чем грубое. Это явление пока что не объяснено.

— Необходимо и в дальнейшем изучать проблематику просеивания.

Текст к таблицам

- I. P_2O_5 — чернозем
- II. K_2O — чернозем
- III. P_2O_5 — бурозем
- IV. K_2O — бурозем
- V. P_2O_5 — илимеризованные почвы
- VI. K_2O — илимеризованные почвы

On the Influence of the Fineness of Sifted Soil on the Reproducibility of the Chemical Determination of Available Nutrients P_2O_5 and K_2O

Investigated was the influence of the fineness of sifted soil on the reproducibility of the determination of available nutrients P_2O_5 according to Egnér and of K_2O according to Schachtschabel in Czechoslovak soils of three types: chernozem, grey-brown podzolic soils, and podzolized soils.

It was shown that the fineness of the sifting exercises mostly a favourable influence on the reproducibility of these analyses, but this influence is not equally large even in the individual soils (also within the same type) or in the individual nutrients of the same soil sample. It has also been shown that in the soil phosphorus and potash behave independently of each other. However, quite surprising was the anomaly observed in some soils, i. e. the fact that a more finely sifted soil may produce less reproducible results than does coarser soil. This phenomenon has not been explained yet.

The problem of the sifting of soil will have to be subjected to further study.

Text to the tables

- I. P_2O_5 — chernozem
- II. K_2O — chernozem
- III. P_2O_5 — grey-brown podzolic soil
- IV. K_2O — grey-brown podzolic soil
- V. P_2O_5 — grey-brown podzolic soil strongly illimerized
- VI. K_2O — grey-brown podzolic soil strongly illimerized

Adresa autorů:

Dr. Adolf Dostál, ing. Miloš Pešák, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Praha-Karlín, Sokolovská 1

Podepsáno k tisku dne 23. listopadu 1967

Černý V., Belza J., Müllerová V.: Prohlubování hnědozemě při stupňovaném hnojení a jeho vliv na rostliny	1133
Zatko J.: Vplyv hĺbky orby na fyzikálne vlastnosti pôdy a úrody jarného jačmeňa	1145
Míča B.: Vliv přípravy půdy na obsah síry v čisté bílkovině u brambor	1155
Petr J., Šimon J., Krutský V., Snop J.: Příspěvek k agrotechnice nízkých odrůd hrachu	1159
Kudrna K.: Analýza klimatických podmínek výnosových řad kukuřice na okresech Jihomoravského kraje pomocí bioklimatického kritéria Δu	1175
Pejml K.: K předpovědi minimálních teplot v jarním vegetačním období	1187
Hákr S.: Studium dynamiky klíčení brambor při různém fyziologickém stáří hlíz a při různé teplotě	1201
Fryček A.: Vliv střídavého zužitkování na obsah látek v travním porostu	1211
Dančík J.: Výsledky pokusov s pestováním ozimných medziplodín a po nich siatych hlavných plodín	1221
Dostál A., Pešák M.: O vlivu jemnosti půdního prosevu na reprodukovatelnost chemického stanovení přijatelných živin P_2O_5 a K_2O	1233

СОДЕРЖАНИЕ

Черни В., Белза Й., Мюлерова В.: Углубление бурозема при дифференцированном удобрении и его влияние на растения (1141). — Затка Я.: Влияние глубины вспашки на физические свойства почвы и на урожаи ярового ячменя (1153). — Ми́ча Б.: Влияние почвообработки на содержание серы в чистом белке у картофеля (1158). — Петр Й., Шимон Й., Крутски В., Сноп Й.: К агротехнике низкостебельных сортов гороха (1173). — Кудрна К.: Анализ климатических условий урожайных рядов кукурузы в районах Южноморавской области с помощью биоклиматического критерия Δu (1185). — Пеймл К.: К прогнозу минимальных температур в весенний период вегетации (1199). — Гакр С.: Изучение динамики прорастания клубней картофеля различного физиологического возраста при различной температуре (1208). — Фричек А.: Влияние чередующегося пользования на содержание веществ в травостоях (1218). — Данчик Я., Достал А.: Результаты опытов выращивания озимых промежуточных культур и высеванных после них главных покровных культур (1230). — Пешак М.: О влиянии мелкозернистого просеивания почвы на воспроизводимость химического определения приемлемых питательных веществ P_2O_5 и K_2O (1240).

CONTENT

Černý V., Belza J., Müllerová V.: Deepening of Grey-Brown Podzolic Soil in the Case of Graded Fertilizing and its Influence on Plants (1142). — Zatko J.: The Influence of the Depth of Tillage on the Physical Properties of the Soil and on the Yields of Summer Barley (1154). — Míča B.: The Influence of Soil Preparation on the Sulphur Content in the Pure Protein of Potatoes (1158). — Petr J., Šimon J., Krutský V., Snop J.: On the Agrotechnique of Low Pea Varieties (1173). — Kudrna K.: Analysis of the Climatic Conditions of the Yield Series of Maize in the Districts of South Moravia by the Use of the Bioclimatic Criterion Δu (1186). — Pejml K.: On the Forecasting of Minimum Temperatures in the Spring Vegetation Period (1200). — Hákr S.: Investigation of the Dynamics of the Germinating of Potatoes in the Case of a Different Physiological Age of Tubers and at Different Temperatures (1209). — Fryček A.: The Influence of Alternating Utilization on the Content of Substances in Grass Cultures (1219). — Dančík J.: Result Obtained in an Experimental Growing of Winter Catch Crops and of Main Crops Sown after them (1231). — Dostál A., Pešák M.: On the Influence of the Fineness of Sifted Soil on the Reproducibility of the Chemical Determination of Available Nutrients P_2O_5 and K_2O (1240).

Černý V., Belza J., Müllerová V.: Der Einfluß der Ackerkrumenvertiefung von Parabraunerde bei gleichzeitiger gesteigerter Düngung auf die Pflanzen (1143). — Zafko J.: Einfluß der Pflugtiefe auf die physikalischen Bodeneigenschaften und den Ertrag von Sommergerste (res. E/1154). — Miča B.: Einfluß der Bodenvorbereitung auf den Schwefelgehalt im Reineiweiß der Kartoffeln (res. E/1158). — Petr J., Šimon J., Krutský V., Snop J.: Beitrag zur Anbautechnik niedrigwüchsiger Erbsensorten (res. E/1173). — Kudrna K.: Die Analyse der klimatischen Bedingungen der Ertragsreihen des Mais in den Kreisen des Südmährischen Bezirkes, mittels des bioklimatischen Kriteriums Δu (res. E/1186). — Pejml K.: Zur Vorhersage der Minimaltemperaturen in der Frühjahrsvegetationsperiode (res. E/1200). — Haker S.: Studium der Keimungsdynamik von Kartoffeln bei verschiedenem physiologischem Alter der Knollen und bei unterschiedlicher Temperatur (1209). — Fryček A.: Einfluß der Wechsellutzung auf den Anteil an Gehaltsstoffen in Grasbeständen (1219). — Dančík J.: Ergebnisse von Versuchen mit dem Anbau von Winterzwischenfrüchten und nach ihnen gesäten Zweitfrüchten (1231). — Dostál A., Pešák M.: Über den Einfluß der Feinheit des abgesiebten Bodens auf die Reproduzierbarkeit der chemischen Bestimmung der pflanzenaufnehmbaren Nährstoffe P_2O_5 und K_2O (res. E/1240).

TABLE DES MATIÈRES

Černý V., Belza J., Müllerová V.: Approfondissement du sol brun lessivé lors de la gradation de la fumure et son influence sur les plantes (res. An/1142, Al/1143). — Zafko J.: Influence de la profondeur du labour sur les propriétés physiques du sol et les récoltes de l'orge de printemps (res. An/1154). — Miča B.: Influence de la préparation du sol sur la teneur en soufre dans la matière albuminoïde pure des pommes de terre (res. An/1158). — Petr J., Šimon J., Krutský V., Snop J.: Contribution à l'agrotechnie des variétés basses de pois (res. An/1173). — Kudrna K.: Analyse des conditions climatiques des séries productives de maïs dans les districts de la région de Moravie méridionale au moyen du critère bioclimatique (res. An/1186). — Pejml K.: Prognose des températures minima dans la période végétative de printemps (res. An/1200). — Haker S.: Etude de la dynamique de la germination des pommes de terre lorsque l'âge physiologique des tubercules et la température sont différents (res. An, Al/1209). — Fryček A.: Influence de l'exploitation alternative sur la teneur en matières dans la culture herbacée (res. An, Al/1219). — Dančík J.: Résultats des essais portant sur la culture des plantes dérobées d'hiver et sur les plantes principales suivant dans l'assolement (res. An, Al/1231). — Dostál A., Pešák M.: Influence de la finesse du tamisat de sol sur la reproductibilité du dosage chimique des substances nutritives assimilables P_2O_5 et K_2O (res. An/1240).