

9/24

VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA

2

ROČNÍK 14 (XLI)
PRAHA,
ÚNOR 1968
CENA 18 Kčs

Bank

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ÚSTŘEDÍ ZEMĚDĚLSKÉHO A POTRAVINÁŘSKÉHO VÝZKUMU

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 Hruška, 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 Neuberg, DrSc., ing. Ctirad Patejdl, doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., doc. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, doc. ing. Vladimír Skládál, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., ing. Juraj Uhliár, RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1968

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.

■ Oglejené půdy patří spolu s ilimerizovanými půdami k velmi rozšířeným půdním typům severomoravských okresů (Šumperk, Opava, Karviná). Jsou typické pro oblasti pleistocenních pokryvů, zejména sprašových hlin. Mnoho nepříznivých vlastností oglejených půd, daných svéráznými fyzikálními poměry a vodním režimem, činí jejich obhospodařování velmi náročným a způsobuje mnoho těžkostí v zemědělské praxi. Zvyšování úrodnosti těchto půd je vždy spojeno s vysokými finančními náklady. Předložená studie má přispět k bližšímu poznání základních geneticko-agronomických vlastností jedné ze skupin oglejených půd.

K oglejeným půdám řadíme povrchově zamokřené půdy, ve kterých v důsledku dočasného zadržování vody v půdních horizontech dochází k procesu oglejení. Při těchto složitých pochodech, spojených se změnou vodního režimu a narušením normálních podmínek provzdušování půdy, dochází k přeměně řady chemických prvků, z nichž zvláštní morfologický význam má železo. Obsah těchto prvků, formy, ve kterých se nacházejí, jejich pohyblivost a dynamika jsou důležitými ukazateli procesu oglejení.

Na rozdíl od pravých glejů, které se vyznačují slabě kolísající vysoko položenou hladinou podzemní vody a v důsledku toho trvale zvýšenou vlhkostí ve spodní části profilu, je pro oglejené půdy typické střídání vysychání a zamokřování půdního profilu, střídání mokré, vlhké a suché fáze. Příčinou povrchového zamokření (vztaženo na půdní a geologické poměry) je těžké zrnitostní složení nebo tuhá konzistence půdotvorného substrátu. Přitom může být celý profil stejnoměrně těžký nebo tuhý, nebo může být pod propustnější svrchní částí nepropustná spodina. V případě námi sledovaných půd tvoří nepropustnou nebo jen slabě propustnou vrstvu iluviální horizont, případně vrstva substrátu, ležící bezprostředně pod ním.

Jak uvádí Mückenhausen (1962), nebyly oglejené půdy dlouhou dobu považovány za samostatný půdní typ, ačkoliv jejich charakteristický pestrý barevný profil je znám zhruba již 50 let. Původně nebyly tyto půdy oddělovány od půd zamokřených podzemní vodou a slučovaly se např. v Německu pod názvem „Naßböden“ (Stremme 1930). U nás většina autorů rozeznávala tzv. „pravé gleje“, jejichž vývoj byl určován trvalou přítomností zvýšené hladiny podzemní vody v půdním profilu, a „oglejené půdy“, vzniklé buď přechodným účinkem podzemní vody (Novák 1947), nebo současným vlivem prosakující a podzemní vody (Kosil 1954).

Jako samostatný půdní typ se specifickou dynamikou byly oglejené půdy prvně vyděleny Krausem (1928) a označeny jako „gleyartige-Böden“. Také se používalo názvů „nasse Waldböden“ a „Staunässegleye“. Laatsch (1937) volil označení „marmorierte Böden“, které převzal Kosil (1938) jako „mramorované půdy“. Název „Pseudogley“ zavedl Kubiena (1953) a je v současné době v mezinárodním

měřítka široce používán. Ekvivalentem pro tento název je označení „Staugley“, používané Kundlerem (1965).

V sovětské systematice jsou oglejené půdy zahrnovány do „poverchnostno-glejových počv“. Často se řadí i k podzolům (např. N. M. Sibircev) jako „glejovyje podzoly“. V novější době zahrnuje Gerasimov (1960) půdy označované jako pseudogleje mezi „pseudopodzolistyje počvy“ s tím, že jde o druhotné oglejení (vsažeje oglejenije) těchto půd.

V nové americké klasifikaci (cit. podle Ehwalda 1965, Kundlera 1965, Němečka a Jurči 1965) spadají oglejené půdy s texturní diferenciací pod „Alfisol“ do podřádu „Aqualfs“.

V domácích klasifikačních systémech řadila se část oglejených půd jednak ke glejovým půdám, jednak k podzolovým, event. illimerizovaným půdám (např. Pelíšek: podzolované půdy oglejené, oglejené podzoly mramorované - 1957). Po zpřesnění charakteristiky hydromorfních půd a procesů v nich probíhajících rozlišuje Němeček (1961) proces glejový a povrchově glejový a podle toho glejové (drnoglejové) a povrchově glejové půdy. V metodice KPP (Němeček a kol. 1962) se upřesňuje označení glejového procesu na proces oglejení a jako výsledek nejvýraznějšího jeho projevu samostatný půdní typ — oglejená půda. Někteří naši novější autoři (Ložek, Šály, Smolíková a další) používají pro tyto půdy označení „pseudoglej“.

PODMÍNKY PŮDOTVORNÉHO PROCESU

Prevážná část území výskytu oglejených půd na severní Moravě patří z podnebního hlediska do mírně teplé, vlhké až velmi vlhké oblasti. Přitom převážná část hlúčinské tabule je relativně sušší než podbeskydské pahorkatiny. Průměrné roční teploty se pohybují v rozmezí 7–8 °C, červencová maxima činí 17 až 18 °C. Průměrné roční srážkové úhrny v největší části zájmové oblasti kolísají mezi 650–800 mm, takže Langův dešťový faktor dosahuje hodnot 80–100. Nejvlhčí je území Těšínska, v němž množství srážek stoupá nad 900 mm za rok a hodnota Langova faktoru přesahuje hodnotu 100.

Po stránce geomorfologické má převážná část zájmové oblasti pahorkatinný charakter (pah. javornicko-vidnavská, opavsko-hlučínská, podbeskydská). Vyznačuje se mírně zvlněným reliéfem s průměrným výškovým rozdílem kolem 20 m. Střední nadmořské výšky na hlúčinské tabuli a v podbeskydských pahorkatinách se pohybují kolem 300 m, zatímco průměrná nadmořská výška javornicko-vidnavské pahorkatiny je 450. Základní rysy povrchových tvarů se formovaly činností sálského kontinentálního ledovce v době jeho ústupu erozí, eolickou a deluviální sedimentací (Macoun, Šibrava, Tyráček, Kneblová 1965). Západní část oblasti (úval Kladského prolomu) představuje široké, hluboko zaříznuté území o nadm. výšce zhruba 500 m.

Sprašové hlíny jsou podle výše uvedených autorů většinou druhotně téměř odvápněné spraše. Většina hmoty byla vyvátá ze sedimentů sálského zalednění a ze šterkopískových teras. Mocnost pokryvu se pohybuje mezi 3–5 m. Materiály, vyplňující dno úvalu Kladského prolomu, vykazují příměs hornin křídového útvaru a krystalinika.

STRATIGRAFIE A MORFOLOGIE

Typické oglejené půdy jsou třífázové h—g (ge, g)—P (A—g—C) půdy. Vyznačují se šedým, rezivě, žlutě a rezivě hnědě skvrnitým a pruhovaným vzhledem půdních profilů. Tento profilový obraz může být také označován jako mramorovaný. Obvykle se rozlišují dvě význačné vrstvy označené ge a g. Pod humusovým horizontem leží vysvětlená, šedá až světle nazelenalá šedá vrstva s okrově hnědými nebo rezivě hnědými skvrnami a konkrécemi (ge hor). Množství konkrécí závisí na tvaru reliéfu a délce trvání fáze proschnutí půdy.

V mělkých depresích je konkrací více než na svažitéch polohách, stejně tak v humidnějších podmínkách, kde je doba suché fáze krátká, je konkrací méně. Jejich velikost kolísá zpravidla od 1 mm do několika mm, tvar je nejčastěji kulovitý.

Vysvětlený oglejený horizont vykazuje obvykle horizontální odlučnost, struktura je slaběji vyvinuta a výrazné destičkovité uspořádání objevuje se vzácněji. Častější bývá slitý stav půdní hmoty. Konzistence je ulehlá, v mokřém stavu i kašovitá.

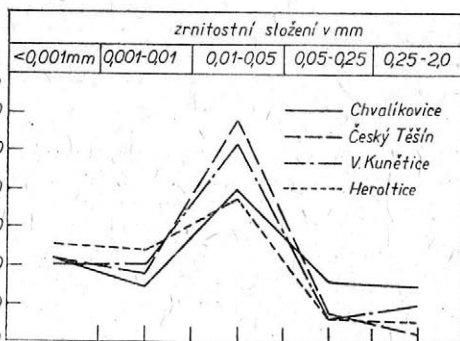
Spodní oglejená vrstva (g hor.) je tuhá a pro vodu těžko propustná. Její vzhled je více méně výrazně mramorovaný. Hnědé nebo rezivě hnědé základní zbarvení je přerušované bělo- nebo nazelenale šedými skvrnami a vertikálními (podél chodeb po kořenech a po odlučných plochách) nebo horizontálními pruhy. Tyto vysvětlené zóny jsou lemované hnědorezivou (ostře rezivou) obalovou vrstvičkou, lišící se od základní barvy horizontu.

Také strukturní stav této vrstvy je málo příznivý. Koherentní struktura převládá nad agregátovým stavem půdní hmoty, i když v iluviovaných relativně slaběji oglejených horizontech možno zjišťovat polyedrickou nebo prismatickou strukturu. Šedé zbarvení proniká z povrchu strukturních elementů do vnitřku. Koloidní povlaky jsou jen málo zřetelné, neboť jsou překryty šedým zbarvením. Konkrací je méně než v ge horizontu, lokálně se však objevují černohnědé skvrny manganu.

V přechodném horizontu g/P a v půdotvorném substrátu P ubývá na kontrastnosti a pестrosti zbarvení. Převládá základní žlutohnědá barva substrátu a šedé zóny v podobě pruhů pronikají do hloubky jen ojediněle. Hnědočerné skvrny a povlaky Fe — Mn zůstávají. Konzistence je pravidelně tuhá až velmi tuhá.

Jako příklad uvádíme popis profilu oglejené půdy z Chvalíkovice (profil č. 1):

Or h(g)	0— 19 cm	našedle hnědá zemina s ojedinělými rezivými skvrnkami, slabě vyvinuté hrudkovité struktury, hlinitá, vlahá, silně ulehlá, ostrý přechod
g(e)	19— 35 cm	světle žlutavě šedá s tmavohnědými skvrnami a konkracemi (bročky), koherentní struktury, písčitohlinitá zemina, vlahá, ulehlá, postupný přechod
ge	35— 50 cm	bělošedá písčitohlinitá zemina s černohnědými bročky, destičkovité struktury, vlahá, ulehlá, postupný přechod
g	50— 85 cm	hnědorezivá s nazelenale šedými vertikálními pruhy, ostře rezivě skvrnky a lemy podél šedých pruhů, ojedinělé konkrace Fe-Mn, výrazně mramorovaná, hlinitá zemina hrubě prismatické struktury, tuhé konzistence, difúzní přechod
g/P	85—113 cm	barevně stejný, avšak méně výrazně mramorovaný horizont, hlinitý s ojedinělými křemennými valounky, čerstvě vlhký, tuhé konzistence s postupným přechodem
P(g)	113 cm	hnědožlutá zemina s ojedinělými šedými záteky, sprašová hlína s tuhým uložením částic



1. Zrnitostní složení sprašových hlín

Oglejená půda v Českém Těšíně (okres Karviná) liší se od uvedeného profilu mocnějším humusovým horizontem a menší intenzitou vysvětlení ge hor. Celý profil je vcelku stejnoměrně mramorování. Stratigrafie: Or h—g(e)—g—g/P—Pg.

Morfologické znaky oglejené půdy v Herolticích (okres Šumperk) jsou podobné půdě v Chvalíkovcích. Výrazněji vysvětlená svrchní část profilu, vyšší obsah humusu v ornici a podornici, intenzivní okrově rezivá a hnědočerná skvrnitost ve spodině ukazuje na vyšší stupeň oglejení. Stratigrafie Or h(g)—h g(e)—ge—g—g/P—Pg.

Ostatní profily (V. Kunědice v okrese Šumperk a Chvalíkovice profil č. 2 v okrese Opava) mají samostatný, poměrně mocný eluviální horizont s výraznou destičkovitou strukturou. Oglejené mramorované horizonty s charakterem iluviálních horizontů mají dobře vyvinutou kostkovou a prismatickou strukturu místy s patrnými povlaky koloidů. Stratigrafie:

V. Kunědice: Or h—Eg—g₁—g₂(i)—g/P—P(g)

Chvalíkovice (profil č. 2): Or h—Eg—ge—g₁—g/P—Pg

Podle morfologických znaků je možno u uvedených profilů hodnotit především stupeň oglejení. Výraznou pestrobarevností jednotlivých horizontů, vyjádřenou vyšším procentem (nad 50 %) pokryvnosti jednak šedých částí a na druhé straně hnědorezivých a rezivých skvrn a kongrecí, zhoršeným stavem struktury a konzistence vyznačují se především profily v Č. Těšíně a Herolticích. Vyšší stupeň oglejení je v souladu s vlhčím klimatem míst výskytu. Podle plavě šedého zbarvení a destičkovité struktury eluviálních horizontů a polyedrické a prismatické struktury a přítomnosti koloidních povlaků v iluviálních horizontech usuzujeme u profilů ve V. Kunědicích a Chvalíkovcích (profil č. 2) na relativně nižší stupeň oglejení a výraznější projevy migrace jílu v procesu illimerizace. Rozlišení illimerizovaných půd oglejených od vlastních oglejených půd je podle morfologických znaků v některých případech obtížné a možnost záměny vlastního eluviálního horizontu s horizontem vybělení za zvýšené vlhkosti (Naßbleichung) je značná.

ZRNITOSTNÍ SLOŽENÍ

Studované oglejené půdy se vytvořily převážně na středně těžkých, vcelku homogenních sprašovitých pokryvech. Narůstající heterogenitu vykazují oba profily v Chvalíkovcích, kde se v povrchových částech projevuje příměs lehčího materiálu s poměrně vysokým zastoupením obou písčitých frakcí, ve spodině pak příměs detritu kulmských hornin. Projevuje se zde zřejmě vliv materiálu šterkopískových teras, ze kterých byly v této oblasti eolické sedimenty vyvátý, a vliv podložní horniny. Relativně zrnitostně nejtěžší je půda v Herolticích, která má charakter těžší hlíny. Výraznější vzestup hodnot frakcí $< 1\mu$ a $< 10\mu$ ve spodině přisuzujeme spíše vrstevnatosti substrátu nežli důsledku intenzivní migrace jílu.

S ohledem na tyto skutečnosti je třeba také posuzovat texturní diferenciaci uvedených profilů, neboť při narůstání heterogenity se snižuje možnost přesného posouzení pedogenně pomíněné diferenciace (Němček 1966).

Podle profilového průběhu frakce jílu (průměrný koeficient texturní diferenciace 2,0) i podle zvýšení obsahu částic $< 1\mu$ ve frakci jílnatých částic v g hor. proti ornici (průměrně o 40 %) můžeme hodnotit texturní diferenciaci jako nízkou až střední. Ve srovnání s hodnotami, které uvádí Němček (1965)

I. Zrnitostní složení

Horizont označ., hloubka		< 0,001 mm	< 0,01 mm	0,01 – 0,05 mm	< 0,001 v hor. < 0,01 v orn. . 100	< 0,001 mm . 100 < 0,01 mm
Český Těšín						
Or h	0 – 30	15,6	38,7	50,5	100	40
g(e)	30 – 45	18,5	39,0	51,3	119	47
g	45 – 60	19,7	38,7	54,3	125	51
g/P	60 – 90	20,8	34,1	57,6	133	61
Pg	90 – 120	20,7	34,3	58,7	132	60
Chvalíkovice (profil č. 1)						
Or h(g)	0 – 20	10,3	23,0	38,1	100	45
g(e)	20 – 35	10,9	28,7	51,0	106	38
ge	35 – 50	18,1	36,3	51,8	176	50
g	50 – 85	18,5	30,9	47,8	180	60
g/P	85 – 115	20,0	33,9	36,9	194	59
P(g)	115 – 130	21,8	37,4	31,9	212	58
Chvalíkovice (profil č. 2)						
Or h	0 – 20	12,2	26,8	32,5	100	46
Eg	20 – 28	9,0	16,5	32,4	74	55
ge	28 – 41	10,4	22,5	42,4	85	46
gi	41 – 70	24,5	37,9	52,7	201	65
g/P	70 – 100	21,8	34,6	51,3	179	63
Pg	100 – 125	21,1	34,3	40,2	173	62
V. Kunědice						
Or h	0 – 19	9,6	33,6	56,6	100	29
Eg	19 – 31	13,7	33,4	56,4	143	41
g ₁ i	31 – 55	20,0	36,5	52,2	208	56
g ₃ (i)	55 – 85	20,5	36,6	54,0	207	56
g/P	85 – 120	18,7	36,3	53,4	195	52
P(g)	120 – 135	16,6	31,2	45,6	173	53
Heroltice						
Or h(g)	0 – 20	9,3	42,6	46,7	100	28
h g(e)	20 – 27	15,0	42,2	45,8	162	33
ge	27 – 43	12,7	36,7	47,8	137	35
g	43 – 60	19,6	43,0	48,0	210	46
g/P	60 – 90	26,6	48,1	45,0	296	55
Pg	90 – 110	24,9	49,9	39,2	268	50

u illimerizovaných půd jak pro koeficient texturní diferenciacie (IP — 2,9; IPg — 2,6), tak i pro podíl částic $<1\mu$ ve frakci $<10\mu$ se snižuje s narůstajícím stupněm oglejení intenzita migrace jílu v profilu.

Podle uváděných hodnot v tabulce I je texturní diferenciacie nejnižší u půdy v Českém Těšíně a nejvyšší u profilů ve Vel. Kuněticích a Chvalíkovcích (pro fil č. 2). Toto zjištění neodporuje závěrům morfologického hodnocení.

Profilové změny v obsahu celkového železa jsou jen málo výrazné, koeficient diferenciacie Fe_2O_3 a R_2O_3 činí v průměru 1,3. Sloučeniny železa vykazují nevýrazné minimum v ochuzených vysvětlených horizontech a maximum v mramorových horizontech ev. substrátu. Na rozdíl od illimerizovaných půd oglejených, kde podle údajů Němečka (1965) leží absolutní maximum aktivního Fe_2O_3 v iluviálních horizontech, zjišťujeme jeho vysoké hodnoty v různých částech profilu, zejména pak v ornicích. V relativních hodnotách (vztaženo na obsah částic $<1\mu$ a obsah celkového železa) leží maximum při povrchu půdy s poklesem do spodu profilu.

Hodnotíme-li stupeň oglejení podle obsahu aktivního železa, a to v absolutních i relativních hodnotách, nejvýrazněji oglejené profily jsou ve Chvalíkovcích a zejména v Herolticích. Při srovnání těchto údajů s hodnotami, které se uvádějí pro illimerizované půdy, zjišťujeme neprůkazné rozdíly v obsahu akt. Fe_2O_3 mezi IPg a OG. Tím se omezuje možnost využití těchto hodnot pro rozlišení intenzity oglejení v rámci studovaných půd.

Z výsledků rozborů je patrné, že vysvětlené ge horizonty jsou ochuzené o sloučeniny železa. Na jejich aktivaci a vyplavení se účastní nízkomolekulární organické látky, se kterými tvoří pohyblivé komplexy. Dvojmocné formy železa tento horizont neobsahuje. Výrazněji ochuzené jsou zejména šedě zbarvené části horizontu, přičemž značná část sloučenin železa je koncentrována v konkrétech.

Stejně tak i šedé zóny v mramorových vrstvách g(gi), jejichž vznik se spojuje s redukčním a rozpouštěcím účinkem organických kyselin, jsou silně ochuzené o železo. Rezivé skvrny a okraje šedých pruhů jsou místem akumulace železitých sloučenin. Zde vně dosahu působnosti redukčního prostředí a organických (tříslových) kyselin dochází k jejich oxidaci a vysrážení. Podle výsledků Sirového obsahují v profilu V. Kunětic např.:

šedé části profilu		rezivé části profilu
horizont g ¹	2,25 % Fe_2O_3 tot.	3,25 % Fe_2O_3 to.
g ₂ (i)	1,80 %	6,62 %
g/P	1,92 %	5,00 %
P(g)	2,45 %	3,92 %

OBSAH A FRAKČNÍ SLOŽENÍ HUMUSU

Průměrný obsah humusu je v ornicích sledovaných půd střední (2,3 %) a tedy nižší než se pro oglejené půdy obvykle uvádí. S výjimkou profilu v Chvalíkovcích přesahuje 2 %, přičemž výrazně stoupá u profilů s delším trváním mokré fáze (Heroltice). Hloubka prohumóznění se pohybuje od 20 do 30 cm, ve vysvětlených horizontech obsah humusu prudce klesá zhruba na čtvrtinu původního množství.

II. Obsah celkového a aktivního Fe₂O₃

Horizont index	Fe ₂ O ₃ tot. %	R ₂ O ₃ tot. %	Fe ₂ O ₃ hor. Fe ₂ O ₃ orn. . 100	R ₂ O ₃ hor. R ₂ O ₃ orn. . 100	SiO ₂ tot. R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ Tamm %	Fe ₂ O ₃ Tamm < 0,001 mm . 100	Fe ₂ O ₃ Tamm Fe ₂ O ₃ tot. . 100
Český Těšín								
Orh	3,3	15,3	100	100	9,55	0,78	5,0	23,7
g(e)	2,7	13,4	82	88	8,85	0,57	3,1	21,1
g	3,4	17,0	103	111	8,25	0,55	2,8	15,8
Chvalíkovice (profil č. 1)								
Orh(g)	4,5	10,8	100	100	16,18	0,83	8,1	18,5
g(e)	4,4	13,9	97	128	10,90	0,78	7,2	17,8
ge	3,2	11,8	72	108	12,97	0,37	2,1	11,6
g	3,9	14,7	87	136	9,87	0,47	2,6	12,0
g/P	4,7	16,4	104	152	8,85	1,25	6,2	26,6
Pg	5,3	20,3	117	188	6,60	1,50	6,9	28,1
Chvalíkovice (profil č. 2)								
Orh	3,9	16,0	100	100	9,10	1,10	9,0	28,1
E g	3,9	13,9	100	87	10,70	0,95	10,5	24,4
ge	4,8	15,7	121	98	9,33	0,48	4,6	10,0
g i	4,5	15,5	113	97	9,35	0,70	2,9	15,6
g/P	4,5	18,8	113	117	7,36	0,74	3,4	16,4
Pg	5,3	21,5	136	134	6,21	0,80	3,8	15,1
V. Kunědice								
Orh	3,2	12,3	100	100	11,90	0,71	7,4	22,3
E g	2,8	12,9	90	105	13,55	0,81	5,9	28,9
g ₁ i	4,2	15,9	132	129	11,25	0,87	4,3	20,7
g ₂ (i)	4,3	15,9	136	129	11,40	0,79	3,9	18,4
g/P	3,6	14,4	113	117	12,00	0,70	3,8	19,4
P(g)	3,8	15,2	119	124	13,00	0,50	3,0	13,2
Heroltice								
Orh(g)	2,6	15,2	100	100	10,6	1,08	11,6	41,5
h g(e)	2,9	16,1	116	106	10,12	1,12	7,5	38,7
ge	3,4	16,0	133	105	10,45	1,14	9,7	36,3
g	3,7	17,4	142	114	9,06	1,23	5,2	30,9
g/P	3,9	19,0	150	125	8,31	0,95	3,6	24,3
Pg	3,0	11,3	115	127	7,70	0,88	3,5	29,3

Kvalitu humusu, hodnocenou podle vzájemného poměru huminových kyselin a fulvokyselin, možno označit jako nízkou ($H_k : F_k < 1$). V zamokřených půdách dochází k poruše normálního humusotvorného pochodu, k omezení kondenzace fulvokyselin a tím k růstu jejich množství. Toto nadměrné tvoření nízkomolekulárních organických látek je průvodním jevem procesu oglejení. Převaha fulvokyselin nad huminovými kyselinami se projevuje ve všech horizontech, relativně největší jejich nahromadění a několikanásobnou převahu zjišťujeme ve spodních horizontech.

Z hodnocení vzájemného poměru jednotlivých složek huminových kyselin v ornicích vyplývá nižší stupeň jejich kondenzace. V tomto směru má nejméně příznivé vlastnosti humus v profilu Heroltice. Naproti tomu převaha 2. frakce poutané na báze kationty v profilu V. Kunětice souvisí s vyšším zkulturněním této půdy (viz hodnoty V a pH).

Uvedené závislosti v složení organické hmoty jsou v souladu s výsledky prací Pospíšila (1964) a Drozdové (1966).

CHEMICKÉ A FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÉ VLASTNOSTI

Proces oglejení je charakterizován zhoršením chemických vlastností. Dochází k vyluhování půdy, k zvýšení půdní kyselosti a sorpční nenasycenosti. Připisujeme-li poněkud vyšší hodnoty pH a V v ornici a podorničí vlivu zkulturnění a tedy umělému zásahu, jsou extrémně nízká reakce a sorpční nasycení ve spodních částech profilů pravým ukazatelem zhoršených chemických vlastností. Kromě vysokého podílu vodíku je nutno v těchto vrstvách předpokládat i zvýšený obsah výměnného hliníku.

V průměru je možné označit uvedené půdy jako slabě kyselé až kyselé, sorpčně slabě nasycené až nenasycené. Ve spodinách se půdní acidita a nenasycenost dále zvyšují. Při hodnocení stupně zkulturnění i stupně oglejení podle obou hodnot ukazuje se nepřímá závislost. Relativně nejvyšší stupeň zkulturnění vykazuje půda ve V. Kuněticích, zatímco nejsilněji oglejený profil (Heroltice) má extrémně nepříznivé chemické vlastnosti.

Sorpční kapacita oglejených půd je střední až nízká. Nejnížší hodnoty T se vyskytují v ochuzených částech profilu, hlouběji do spodiny se mírně zvyšují. Profilový průběh je v souladu s průběhem hodnot frakce jílu. Relativní hodnota T (vztažená na jednotku jílu) se mění v profilu jen nepatrně a kolísá v oglejených iluviálních horizontech v rozpětí 0,5–1,0.

Obsah přístupného fosforu je v ornicích velmi nízký. Zvýšené jeho množství ve spodinách, kdy ve srovnání s ornicí se hodnoty vyrovnávají a v některých případech jsou i vyšší, ukazuje na možnost vyluhování. Je pravděpodobné, že ve vlhkém prostředí je poutání fosforu na železo a hliník z jílových minerálů slabší (We y 1956).

Zásoba přístupného draslíku v ornicích je až na profil v Chvalíkovcích malá. Profilový jeho průběh odpovídá průběhu hodnot frakce jílu a sorpční kapacity a ukazuje na střední intenzitu migrace jílu v profilech sledovaných půd.

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

Fyzikální poměry jsou charakterizovány nepříznivým strukturním a konzistenčním stavem oglejených horizontů. Ochuzení půdy báze kationty omezuje proces tvorby vodotěsných agregátů. Nevýrazná deskovitá, hrubě poly-

III. Obsah a frakční složení humusu

Horizont označ., hloubka		Cox %	Humus	Huminové kyseliny				Fulvo- kyseliny	Hk Fk
				1	2	3	Σ		
Chvalikovice (profil č. 2)									
Or h	0—20	1,10	1,9	10,9	9,1	1,5	21,5	23,8	0,9
Eg	20—28	0,32	0,5	0,0	14,7	0,0	14,7	35,2	0,4
ge	28—41	0,27	0,5	0,0	17,6	0,0	17,6	41,0	0,4
V. Kunětice									
Or h	0—19	1,21	2,1	5,6	12,0	5,9	23,5	28,7	0,8
Eg	19—31	0,32	0,6	0,0	13,1	7,5	20,6	40,6	0,5
g ₁ i	31—55	0,16	0,3	0,0	9,5	8,3	17,8	50,5	0,3
g ₂ (i)	55—85	0,12	0,2	0,0	0,0	8,8	8,8	74,9	0,1
Heroltice									
Or h(g)	0—20	1,96	3,4	20,3	8,6	4,5	33,4	29,4	1,1
h g(e)	20—27	1,21	2,1	19,1	4,3	3,0	26,4	30,5	0,9
ge	27—43	0,18	0,3	8,6	1,4	0,0	10,0	63,5	0,2
g	43—60	0,15	0,3	3,7	5,6	0,0	9,3	67,5	0,1
Český Těšín									
Or h	0—30	1,52	2,6						
g(e)	30—45	0,28	0,5						
g	45—60	0,15	0,3						
Chvalikovice (profil č. 1)									
Or h(g)	0—20	0,96	1,7						
g(e)	20—35	0,27	0,5						
ge	35—50	0,20	0,3						

edrická a prizmatická struktura velmi často přechází do slitého stavu půdní hmoty. Nestálost a snadné rozplavování struktury vede při silnějším převlhčení ke vzniku kašovitě a při vyschnutí tuhé až tvrdé konzistence. Nepříznivý konzistenční stav uvedených profilů je dokazován u orientačně odebraných fyzikálních vzorků zvyšováním hodnot objemové váhy a snižováním pórovitosti a vzdušné kapacity do hloubky profilů.

Vodní režim oglejených půd se vyznačuje omezením průniku srážkové vody do spodních horizontů. Při povrchovém výparu dochází k ochuzování půdy o vláhu. Charakteristické pro tyto půdy je letní proschnutí. Letní deště způsobují zaplavování půdy, přičemž velká část vody se ztrácí zcela nevyužitá.

IV. Chemické a fyzikálně chemické vlastnosti

Horizont označ., hloubka		pH/H ₂ O	pH/KCl	T mval/ 100 g	V %	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O mg/100 g
Český Těšín							
Or h	0— 30	6,7	6,1	16,5	65	2,3	4,3
g(e)	30— 45	6,6	5,9	13,1	65	1,1	5,0
g	45— 60	5,3	4,4	13,1	42	0,6	3,6
g/P	60— 90	5,0	4,3	13,1	42	0,3	4,3
Pg	90—120	5,1	4,1	11,6	26	1,0	5,6
Chvalíkovice (profil č. 1)							
Or h(g)	0— 20	6,5	6,1	9,5	42	0,2	18,7
g(e)	20— 35	5,1	4,1	10,9	—	0,4	8,0
ge	35— 50	5,4	4,3	9,5	31	1,1	3,3
g	50— 85	5,6	4,4	9,5	39	1,1	5,0
g/P	85—115	5,6	4,3	13,1	42	1,1	6,4
P(g)	115—130	5,9	4,3	14,6	42	1,7	6,9
Chvalíkovice (profil č. 2)							
Or h	0— 20	7,4	6,4	12,4	51	0,1	11,2
Bg	20— 28	6,5	5,7	8,0	48	0,1	3,6
ge	28— 41	7,0	5,9	8,0	48	0,1	3,0
gi	41— 70	5,2	4,3	15,3	34	0,3	6,0
g/P	70—100	5,0	4,0	13,1	22	0,7	5,8
Pg	100—125	5,0	4,1	13,1	27	0,7	6,0
V. Kunědice							
Or h	0— 19	7,1	6,7	14,4	65	3,0	6,0
Bg	19— 31	6,9	6,4	9,5	63	0,6	5,3
gi	31— 55	6,3	5,5	10,8	64	0,6	7,1
g ₂ (i)	55— 85	5,1	4,4	11,8	56	1,5	9,7
g/P	85—120	5,4	4,7	11,2	46	3,1	10,8
P(g)	120—135	5,8	5,1	10,1	78	2,7	10,4
Heroltice							
Or h(g)	0— 20	5,3	5,0	17,7	34	1,9	7,6
h g(e)	20— 27	4,8	4,2	15,3	20	1,4	5,0
ge	27— 43	4,8	4,4	7,6	11	0,8	3,1
g	43— 60	4,7	4,2	11,6	18	0,3	7,1
g/P	60— 90	4,7	4,1	15,3	30	1,2	10,8
Pg	90—110	4,6	4,1	15,3	35	1,2	10,8

Ekologicky se nepříznivé fyzikální vlastnosti a vodní režim projevují letním nedostatkem vláhy, obtížným pronikáním kořenů rostlin do půdy a brzděním jejich růstu v ztvrdlé půdě.

SOUHRN

Oglejené půdy patří spolu s illimerizovanými půdami oglejenými k značně rozšířeným půdním představitelům na území severní Moravy. Jsou typické zejména pro mírně teplou, vlhkou až velmi vlhkou oblast severomoravských pahorkatin. Půdotvorným substrátem jsou pleistocenní pokryvy s charakterem více či méně homogenních sprašových hlín až smíšených svahovin.

Podle stratigrafie profilů jsou to třífázové h-g-P půdy. Oglejená vrstva výrazněji oglejených profilů se dělí na vysvětlený ge horizont s výskytem obvykle většího množství konkréci Fe — Mn a výrazně mramorový horizont g, přičemž vysvětlenou vrstvu možno považovat za konečné stadium mramorování svrchní části profilu. U slaběji oglejených půd lze zjistit samostatný eluviální horizont E a znaky iluviování v mramorované vrstvě gi. Je ovšem třeba říci, že vydělování těchto horizontů podle samotných morfologických znaků je vždy spojeno s obtížemi a bývá obvykle i značně subjektivní.

Zrnitostně jde o středně těžké — písčitohlinité až hlinité půdy. Texturní diferenciaci profilů možno hodnotit jako slabou až střední při respektování slabé heterogenity výchozího substrátu. Diferenciace celkového Fe_2O_3 a R_2O_3 je slabá s nevýrazným minimem ve vysvětleném a maximem v mramorovaném horizontu. Na výraznější stupeň oglejení lze usuzovat podle vysokých absolutních i relativních (v poměru k celkovému Fe) hodnot aktivního železa ve svrchních částech profilů.

Dobrou číselnou charakteristiku stupně oglejení dávají analytické údaje rozboru organické hmoty, půdní reakce a stupně nasycení sorpčního komplexu. Zhoršení kvality humusu s přibývajícím stupněm oglejení se projevuje především vyšším zastoupením fulvokyselin při poměru $\text{Hk} : \text{Fk} < 1$. Hodnoty pH a V jsou v oglejených horizontech extrémně nízké a ukazují na nepříznivé účinky nízkomolekulárních organických kyselin na půdu. Podle uvedených údajů usuzujeme na silný pokles přirozené úrodnosti oglejených půd.

Podle morfologických znaků a analytických údajů je možné vymezit v rámci studovaných profilů typické oglejené půdy a přechodné formy mezi illimerizovanými půdami oglejenými a oglejenými půdami.

Došlo dne 9. 2. 1967

Literatura

1. EHWALD, E.: Die neue amerikanische Bodenklassifikation. Rukopis 1965.
- 2. FIEDLER, H. J. — REISSIG, H.: Lehrbuch der Bodenkunde. 1965.
- 3. DROZDOVÁ, D.: Frakční složení humusu illimerizovaných půd a jejich geneticko-agronomická charakteristika. Diplomová práce 1966. Nepublikováno.
- 4. GERASIMOV, I. P.: Почвы центральной Европы и связанные с ними вопросы физической географии. Москва 1960.
- 5. GORA, A.: Feld- und Laboratorienuntersuchungen an Pseudogleyen verschiedenen geologischen Ausgangsmaterials als Grundlage für deren standortgerechte Melioration. = „Albrecht-Thaer Archiv“, 1964, B. 8. H. 6/7.
- 6. JURČA, V.: Nomenklatura a dílčí charakteristika půd v nové americké klasifikaci. = „ÚVTI Studijní informace“, 1965, 9-10.
- 7. KOSIL, V.: Morfologická charakteristika našich hlavních půdních typů. Věda přírodní 1941, r. 20, 323.
- 8. KOSIL, V.: Zá-

klady půdoznalství. Praha 1954. — 9. KRAUß, G.: Die sogenannten Bodenerkrankungen. Jahresber. d. Deutsch. Forstver. 1928. — 10. KUBIENA, W.: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Stuttgart 1953. — 11. KUNDLER, P.: Waldbodentypen der DDR 1965. — 12. LAATSCH, W.: Entwicklungstendenzen und System der deutschen Acker- und Waldböden. Kolloid-Beihfte 46, 1937. — 13. LAATSCH, W.: Dynamik der mitteleuropäischen Mineralböden. Dresden und Leipzig 1938 u. 1957. — 14. MACOUN, J. - ŠIBRAVA, V. - TYRÁČEK, J. - KNEBLOVÁ, V.: Kvarter Ostravska a Moravské brány. ÚÚG Praha, 1965. — 15. MÜCKENHAUSEN, E.: Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der BRD. Frankfurt a. M. 1962. — 16. NAJMR, S. - URBAN, J.: Kvalitativní složení organické hmoty v oglejených půdách. „Rostlinná výroba“ 4, 1958, č. 12, str. 1529-1544. — 17. NĚMEČEK, J. a kol.: Půdoznalecký průzkum ČSSR. Souborná metodika č. 2, 1961 a 1962. — 18. NĚMEČEK, J.: Hlavní směry v systematice půd, principy americké klasifikace. = „ÚVTI Studijní informace“, 1965, 9-10. — 19. NĚMEČEK, J. - HRAŠKO, J. a kol.: Genetická charakteristika půd ČSSR. Závěrečná zpráva 1965, nepublikováno. — 20. NĚMEČEK, J.: Půdy ČSSR v korelaci s pojetím v hlavních zahraničních systémech a v sousedních zemích. = „Rostlinná výroba“, 1966, 6: 598-611. — 21. NOVÁK, V.: Rukověť přednášek o půdoznalství. Díl II, Brno 1947. — 22. PELÍŠEK, J.: Lesnické půdoznalství. SZN Praha 1957. — 23. POSPÍŠIL, F.: Fractionation of humus substances of several soil types in Czechoslovakia. = „Rostlinná výroba“ 10, 1964, 5-6: 567-579. — 24. SCHEFFER, F. - SCHACHTSCHABEL, P.: Bodenkunde. Stuttgart 1956. — 25. STREMMER, H.: Die Böden Deutschlands. Handbuch d. Bodenk. v. E. Blanck III. Berlin 1930. — 26. WEY, R.: Etude de la retention des anions phosphoriques par les argiles montmorillonite et kaolinite. = „Annales agronomiques“, 1956.

К вопросу изучения оглеенных почв Северной Моравии

Оглеенные почвы наряду с иллимеризованными оглеенными почвами относятся к пространственным почвенным представителям на территории Северной Моравии. Они типичны особенно для умеренно теплой, влажной и даже очень сырой области Североморавской холмистой зоны. Почвообразовательным субстратом являются плейстоценные покровы с характером более или менее гомогенных лессовых глин и вплоть до смешанных пролювиальных сложенных.

Согласно стратиграфии профилей, это трехфазные h-g-P почвы. Оглеенный слой отчетливо оглеенных профилей разделяется на просветленный ge-горизонт с обычно большим количеством конкреций Fe-Mn и отчетливый мраморированный горизонт g, причем просветленный слой можно считать конечной стадией мраморирования верхней части профиля. У слабооглеенных почв можно обнаружить самостоятельный элювиальный горизонт E и признаки илювизации в мраморированном слое gi. Однако необходимо сказать, что определение этих горизонтов на основе морфологических признаков всегда связано с затруднениями и обычно бывает даже значительно субъективно. Что касается механического состава, это среднетяжелые, песчаносуглинистые—суглинистые почвы. Текстурную дифференциацию профилей можно считать слабой или средней, учитывая слабую гетерогенность исходного субстрата. Дифференциация общего содержания Fe₂O₃ и R₂O₃ слабая с неочетливым минимумом в просветленном и с максимумом в мраморированном горизонте. О более высокой степени оглеенности можно судить по высоким абсолютным и относительным (по отношению к общему содержанию Fe) величинам активного железа в верхних частях профилей.

Хорошую цифровую характеристику степени оглеения представляют данные анализа органического вещества, почвенной реакции и степени насыщения сорбционного комплекса. Ухудшение качества гумуса по мере повышения степени оглеения проявляется, прежде всего, в большем содержании фульвокислот при соотношении Hk : Fk < 1. Величины pH и V в оглеенных горизонтах крайне низки и свидетельствуют о неблагоприятном действии низкомолекулярных органических кислот на почву. На основе упомянутых данных мы судим о сильном ухудшении естественного плодородия оглеенных почв.

На основе морфологических признаков и аналитических данных в рамках изучаемых профилей, можно выделить типичные оглеенные почвы и переходные формы между иллимеризованными оглеенными и оглеенными почвами.

Текст к таблицам

I. Механический состав

II. Содержание общего и свободного Fe₂O₃

- III. Содержание и фракционный состав гумуса
IV. Химические и физико-химические свойства

Текст к диаграмме

1. Механический состав лессовых суглинков

On the Identification of Pseudogley Soils in Northern Moravia

Pseudogley soils together with illimerized pseudogleyic soils belong to the considerably spread soil units in the territory of northern Moravia. They are particularly typical for the medium warm, from moist to very moist region of the North Moravian hilly country. Pleistocene deposits with the character of more or less homogeneous loesslike sediments up to solifluction loams with eolian admixtures are the soil-forming substrata.

According to the stratigraphy of the profiles these are three-phase h-g-P soils. The profile of more marked pseudogleys is divided into the lighted ge-horizon with an occurrence of a usually larger quantity of Fe-Mn concretions and into a markedly mottled g horizon, in which case the lighted layer may be considered as the result of lateral water-bleaching. In more slightly pseudogleized soils it is possible to find a separate eluvial horizon and signs of illuviation in the mottled gi-horizon. However, it must be pointed out that the differentiation of these horizons according to the morphological characters by themselves is always connected with difficulties and is, as a rule, also subjective to a considerable extent.

As regards soil texture they are medium heavy, from sandy-loamy to loamy soils. The textural differentiation of profiles may be evaluated as from slight to medium together with consideration of the slight heterogeneity of the original substratum. Differentiation of the total Fe_2O_3 and R_2O_3 is slight with a not marked minimum in the lighted and with maximum in the mottled horizon. A more marked degree of gleification may be assumed according to the high absolute and relative (in proportion to the Fe total) values of active iron in the surface parts of the profiles.

A good numerical characteristic of the degree of gleification is obtained from analytical data resulting from an analysis of the organic matter, from soil reaction, and from the degree of saturation of the sorption complex. Deterioration of the quality of humus together with a rising degree of gleification is shown above all by a larger representation of fulvo-acids with a Hf:Fk ratio of < 1 . In the subsoil horizons the pH and V values are extremely low and indicate the unfavourable effects of low-molecular organic acids on the soil. According to the above-mentioned data we assume a strong decreasing of the natural productivity of pseudogley soils.

According to the morphological characters and analytical data it is possible to define, within the scope of the investigated profiles, typical pseudogley soils and transitional forms between illimerized pseudogleyic soils and pseudogley soils.

Text to the tables

- I. Particle size distribution
II. Content of total and free Fe_2O_3
III. Content and fractional composition of humus
IV. Chemical and physical-chemical properties

Text to the graph

1. Particle size distribution of loess loams

Beitrag zur Erkenntnis der Pseudogleyböden in Nordmähren

Die Pseudogleyböden gehören gemeinsam mit den Pseudogley-Fahlerden zu den auf dem Gebiet Nordmährens ziemlich verbreiteten Bodenrepräsentanten. Sie sind typisch vor allem für das mild warme, feuchte bis sehr feuchte Gebiet des nordmährischen Hügellandes. Das bodenbildende Substrat sind pleistozäne Decken, die den Charakter mehr oder weniger homogener Lößlehme bis vermischter Hangböden besitzen.

Nach der Stratigraphie der Profile sind dies Dreiphasen-h-g-P-Böden. Die Schicht der ausgeprägteren Pseudogleyprofile besteht aus ausgebleichnem ge-Horizont mit üblichem Vorkommen von mehreren Fe-Mn-Konkretionen und aus ausgeprägt marmoriertem g-Horizont, wobei man die ausgebleichene Schicht für das Endstadium der Marmorierung des oberen Profileiles halten kann. Bei Böden mit schwächerer Wirkung der oberflächennahen Staunässe kann ein selbständiger Eluvialhorizont E und Merkmale der Illuvierung in der marmorierten gi-Schicht festgestellt werden. Es ist allerdings zu bemerken, daß die Aufteilung dieser Horizonte nach den morphologischen Merkmalen allein stets schwierig ist und in der Regel ziemlich subjektiv zu sein pflegt.

Vom Gesichtspunkt der mechanischen Zusammensetzung handelt es sich um mittelschwere, sandige Lehm Böden bis Lehm Böden. Die Textur-Differenzierung der Profile kann man als schwach bis mittelmäßig bewerten, bei Respektierung der schwachen Heterogenität des Ausgangsubstrates. Die Differenzierung des gesamten Fe_2O_3 und R_2O_3 ist schwach, mit einem unausgeprägten Minimum im ausgebleichenen und Maximum im marmorierten Horizont. Nach hohen absoluten und relativen (im Verhältnis zum Gesamt-Fe) Werten des aktiven Eisens in den Oberschichten der Profile kann man auf einen ausgeprägteren Pseudogleygrad schließen.

Die Angaben über die Analyse der organischen Masse, die Bodenreaktion und über den Sättigungsgrad des Sorptionskomplexes bilden eine gute ziffernmäßige Charakteristik des Pseudogleygrades. Die Verschlechterung der Humusqualität mit zunehmendem Pseudogleygrad kommt vor allem durch eine höhere Vertretung der Fulvosäuren, bei einem Verhältnis von $\text{Hs}:\text{Fs} < 1$ zum Vorschein. Die pH- und V-Werte sind in den Pseudogleyhorizonten extrem niedrig und weisen auf ungünstige Wirkungen niedermolekularer organischer Säuren auf den Boden hin. Nach den angeführten Angaben kann man auf eine starke Senkung der natürlichen Fruchtbarkeit der Pseudogleyböden schließen.

Nach morphologischen Merkmalen und analytischen Angaben kann man im Rahmen der beobachteten Profile typische Pseudogleyböden und Übergangsformen zwischen den Pseudogley-Fahlerden und Pseudogleyböden unterscheiden.

Text zu den Tafeln

- I. Mechanische Zusammensetzung
- II. Gehalt an gesamtem und freiem Fe_2O_3
- III. Humusgehalt und Fraktionszusammensetzung des Humus
- IV. Chemische und physikalisch-chemische Eigenschaften

Text zur graphischen Darstellung

1. Mechanische Zusammensetzung der Lößlehme

Adresa autora:

Ing. Václav Z u s k a, Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně 507

■ Sledování kořenů rostlin na jejich přirozeném stanovišti je velmi pracné. O kořenech brambor byly získány určité poznatky, z nichž některé uvádím.

Weaver (1926) hodnotil kořenový systém u brambor jako mělčeji uložený ve srovnání s žitem, pšenicí, leguminózami nebo cukrovkou. Kořeny jdou ponejvíce do hloubky 20 cm. Jestliže se však dostanou do větších horizontálních vzdáleností, např. 30 až 60 cm, obracejí se směrem dolů a pronikají do hloubky 60 až 90 cm. Kořínky jsou velmi četné a jejich absorpční schopnost je silná. Pozdní odrůdy mají silnější a hlubší zakořenění než odrůdy rané. Přitom zakořenění je ovlivněno hnojením, vodou a úrodností půdy. Dále popisuje Weaver způsoby sledování kořenového systému u různých plodin počínaje Hoynsoem v r. 1889, který získal první informace o kořenech žita. Pozornost zasluží studie Böhmeho (1927) obsahující i názory dalších autorů jako Seelhorsta, Rotmistrova, podle nichž brambory dosahují délky až 40 cm. Böhme zjistil, že kořeny brambor pronikají až do 200 cm hloubek. Nepovažuje za vhodné srovnávat kořeny vyrostlé v poli s kořeny vyrostlými ve vegetačních nádobách, protože kolem 70 % kořenů jdoucích do hloubek nad 100 cm prochází otvory v půdě po starých kořenech a jen asi 30 % kořenů prorůstá normálně zeminou. Hlavní hmota kořenů je v prostoru do 30 cm kolem bramborové rostliny, maximálně do 60 cm za předpokladu, že byla zpracována ornice do hloubky 25 cm. Böhme (1929) znovu potvrzuje, že nejvíce kořenů jde do stran na vzdálenost 30 cm a jen 37,1 % kořenů tuto vzdálenost překročí. Podobně probíhá i růst kořenů do hloubky. Dále cituje Böhme Hellriegela (1887), že všechny druhy rostlin mají hlavní masu kořenů v nakypřené vrstvě ornice. Proti Böhmovu názoru Ostermann (1932) doporučuje sledovat kořeny v nádobách, protože jediné tam mohou být zajištěny stejné podmínky. Za nejprůzračnější dobu považuje období těsně po odkvětu, kdy je kořenový systém nejmohutnější. Dále rozlišuje odrůdy s mělce rostoucími kořeny a s kořeny rostoucími hluboko za sucha a mělko v normálních poměrech. Tyto odrůdy jsou schopny přizpůsobit se půdní vlhkosti, protože kryjí při nedostatku vláhy potřebu vody ze spodních vrstev. Stankov (1951), popisuje metodu, která spočívá na vyplavování kořenů vodou na sítěch po předcházejícím odebrání 10cm vrstev zeminy. Balazs (1954) použil odkopání monolitu u obilnin a pak jeho vyplavení. Ovšem u brambor tato metoda nezachytí rozložení kořenového systému. Těžkosti jsou také se sledováním kořenů v jamách, jejichž stěna přiléhající ke kořenům je skleněná. Předpokládá to na-prosté zatemnění a bezpodmínečnou přilnavost skla k původní zemině. V r. 1956 popisuje Zillmann metodu sledování kořenů v bedně se sešikmenou čelní stěnou. Gladkov (1957) zjistil ovlivnění kořenové hmoty hnojením. Ovšem nepopírá ani odrůdové vlivy na produkci kořenové hmoty. U dvou sledovaných odrůd našel nejvíce kořenů (kolem 90 %) v horizontech 0–10 cm a 10–20 cm. Grečušnikov a Nestorova (1957) si všímají stolonů, které hrají značně důležitou roli ve výživě nejen hlíz, ale celé rostliny a proto obracejí pozornost na tuto součást podzemní hmoty. Taranovskaja (1957) popisuje metody používané ke sledování kořenových systémů. Hruška - Majorová - Nohejl (1959) zhodnotili výsledky sledování kořenové soustavy rané, polorané a 2 pozdních odrůd při přímém vyplavování v poli. Zjistili, že ve fázi nasazení poupat dosahují kořeny až 70 cm

hloubky, ale hlavní hmota kořenů je ve vrstvě do 20 cm. Za nízké vlhkosti vytváří kořeny mohutnější systém. Kořenová soustava je značně ovlivněna kultivací. Citlivost na poškození kořenů stoupá se stářím rostliny. Podle Gausmana (1959) 8 týdnů po zasazení jsou kořeny v okruhu 80 cm. Maximální koncentrace kořenů je v okruhu 50 cm a do hloubky 62 cm. Booth (1959) zjistil přímou korelaci u mladých rostlin mezi silou kořenového systému a počtem stolonů. Podle Oniščenka (1960) základní hmota kořenů je u čtvercově hnízdivé výsadby ve vrstvě do 50 cm, při řádkové zejména zhustěné výsadbě do 20 až 40 cm. Rané odrůdy mají kořenový systém v menších hloubkách než odrůdy pozdní. O pronikání kořenů v ulehle ornici pojednává Taylor (1960). Pronikání je závislé na vláze a přijatelnosti živin. K sledování byly použity voskové substráty. Vliv prokypření ornice na pronikání kořenů byl stanoven Rootem a Waggonerem (1961). Při obyčejném kypření na hloubku 22 cm nepronikly kořeny hlouběji do ornice. Jestliže bylo kypřeno na 70 cm, pronikaly kořeny i do prostoru pod ornicí. Je zajímavé, že zapravení hnojiv na 55 cm hloubku se současným kypřením nemělo za následek pronikání kořenů do větších hloubek. Pozoruhodné je také zjištění Tizia (1964), že kořeny brambor syntetizují pravděpodobně faktor, který brzdí vytváření hlíz, takže předpokládaný faktor tuberizace vytvářený listy není jediným, který kontroluje tento proces.

Souhrnně lze tedy říci, že hlavní hmota kořenů brambor se soustřeďuje v prostoru 20 až 30 cm v ornici, i když kořeny mohou pronikat do hloubek přes 100 cm. Půdní vlhkost značně ovlivňuje kořenový systém, jeho mohutnost, takže v suchých podmínkách je kořenový systém bohatší. Kultivační práce mohou silně ovlivnit kořenový systém. Proto se vyžaduje včasná kultivace, aby poškození bylo co nejmenší. Regenerace je možná jen u kořenových špiček. Také zpracování půdy ovlivnilo růst kořenů. Jestliže bylo kypřeno na střední hloubky, pak kořeny pronikly jen do orniční vrstvy, při hlubokém kypření pronikaly i přes horizont orniční.

VLASTNÍ PRÁCE

V letech 1961 až 1963 jsem sledoval u brambor kořenovou hmotu v polních pokusech, které byly zaměřeny na zjištění vlivu základního zpracování a přípravy půdy k bramborům. Pokusy byly dělány v bramborářsko-žitném výrobním typu na středně těžkých půdách ve Valečově v nadmořské výšce 467 m.

METODIKA

V polním pokusu byly zařazeny tři varianty se základním zpracováním půdy a v rámci každé varianty 4 subvarianty lišící se v přípravě půdy:

Varianty pokusu:

- A — hnojení chlévskou mrvou a orba na podzim,
- B — hnojení chlévskou mrvou na jaře, orba na podzim,
- C — hnojení chlévskou mrvou a orba na jaře.

Subvarianty pokusu:

- 1 — smykování, kypření na hloubku 10—12 cm s vláčením, opakované kypření na hloubku 14—16 cm s vláčením,
- 2 — kypření na hloubku 14—16 cm s vláčením,
- 3 — kypření na hloubku 10—12 cm s vláčením,
- 4 — bez jarní přípravy půdy před sázením.

Ve všech subvariantách byl povrch ornice před sázením urovnán smykováním.

Použité odrůdy:

- 'Ambra' — raná, stolní odrůda, 'Krasava' — poloraná, hospodářská až stolní odrůda,
- 'Blaník' — pozdní, průmyslová odrůda.

Kořenový systém v jednotlivých variantách a jejich subvariantách byl zjišťován metodou podle Stankova (1951) odebíráním půdních horizontů po 10 cm ze základní plochy dané pro 1 trs použitým sponem 62,5 cm X 35 cm. Postupně byly odebrány horizonty až do hloubky 50 cm. Vzorky byly zpracovány do 3 hodin po odebrání. Zemina byla oddělena od kořenů proudem vody na sítěch s oky 20 mm,

2,3 mm, 1,2 mm a 0,8 mm. Vyprané a očištěné kořeny byly dále hodnoceny v laboratoři. K stanovení byly odebírány z každé varianty a subvarianty trsy ze dvou opakování. První stanovení bylo v době po skončení meziřádkové kultivace (kolem 20. června), druhé stanovení v době plného květu brambor (mezi 18. červencem a 5. srpnem) a třetí stanovení v době konce vegetace (mezi 12. srpnem a 15. zářím podle odrůd). V r. 1961 nebyl kořenový systém v třetím termínu stanoven.

VÝSLEDKY POKUSŮ

V pokusech byla použita raná odrůda 'Ambra', poloraná 'Krasava' a pozdní odrůda 'Blaník'.

Odrůda 'Ambra': Maximum kořenové hmoty u této odrůdy je soustředěno do horizontů 0–10 cm a 10–20 cm. V horizontu 20–30 cm se v období před květem soustřeďuje jen asi 5 % kořenů. V hlubších horizontech se v období před květem soustřeďuje bezvýznamné množství kořenů.

V období plného květu se přesunuje kořenová hmota do větších hloubek, i když víc jak 50 % kořenů je v horizontu 0–10 cm. Zvětšuje se však množství v horizontu 20–30 cm a dokonce i v horizontu 30–40 cm. I v hloubce 40–50 cm byl pozorován intenzivnější růst kořenů.

Mezi květem a dozráváním natě se zmenšuje kořenová hmota především v horizontu 0–10 cm, případně ještě v horizontu 10–20 cm. Hlubší vrstvy, tj. horizont 20–30 cm a 30–40 cm, vykazují naopak vzrůst kořenové hmoty, stejně jako horizont 40–50 cm.

Po skončení kultivace je největší množství kořenů soustředěno do horizontu 0–10 cm, a sice víc jak 60 % z celkového množství. V horizontu 10–20 cm je asi 30 % kořenů. Kolem 5 % kořenů je v horizontu 20–30 cm a zbytek připadá na další horizont 30–40 cm a 40–50 cm horizont nemá žádnou kořenovou hmotu. Celkové množství kořenové hmoty připadající na 1 trs je asi 25 g, v době květu se toto množství jen málo zvětšuje a ke konci vegetace kolísá kolem 18 g.

Vliv variant na produkci kořenové hmoty existuje v tom smyslu, že nejvíce hmoty vytvářely trsy na variantě po podzimní orbě a jarním hnojení hnojem, nejméně kořenové hmoty bylo ve variantě na jaře hnojené a orané. V této variantě (C) je více kořenové hmoty v horizontu 10–20 cm ve srovnání s variantami oranými na podzim (A, B).

Vliv subvariant se projevil ve vyšší produkci kořenové hmoty v nekypřené subvariantě (4), kdežto nejvíce kypřená subvarianta (1) měla nejméně kořenové hmoty. V rozložení kořenové hmoty do horizontů nebyly pozorovány podstatné změny, snad jen ta, že subvarianta jedenkrát mělce kypřená (3) měla na úkor horizontu 0–10 cm bohatěji prostoupen horizont 10–20 cm.

Po zhodnocení výsledků metodou analýzy rozptylu se ukázalo, že na produkci kořenové hmoty se podílí vysoko průkazně vliv jednotlivých let a dále termín odběru. Základní zpracování ani příprava půdy na jaře v žádné kombinaci průkazně celkovou produkci kořenové hmoty neovlivnily. Nejzajímavějším poznatkem je, že největší produkce kořenové hmoty byla v subvariantě 4, která nebyla v jarní přípravě vůbec kypřena.

Odrůda 'Krasava': Stejně jako u rané 'Ambry' maximum kořenové hmoty se soustřeďuje do horizontů 0–10 cm a 10–20 cm. Také horizont 20–30 cm je poměrně značně prostoupen kořeny. Proti 'Ambře' má 'Krasava' více kořenů i v horizontech 30–40 cm a 40–50 cm.

I. Celková váha kořenové hmoty v g připadající na 1 trs u odrůdy 'Ambra'

Varianta subvarianta		1. termín odběru			2. termín odběru			3. termín odběru*)	
		1961	1962	1963	1961	1962	1963	1962	1963
A	1	39,21	10,40	35,75	26,31	21,77	27,48	18,48	11,66
	2	31,36	13,80	29,37	37,14	26,12	28,87	21,26	10,95
	3	26,77	11,41	35,43	37,92	23,70	23,61	20,27	13,32
	4	31,30	9,96	47,41	33,26	29,99	30,64	21,43	15,41
B	1	27,59	10,96	42,47	33,43	28,51	27,52	21,30	10,30
	2	37,64	8,85	48,90	30,09	27,18	35,00	24,92	11,50
	3	24,41	7,70	39,84	35,59	24,87	27,65	25,21	13,47
	4	32,28	11,28	47,68	28,51	21,62	28,41	26,15	19,29
C	1	28,52	16,79	35,20	29,95	27,63	14,91	15,47	8,25
	2	31,36	20,21	40,08	27,48	27,83	25,82	14,89	8,42
	3	25,02	14,54	31,18	24,94	23,79	22,80	23,02	9,89
	4	25,65	14,25	37,22	39,78	29,06	26,10	24,80	13,19

Analýza rozptylu: F	pro subvarianty	1,20	hodnota t pro význ. rozdíl	4,81 g,	
	pro varianty	1,09		5,54 g	
	pro termíny	30,50		6,79 g	
	pro roky	14,20		6,79 g	
				pro vel. význ.	6,42 g
					7,36 g
					9,08 g
					9,08 g

*) Pro r. 1961 nebyl 3. termín odběru plánován. Byl zařazen teprve po získání výsledků z dvou termínů odběru v r. 1961 a jejich zhodnocení.

Celkové množství kořenové hmoty připadající na 1 trs je maximální při druhém odběru. V době květu se pohybuje kolem 25 g, v době dozrávání dosahuje kolem 15 g.

Po skončení kultivace jsou kořeny soustředěny do prostoru horizontu 0—10 cm a 10—20 cm, a to v množství převyšujícím 70 %. Zbytek je v horizontu 20—30 cm a 30—40 cm. Horizont 40—50 cm v té době není ještě kořeny prostoupen.

V období plného květu nastává přesun kořenové hmoty do větších hloubek včetně nejhlubšího horizontu 40—50 cm. Maximum kořenové hmoty zůstává ovšem stále soustředěno na horizont 0—10 cm, v němž je více jak 50 % kořenů. V horizontu 10—20 cm přesahuje podíl kořenové hmoty 30 %. Horizont 20—30 cm dosahuje povětšinou 8—10 %. Také horizont 30—40 cm je bohatěji prostoupen kořeny — kolem 2,5 %. Horizont 40—50 cm má 1,2 % kořenové hmoty.

Ke konci vegetace se zmenšuje podíl kořenové hmoty v horizontu 0—10 cm, částečně ještě také v horizontu 10—20 cm. V tomto hlubším horizontu však není pokles tak pravidelný jako u 'Ambry'. V dalších horizontech se naopak podíl kořenové hmoty zvětšuje.

II. Celková váha kořenové hmoty v g připadající na 1 trs u odrůdy 'Krasava'

Varianta subvarianta		1. termín odběru			2. termín odběru			3. termín odběru*)	
		1961	1962	1963	1961	1962	1963	1962	1963
A	1	20,26	11,20	39,24	26,78	29,97	26,34	22,87	4,34
	2	25,94	10,62	39,35	48,78	27,87	29,12	16,74	10,40
	3	21,63	12,01	36,78	24,49	21,93	32,81	18,03	6,13
	4	23,03	12,77	41,56	40,13	23,92	37,16	22,52	8,42
B	1	24,77	12,36	54,43	31,88	17,68	34,45	17,94	4,39
	2	21,34	11,18	41,40	42,14	24,14	30,76	12,60	11,86
	3	30,62	10,01	46,20	32,70	27,71	34,81	20,02	3,85
	4	20,31	6,43	46,26	34,78	30,61	38,06	24,11	11,67
C	1	19,34	8,00	39,24	36,52	23,96	27,83	15,91	5,28
	2	18,96	8,58	43,40	34,74	26,00	30,93	18,70	6,95
	3	26,18	9,94	45,12	31,17	26,21	27,40	24,42	6,21
	4	24,19	9,53	44,70	34,23	24,74	30,35	16,40	5,52

Analýza rozptylu: F pro subvarianty 1,6 hodnota t pro význ. rozdíl 2,26 g,
 pro varianty 2,37 2,60 g
 pro termíny 334 3,19 g
 pro roky 145 3,19 g

pro vel. význ. 3,03 g
 3,50 g
 4,27 g
 4,27 g

*) Pro r. 1961 nebyl 3. termín odběru plánován. Byl zařazen teprve po získání výsledků z dvou termínů odběru v r. 1961 a jejich zhodnocení.

Vliv variant zpracování půdy zůstává v rozsahu jako u odrůdy 'Ambra'. Nejvíce hmoty vytváří varianta B, nejméně varianta C na jaře hnojená a oraná. Vliv subvariant lze vztahovat na vyšší produkci kořenové hmoty v subvariantě nekypřené (4). Nejméně kořenové hmoty je v subvariantě maximálně kypřené (1). V rozložení kořenové hmoty v horizontech nebyly pozorovány podstatné rozdíly ovlivněné subvariantami.

Analýza rozptylu dosažených výsledků u odrůdy 'Krasava' ukázala stejně jako u 'Ambry', že vysoce průkazně ovlivnily produkci kořenové hmoty roky a termíny odběru. Varianty i subvarianty zůstaly bez průkazného vlivu na výsledky. Znovu kromě varianty C hnojené hnojem a orané na jaře měla nejvyšší produkci kořenové hmoty nekypřená subvarianta 4.

Odrůda 'Blaník': Maximum kořenové hmoty se opět soustřeďuje do horizontu 0—10 cm. Ne ovšem v takovém množství, jako u obou předcházejících odrůd. Také další horizont 10—20 cm je druhým v množství kořenové hmoty. Proti odrůdám 'Ambra' a 'Krasava' má 'Blaník' větší množství kořenové hmoty v horizontech 20—30 cm a 30—40 cm.

Celkové množství kořenů připadající na 1 trs se pohybuje v průměru kolem 30 g. V době po skončení kultivace se pohybuje kolem 32 g, v době plného

III. Celková váha kořenové hmoty v g připadající na 1 trs u odrůdy 'Blaník'

Varianta subvarianta		1. termín odběru			2. termín odběru			3. termín odběru*)	
		1961	1962	1963	1961	1962	1963	1962	1963
A	1	48,49	14,25	40,59	40,00	35,05	42,26	22,38	25,07
	2	41,79	25,07	51,41	43,49	23,38	35,97	14,40	30,04
	3	39,49	18,38	50,05	48,28	32,34	38,87	28,29	32,44
	4	34,48	17,05	49,04	49,27	24,38	32,74	26,95	14,26
B	1	38,13	16,10	40,45	48,12	27,81	33,69	17,26	31,23
	2	42,45	15,69	44,70	43,11	19,87	42,04	16,96	28,56
	3	35,37	15,43	50,44	63,14	25,52	33,77	19,52	28,56
	4	31,91	18,23	44,75	50,38	25,70	40,57	25,02	29,30
C	1	45,35	9,92	45,34	35,27	17,03	26,76	19,54	33,28
	2	42,52	20,16	61,39	41,85	27,58	44,46	17,38	25,72
	3	49,77	12,87	40,30	41,30	43,40	43,29	21,84	25,51
	4	37,79	13,88	51,59	48,22	29,81	37,20	18,54	34,10

Analýza rozptylu: F pro subvarianty 1,64 hodnota t pro rozdíl význ. 3,24 g,
 pro varianty 0,00 3,39 g
 pro termíny 43,90 4,82 g
 pro roky 207 4,82 g

pro vel. význ. 4,35 g
 5,27 g
 6,46 g
 6,46 g

*) Pro r. 1961 nebyl 3. termín odběru plánován. Byl zařazen teprve po získání výsledků z dvou termínů odběru v r. 1961 a jejich zhodnocení.

květu je nepatrně vyšší a ke konci vegetace klesá na hodnotu kolem 24 g. Má tedy 'Blaník' celkovou kořenovou hmotu větší než raná odrůda 'Ambra' a poloraná odrůda 'Krasava'.

Po skončení kultivace jsou kořeny převážně v horizontu 0–10 cm v množství asi 60 %. V horizontu 10–20 cm je jejich hmota asi 30 %, v horizontu 20–30 cm klesá na 5 % a v dalším horizontu na pouhých 1,2 %. Nejhlubší sledovaný horizont podobně jako u 'Ambry' a 'Krasavy' nemá ještě kořeny.

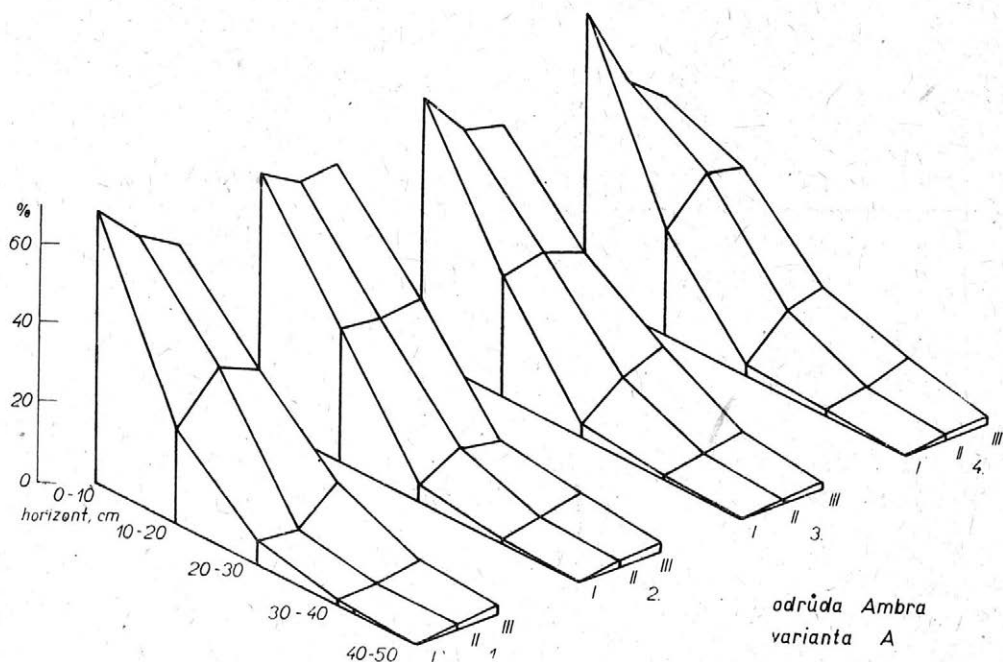
V období plného květu nastává přesun kořenů do větších hloubek. Horizont 0–10 cm je prostoupen asi 50 % kořenů, horizont 10–20 cm přes 30 %, horizont 20–30 cm většinou přes 10 %, horizont 30–40 cm víc jak 3 % a poslední horizont 40–50 cm má přes 1,5 % kořenové hmoty.

Ke konci vegetace se snižuje kořenová hmota především v horizontu 0–10 cm, také v dalším horizontu 10–20 cm. V horizontu 20–30 cm se podíl kořenové hmoty zvětšuje na množství kolem 15 %. Podobně i v dalších horizontech roste podíl kořenů. Nejzřetelnější je zvětšení kořenové hmoty v horizontu 40–50 cm.

Varianty nepůsobí plně v souladu s tendencí zjištěnou u odrůdy 'Ambra'. Nejvíce kořenové hmoty produkovala varianta A na podzim hnojená a oraná,

nejméně varianta B na podzim oraná a na jaře hnojená hnojem. Ovšem rozdíly mezi variantami významné nejsou v tom rozsahu jako u 'Ambry' a 'Krasavy'. Subvarianty se příliš od sebe v celkové kořenové hmotě neliší, i když nejmeně produkovala subvarianta 1 a nejvíce subvarianta 3. Také nelze prokázat rozdíly v rozložení kořenové hmoty u variant a subvariant až na větší podíl kořenové hmoty v horizontu 30—40 cm u subvariant 3 a 4.

Na produkci kořenové hmoty se zase průkazně podílely roky a termíny, ve kterých byla hmota v pokusech sledována. Vliv základního zpracování a přípravy půdy prokázán nebyl. U odrůdy 'Blaník' není již taková jednoznačně maximální produkce kořenové hmoty v nekypřené subvariantě 4, opakuje se však poznatek, že nejmeně kořenové hmoty dala v jarní přípravě nejvíce kypřená subvarianta 1.



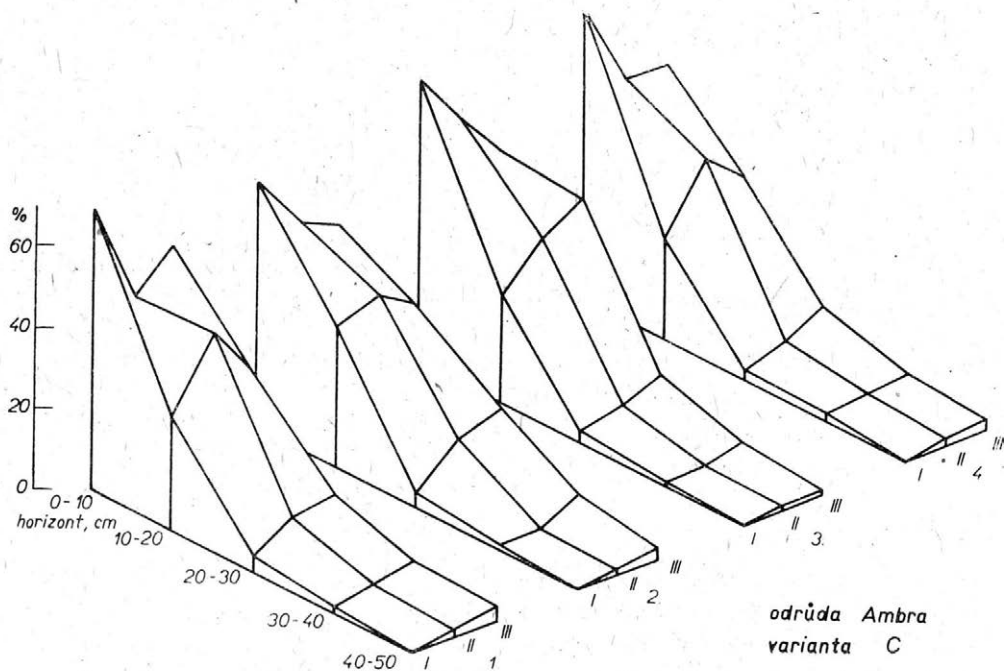
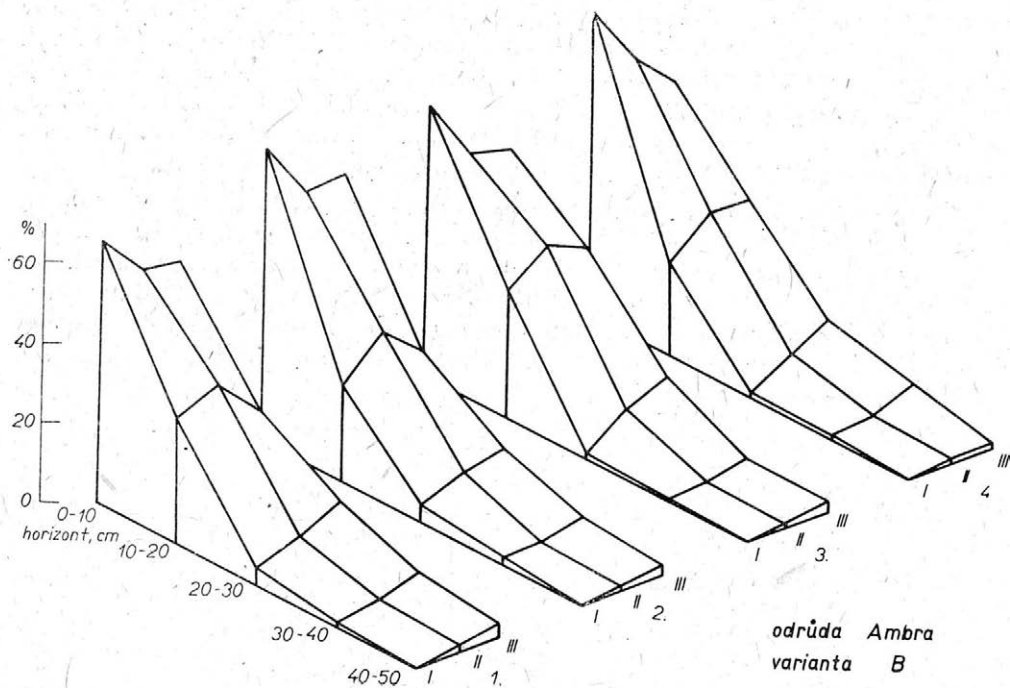
1.—9. Diagramy rozložení kořenové hmoty v procentech původní váhy v horizontech od 0 do 50 cm u odrůd 'Ambra', 'Krasava' a 'Blaník'

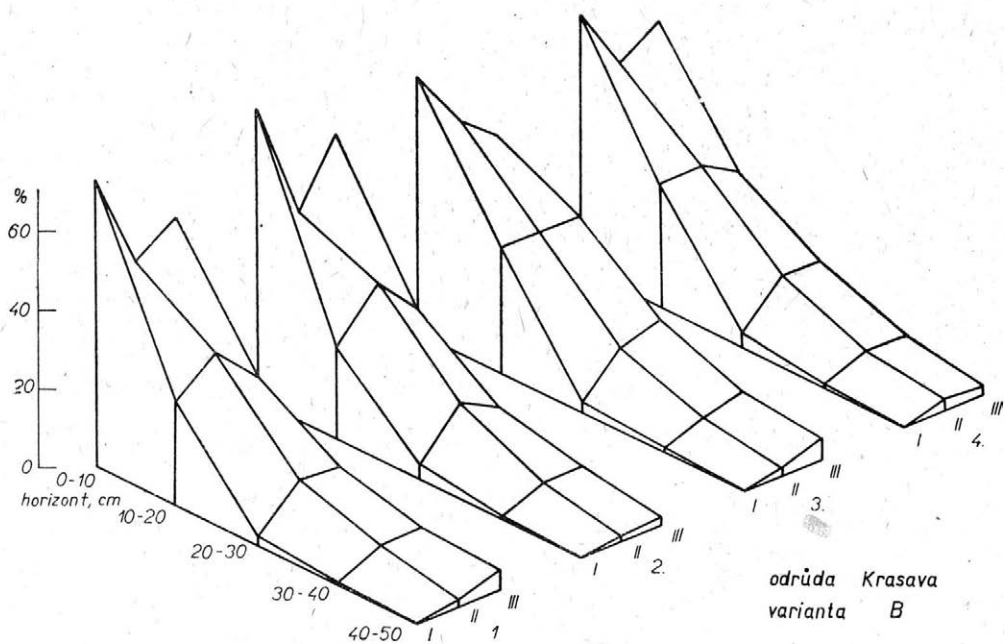
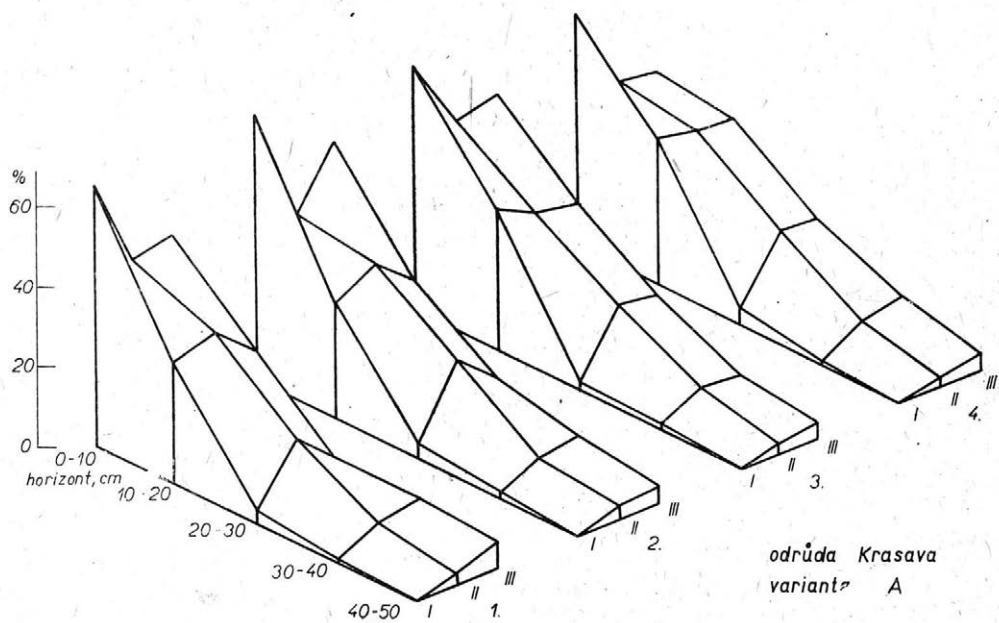
Označení termínu odběru kořenů:

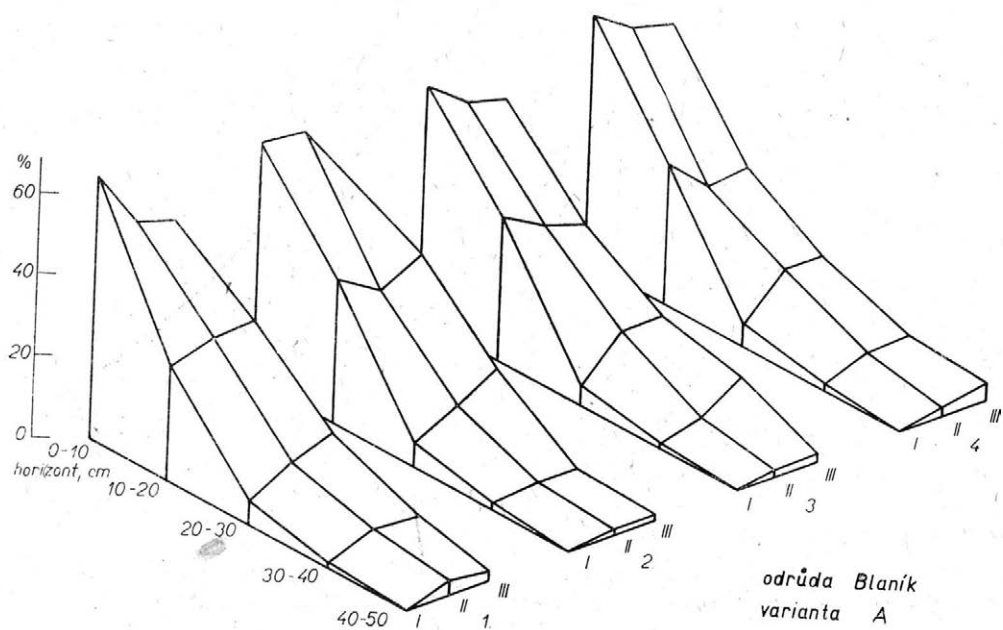
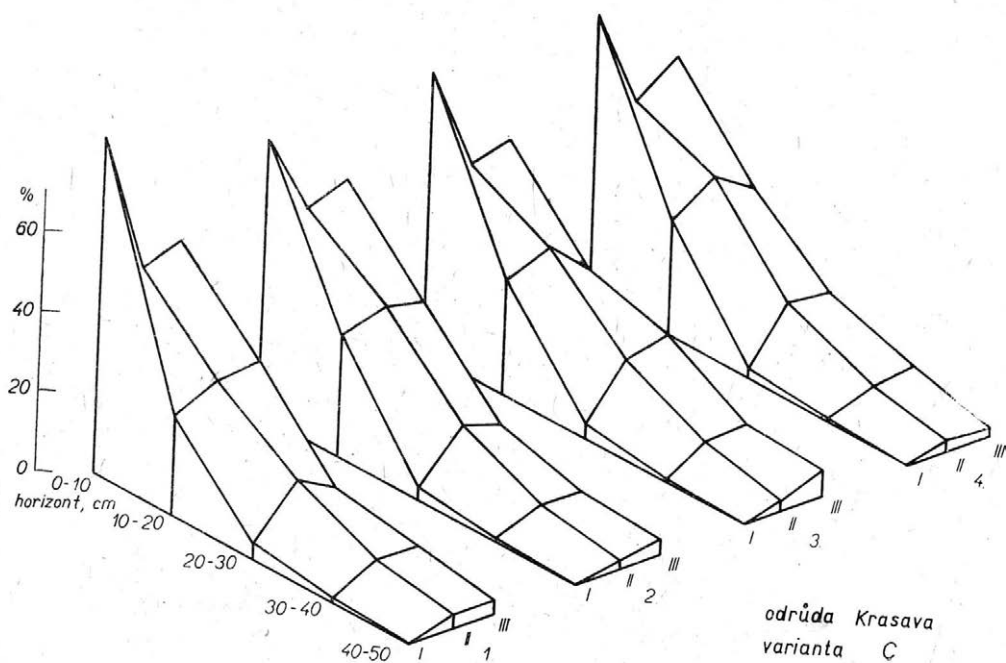
- I. — po skončení meziřádkové kultivace
- II. — v období plného vzrůstu
- III. — při ukončení vegetace

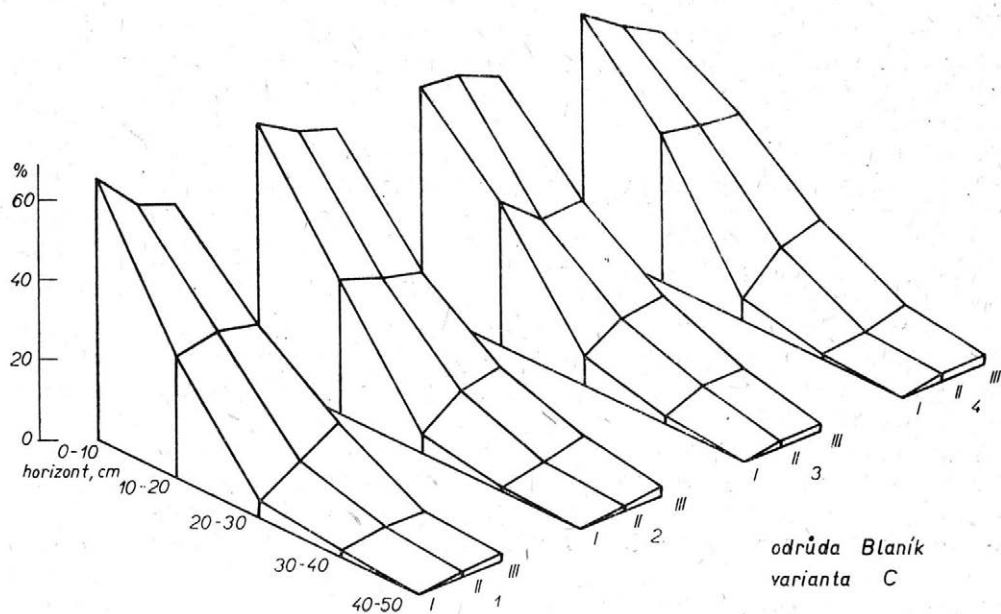
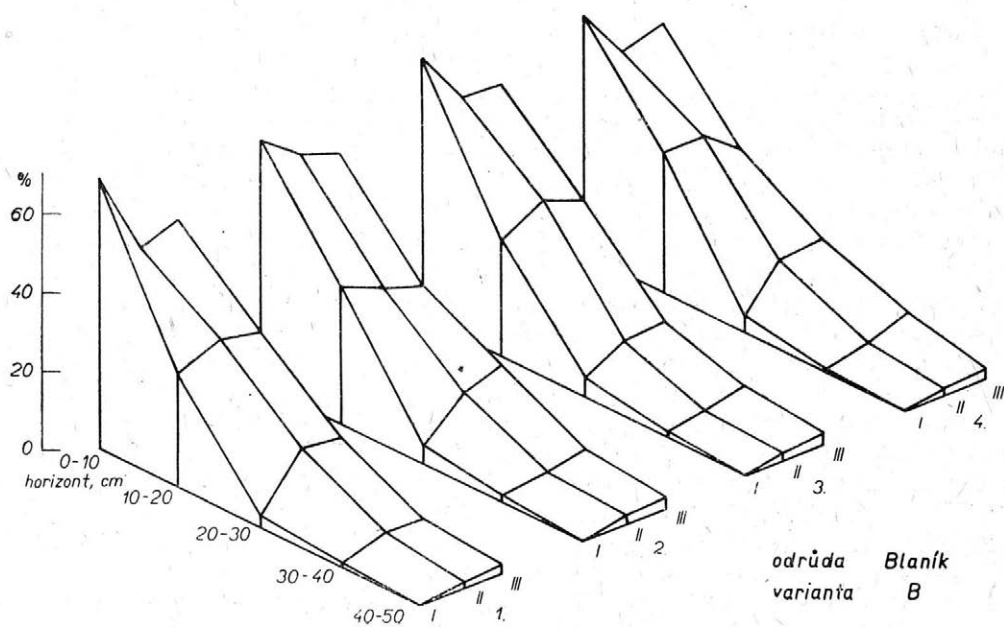
Označení subvariant:

- 1. — dvojí kypření v jarní přípravě půdy
- 2. — jedno hluboké kypření v jarní přípravě půdy
- 3. — jedno mělké kypření v jarní přípravě půdy
- 4. — bez kypření, v jarní přípravě půdy neošetřeno









Celková kořenová hmota byla nejvyšší ve variantě B orané na podzim a hnojené na jaře. Rozdíl však není vzhledem k ostatním variantám průkazný. Také rozložení kořenové hmoty v jednotlivých horizontech není podstatně rozdílné. U subvariant se vliv jarní přípravy podílí na výsledcích velmi významně na produkci kořenové hmoty. Nejméně kořenů bylo v subvariantě 1 nejvíce kypřené, nejlepší byla jednak subvarianta 2 jednou hluboko kypřená a především nekypřená subvarianta 4. Subvarianty 3 (mělké jedno kypření) a 4 nekypřená mají podíl kořenů v horizontu 30–40 cm. V hlubších horizontech má nejvíc kořenové hmoty varianta A hnojená hnojem a oraná na podzim a po ní varianta C hnojená a oraná na jaře. V přípravě půdy nekypřená subvarianta 4 má větší podíl kořenové hmoty v horizontech počínaje 10 cm hloubkou, podobně jako mělce kypřená subvarianta 3. Rozdělení kořenové hmoty je závislé především na době růstu. Po skončení meziřádkové kultivace je kořenová hmota rozložena převážně v horizontech 0–10 cm a 10–20 cm. Bylo by možné předpokládat, že kořeny využívají povrchových vrstev ornice s maximem zmineralizovaných živin přijatelných pro rostlinu. Vysoké provzdušnění těchto vrstev ornice, poměrně vyšší teplota, to jsou faktory, které mohou ovlivnit příjem živin, stejně jako voda z dešťových srážek, kterých bývá zvláště v červnu dostatek. Jakmile však je skončeno kypření povrchových vrstev ornice, kořeny mají snahu pronikat do hlubších horizontů. Dochází k zmenšení kořenové hmoty v povrchové vrstvě 0–10 cm a obohacuje se horizont 20–30 cm i horizont 30–40 cm. Povrchový horizont tedy přebírá funkci ochranou. Kořeny postupně využívají živin v horizontech 20–40 cm, pronikají za nimi do hloubky i šířky horizontu a zvětšují svoji hmotu.

V posledním termínu hodnocení kořenové hmoty zmohutněl kořenový systém především v hlubších horizontech. U hluboko kypřených subvariant v jarní přípravě půdy bylo více kořenů v povrchových horizontech. V průběhu vegetace se zmenšovala kořenová hmota v mělkých povrchových vrstvách ornice, zřejmě v souvislosti s dozráváním rostlin, jejichž kořeny v povrchových vrstvách začínají nejdříve odumírat. Bylo by tedy možné zlepšit prostředí pro rostlinu v půdě bez poškození kořenové hmoty brambor povrchovým kypřením v období mezi plným růstem a začátkem dozrávání. Ovšem kypření maximálně do hloubky 10 cm v meziřádkovém prostoru by nesmělo příliš porušovat hlubší vrstvy ornice tlakem tažného prostředku i kultivačního nářadí. Nejlépe by vyhověla rotační plečka. Prokypření povrchové vrstvy by vedlo k lepšímu využití živin pro rostlinu. Není totiž žádný důkaz pro to, že všechny živiny z povrchových vrstev byly vyčerpány, jak by se snad dalo soudit podle růstu kořenů do větších hloubek v průběhu vegetace.

V literatuře jsou odkazy na výsledky se sledováním kořenů u brambor v rozložení do hloubky (Böhme, Ostermann). Bylo sledováno i rozložení hmoty (Gládkov, Oniščenko). Při hodnocení kořenové hmoty jednotlivých odrůd v pokusech se zpracováním a přípravou půdy se projevila souhlasná tendence. U všech odrůd se maximum kořenové hmoty soustřeďuje do horizontu 0–10 cm a 10–20 cm. Další horizont 20–30 cm je kořeny prostoupen podstatně slaběji. Pozdní odrůda 'Blaník' prostupuje hlubší horizonty větším množstvím kořenů než poloraná 'Krasava' nebo raná 'Ambra'. To plně souhlasí s názorem Oniščenka (1960), že rané odrůdy mají kořenový systém uložený v menších hloubkách než odrůdy pozdní. Také v celkovém množství kořenů je 'Blaník' produktivnější než raná odrůda 'Ambra' a poloraná

odráda 'Krasava'. To je v souladu s poznatky Roota a Waggonera (1961). Ovšem v podzolovaných půdách bramborářské oblasti u nás jsou jen omezené možnosti k zvýšení hloubky kypření. V průběhu vegetace dozrává sice rozložení kořenové hmoty jistě změny, víc jak polovina celkové kořenové hmoty je však soustředěna do horizontu 0–10 cm. Další čtvrtina připadá na horizont 10–20 cm. Ostatní sledované horizonty zabírají zbývajících asi 25 % kořenové hmoty. Převážná část kořenů z tohoto zbytku je v horizontu 20–30 cm. V hlubších horizontech jsou kořeny v minimálním množství a těžko lze předpokládat, že by mohly výrazněji ovlivnit růst a produkci bramborového trsu. K podobným závěrům došel i Gladkov (1957) a Hruška-Majorová-Nowejl (1959). Z mých sledování je patrné, že však nelze srovnávat výsledky získané v polních podmínkách s výsledky z umělých stanovišť (Ostermann 1932, Böhme 1927), ani v tom případě, že se jedná o upravené stanoviště v polních podmínkách. Většinou nejproduktivnější varianta v kořenové hmotě byla na podzim oraná a na jaře hnojená hnojem. Nejméně kořenové hmoty pak bylo v subvariantě dvakrát kypřeně (1) a naopak nejvíce hmoty produkovala subvarianta mělce kypřená (3).

V pokusech z let 1961 až 1963 se ukázalo, že základní zpracování půdy dává ornicí dostatečně kyprou pro růst kořenů brambor, takže není třeba rozlišovat vliv podzimní a jarní orby, která neměla na produkci a pronikání kořenů do jednotlivých horizontů průkazný vliv. Produkci kořenové hmoty příznivě ovlivnil hnůj zapravený na jaře. Vůbec vliv podzimního a jarního termínu orby u brambor je z čistě agronomického hlediska značně diskutabilní. Příprava půdy na jaře při opakovaném kypření (subvarianta 1) neovlivnila příznivě produkci kořenové hmoty. Daleko lepší výsledky dala mělce kypřená subvarianta (3), případně subvarianta bez jarní přípravy půdy (4). Maximální kypřicí účinek může být dosažen zřejmě základním zpracováním půdy, především orbou a nikoliv jarní přípravou půdy. Pro rostlinu z hlediska produkce kořenů je tedy důležitá orba k vytvoření vhodného prostředí. Příprava půdy jen upravuje podmínky pro určitý další pracovní úsek, v daném případě pro sázení brambor. Proto také příprava půdy před sázením vytvoří vhodné podmínky jen tehdy, jestliže počet a intenzita kypření je v souladu s danými podmínkami.

SOUHRN

V letech 1961 až 1963 byl sledován vliv základního zpracování a jarní přípravy půdy na produkci kořenové hmoty u rané, polorané a pozdní odrůdy na středně těžkých půdách v bramborářském výrobním typu. Výsledky lze shrnout takto:

1. Maximum kořenové hmoty se soustřeďuje především do horizontů od 0 do 30 cm.

2. Pozdní odrůda ('Blaník') prostupuje svými kořeny hlubší horizonty ve větším množství ve srovnání s ranou odrůdou ('Ambra') a poloranou ('Krasava').

3. Největší množství kořenové hmoty produkuje pozdní odrůda ('Blaník'), pak raná odrůda ('Ambra') a nakonec poloraná odrůda ('Krasava').

4. Rozložení kořenové hmoty u všech sledovaných odrůd se měnilo v průběhu vegetace.

5. Nejproduktivnější variantou v kořenové hmotě byla varianta na podzim oraná a na jaře hnojená hnojem.

6. Pro růst kořenů je poskytnuto dostatek možností základním zpracováním půdy. V jarní přípravě byly nejlepší výsledky s mělce kypřenou subvariantou. Opakované kypření mělo negativní odezvu v produkci kořenné hmoty.

7. Jarní příprava půdy může vytvářet především předpoklady technické pro následující pracovní operaci, tj. sázení.

Došlo dne 11. 2. 1967

Literatura

1. BALASZ, F.: Issledovanija po razvitiiju kornej u zernovyh kultur. = „Acta Agron. Academiae scientiarum Hungaricae“, 1954, T. IV : 66-99. — 2. BÖHME, H.: Das Wurzelsystem der Kartoffel. = „Fortschritte der Landwirtschaft“, 2, 1927, 10 : 309-317. — 3. BÖHME, H.: Drei Studien über die Kartoffelwurzel. = „Zeitschrift für Kartoffelbau“, 1929, č. 1. — 4. BOOTH, A.: Some factors concerned in the growth of stolons in potato. = „J. Linnean Soc., London“, 1959 : 166-169. — 5. GAUSMAN, H. W.: The root systems of potato plants. = „Maine Farm Res.“, 6, 1959, 4 : 25-26. — 6. GLADKOV, A.: Dinamika rosta kornevoj sistemy kartofelja. = „Doklady VASCHNIL“, 22, 1957, 8 : 28-30. — 7. GREČUŠNIKOV, A. I. - NESTEROVA, N. F.: Stolonnyje korni i ich rol v pitanii kartofelja fosforom. = „Kartofel“, 1957, 3 : 19-21. — 8. HRUŠKA, L. - MAJEROVÁ, B. - NOHEJL, J.: Vývoj kořenné soustavy bramborů v různých fázích a její vztah k půdní vlhkosti a kultivaci. = „Sborník ČSAZV - Rostlinná výroba“, 5, 1959, 1 : 47-78. — 9. ONIŠČENKO, O. J.: Vivčennja korenevoi sistemi kartopli. = „Nauk. pracj Ukr. nauk-dosl. in-t ovočivnictva i kartopli“, 6, 1960, 12 : 38-50. — 10. OSTERMANN, W.: Einfluß von Wasser und Nährstoffgehalt des Bodens auf das Wurzelwachstum vergleichender Kartoffelsorten. = „Die Ernährung der Pflanze“, XXVIII, 1932, 1 : 11-14. — 11. DE ROOT, H. C. - WAGGONER, P. E.: Root development of potatoes. = „Agronomy Journal“, 53, 1961, 1 : 15-17. — 12. STANKOV, N. Z.: Metody vzjatija kornej v poli. = „Doklady VASCHNIL“, 1951, vyp. 11. — 13. TARANOVSKAJA, M. G.: Metody izučeniya kornevych sistem. Gos. izdatelstvo sel'skochoz. liter., Moskva, 1957. — 14. TIZIO, R.: Effet du système racinaire sur la tubérisation de la pomme de terre. = „C. R. Acad. Sci.“, 258, 1964, 26 : 6503-6506. — 15. TAYLOR, H. M.: Use of max substrates in root penetration studies. = „Soil Sci. Soc. Am. Proc.“, 24, 1960, 2 : 79-81. — 16. WEAVER, E.: Root development of field crops. New York, 1926. — 17. ZILLMANN, K. H.: Beobachtung des Wurzelwachstums in Feldbeständen. = „D. deutsche Landwirtschaft“, 1956, 8 : 394-400.

Основная обработка и подготовка почвы в отношении корневой системы картофеля

В 1961—63 гг. изучалось влияние основной обработки и весенней подготовки почвы на продукцию корневой массы у скороспелого, среднеспелого и позднего сортов картофеля на среднетяжелых почвах в картофельном производственном типе.

Результаты можно свести к следующему:

1. Максимум корневой массы сосредоточивается прежде всего в горизонте от 0 до 30 см.
2. Поздний сорт ('Бланик') достигает своими корнями до более глубоких горизонтов и в большем количестве, чем скороспелый сорт ('Амбра') и среднеспелый ('Красава').
3. Наибольшее количество корневой массы дает поздний сорт ('Бланик'), затем скороспелый ('Амбра') и наконец среднеспелый ('Красава').
4. Распределение корневой массы всех изучаемых сортов в ходе вегетации менялось.
5. Самым продуктивным вариантом в корневой массе был вариант с осенней вспашкой и весенним удобрением навозом.
6. Основная почвообработка предоставляет достаточно возможностей для роста корней. В весенней подготовке наилучшие результаты получены у мелко взрыхленного подварианта. Повторное рыхление отрицательно сказалось на продукции корневой массы.
7. Весенняя почвообработка может создать прежде всего технические предпосылки для следующей рабочей операции, т. е. для посадки.

Текст к таблицам

I—III. Общий вес корневой массы в г на 1 куст у сортов 'Амбра', 'Красава' и 'Бланик'

Текст к диаграммам

1—9. Распределение корневой массы в процентах начального веса в горизонтах от 0 до 50 см у сортов Амбра, Красава и Бланик. Обозначение срока взятия корней: I — после окончания международной культивации, II — в период полного роста, III — при окончании вегетации. Обозначение подвариантов: 1 = двукратное рыхление в период весенней почвообработки, 2 = однократное глубокое рыхление при весенней обработке почвы, 3 = однократное мелкое рыхление в период весенней почвообработки, 4 = без рыхления, в период весенней подготовки почвы необработано

Basic Working and Preparation of Soil with Regard to the Root System of Potatoes

In the years 1961—1963 the influence of the basic working and spring preparation of soil was investigated with regard to the production of root substance in early, medium early, and late varieties on medium heavy soils in the potato production region. The results obtained may be summarized as follows:

1. The maximum root substance concentrates above all in the horizons ranging from 0 to 30 cm.

2. With its roots the late variety ('Blaník') penetrates deeper horizons to a larger extent compared with the early ('Ambra') variety and with the medium early ('Krasava') variety.

3. The largest quantity of root substance is produced by the late variety ('Blaník'), followed by the early variety ('Ambra') and, finally, by the medium early variety ('Krasava').

4. In all examined varieties the distribution of the root substance changed in the course of vegetation.

5. The most productive variant as regards root substance was the variant that had been ploughed in autumn and manured in spring.

6. For the growth of roots sufficient possibilities are provided by the basic working of the soil. In spring preparation the best results were obtained with a subvariant with shallow loosening. Repeated loosening had a negative effect as regards the production of root substance.

7. Spring preparation of soil may establish above all suitable technical preconditions for the following operations, i. e. drilling.

Text to the tables

I.—III. Total weight of root substance in grams per 1 tuft of the 'Ambra', 'Krasava', and 'Blaník' varieties

Text to the graphs

1.—9. Distribution of root substance in its percentage of the original weight in the horizons from 0 to 50 cm in the 'Ambra', 'Krasava', and 'Blaník' varieties. Denoting of terms of the taking of roots: I. = after termination of between-row cultivation, II. = at the period of full growth, III. = at the end of vegetation. Denoting of subvariants: 1 = double loosening in the spring preparation of soil, 2 = a single deep loosening in the spring soil preparation, 3 = a single shallow loosening in the spring preparation of soil, 4 = without loosening, untreated in the spring preparation of the soil

Die Grundbearbeitung und Vorbereitung des Bodens in Beziehung zum Wurzelsystem bei Kartoffeln

In den Jahren 1961 bis 1963 verfolgte man den Einfluß der Grundbearbeitung und der Frühjahrsbestellung des Bodens auf die Produktion der Wurzelmasse bei der Früh-, Halbfrüh- und Spätsorte auf mittelschweren Böden im Kartoffelanbautyp. Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Das Maximum der Wurzelmasse wird vor allem in die Horizonte von 0 bis 30 cm konzentriert.

2. Die Spätsorte ('Blaník') durchdringt mit ihren Wurzeln die tieferen Horizonte in einer größeren Menge im Vergleich zur Frühsorte ('Ambra') und zur Halbfrühsorte ('Krasava').

3. Die größte Wurzelmassenmenge produziert die Spätsorte ('Blaník'); es folgt die Frühsorte ('Ambra') und schließlich die Halbfrühsorte ('Krasava').

4. Die Verteilung der Wurzelmasse veränderte sich bei sämtlichen beobachteten Sorten im Verlauf der Vegetation.

5. Die produktivste Variante bezüglich der Wurzelmasse war die im Herbst gepflügte und im Frühjahr mit Stalldung gedüngte Variante.

6. Für das Wachstum der Wurzeln werden ausreichende Möglichkeiten durch die Grundbearbeitung des Bodens geboten. Bei der Frühjahrsbestellung erreichte man die besten Ergebnisse bei der flach gelockerten Subvariante. Eine wiederholte Lockerung hatte eine negative Wirkung was die Produktion der Wurzelmasse anbelangt.

7. Die Frühjahrsbestellung des Bodens kann vor allem technische Voraussetzungen für die nachfolgende Arbeitsoperation, d. h. für die Pflanzung, schaffen.

Text zu den Tafeln

I.—III. Das je eine Staude entfallende Gesamtgewicht der Wurzelmasse (in g) bei der Sorte 'Ambra', 'Krasava' und 'Blaník'

Text zu den graphischen Darstellungen

1.—9. Verteilung der Wurzelmasse in Prozent des ursprünglichen Gewichtes in den Horizonten von 0 bis 50 cm bei den Sorten 'Ambra', 'Krasava' und 'Blaník'. Bezeichnung der Termine der Wurzelentnahme: I. = nach Beendigung der Zwischenreihen-Kultivierung, II. = im Zeitraum des vollen Wachstums, III. = bei Beendigung der Vegetation. Bezeichnung der Subvarianten: 1. = zweierlei Lockerung bei der Frühjahrsbestellung des Bodens, 2. = einmalige Tieflockerung bei der Frühjahrsbestellung des Bodens, 3. = einmalige flache Lockerung bei der Frühjahrsbestellung des Bodens, 4. = ohne Lockerung, bei der Frühjahrsbestellung des Bodens unbehandelt

Adresa autora:

Ing. Bohumil Votoupal, CSc., Vysoká škola zemědělská v Praze, fakulta provozně ekonomická, České Budějovice, ul. Fráni Šrámka 15

■ K základním článkům agrotechniky, která má upravovat vhodné prostředí kulturním plodinám, patří mechanické zpracování půdy. U brambor je pozornost soustředěna jak na základní zpracování půdy, především na orbu, tak i na přípravu půdy na jaře před sázením.

V literatuře jsou zaznamenány některé zajímavé názory, např. Putscheho (1819), který vychází z předpokladu, že brambory kypří půdu samy a proto není nutné s výjimkou těžkých půd půdu obdělávat. Kodym (1879) dává přednost podzimní orbě k bramborům, Praksin (1951) předpokládá u brambor na těžkých půdách i po podzimní orbě jarní přeorávku, aby se ornice lépe prokypřila a prohřála. Podzimní orba je podle Sokolova (1950) rozhodující pro ničení plevelů a dále doporučuje v přípravě půdy dvojí vláčení. Čikaliki (1952) dosáhl zvýšení výnosů brambor při patrové orbě na 20+20 cm hloubku. Vhodnost podzimní a jarní orby je předmětem příspěvku Baumann (1953), který zjistil, že brambory snesou i překypření při jarní orbě písčité půdy. Kisro (1953) je pro podzimní orbu s předcházející podmítkou. Spirhanzl (1953) doporučuje k bramborům podmítat, neorat zbytečně hluboko, protože mělce koření, na jaře 1–2krát pospěchovat a vláčet, aby se rozdrtily hroudy. Novák (1954) uvádí, že systémy zpracování půdy jsou závislé především na klimatu a v našem vlhčím klimatu považuje obracení půdy za nutnost. Jarní orbu považuje za škodlivou v sušších oblastech, ve vlhčích může mít i úspěch, ovšem zůstávají zde nevýhody spojené s ničením plevelů. Shodný názor má i Kudrna a Kvěch (1955). Blake (1962) získal vysoké výnosy brambor po orbě a následujícím dvojnásobném kypření před sázením. Czeratzki (1962) upozorňuje na zbytečné zařazování smyku, jestliže byl použit kypřič s branami za traktorem pracujícím při vyšší rychlosti. Černyšov (1962) získal vyšší výnos brambor po podmítce a jarní orbě, protože podzimní orba a s ní spojená vyšší vlhkost ornice posunula termín sázení. Jarní orba ovšem může snížit výnosy brambor v letech se suchým jarem. Dimitrov (1962) požaduje pro brambory podzimní hlubokou orbu podobně jako Kosolapov (1962) žádá pro brambory hluboký horizont kypřené ornice. Kuzněcov (1962) dosáhl kypřením na 14–16 cm bez obracení ornice v lehkých půdách stejných výnosů brambor jako při orbě a obvyklé přípravě půdy. Pokorný (1955) doporučuje dvojí kypření v přípravě k bramborům. Podzimní orbu dále doporučuje Erlich (1957), Ulrich (1957), Kočetkov (1963), Schnieder (1962) aj. Jarní orbu považují za vhodnou Lüddecke (1963) ve spojení s podzimní orbou, Lamzin (1965) na písčité půdě stejně jako orbu podzimní, Miroščenko (1965) jako doplněk podzimní orby, jestliže se dává hnůj na jaře a Scholz (1965) pro půdy lehké a středně těžké. Také problematika daná orbou a hnojením chlévskou mrvou je zastoupena v názorech např. Facka a Gleta (1964), kteří považují za vhodnější pro ranou odrůdu zaorání hnoje na podzim, pro pozdnější odrůdy na jaře po předcházející podzimní orbě, což dále potvrzuje Glet (1965). Omezení počtu prací v mechanickém zpracování půdy žádají např. Czeratzki (1962), Frese (1956), Peterson (1964), Sienkiewicz (1964).

VLASTNÍ PRÁCE

Cílem dané práce bylo zjistit nejvhodnější soubor prací v základním zpracování a přípravě půdy k bramborům tak, aby jednotlivé úkony byly vhodně řazeny a vyhověly požadavkům brambor na optimální prostředí v půdě jako jednomu z důležitých vegetačních faktorů. K tomu účelu byl problém řešen v polních pokusech v letech 1961 až 1963 v bramborářském výrobním typu na středně těžkých půdách ve Valečově, o. Havlíčkův Brod, v nadmořské výšce 467 m s 672 mm dešťových srážek ročně podle dlouholetého průměru.

METODIKA

V pokusech byly zařazeny 3 varianty odlišující se vzájemně v termínu orby a v hnojení chlévskou mrvou a 4 subvarianty s rozdílným počtem prací v přípravě půdy před sázením podle dále uvedeného schématu:

Varianty pokusu:

- A — hnojení chlévskou mrvou a orba na podzim,
- B — hnojení chlévskou mrvou na jaře, orba na podzim,
- C — hnojení chlévskou mrvou a orba na jaře.

Subvarianty pokusu:

- 1 — smykování, kypření na hloubku 10—12 cm s vláčením, opakované kypření na hloubku 14—16 cm s vláčením,
- 2 — kypření na hloubku 14—16 cm s vláčením,
- 3 — kypření na hloubku 10—12 cm s vláčením,
- 4 — bez jarní přípravy půdy před sázením.

Ve všech subvariantách byl těsně před sázením urovnán povrch ornice smykováním, aby byla dodržena stejnoměrná hloubka sázení.

Plocha pokusných dílců byla 73,5 m², sklizňová plocha 36,75 m², počet opakování 6násobný, spon výsadby 62,5 cm X 35 cm. Odrůdy byly v pokusu zastoupeny ranou stolní 'Ambrou', poloranou hospodářskou až stolní 'Krasavou' a pozdním průmyslovým 'Blaníkem'.



1. Pokusný dílec hnojený hnojem a zoraný na podzim



2. Pokusný dílec po jarním zadiskování hnoje



3. Celkový pohled na polní pokus v době květu odr. 'Krasava'

I. Základní meteorologické údaje z Valečova v l. 1961 až 1963

Měsíc	1961		1962			1963			Dešť. srážky 10letý Ø
	dešťové srážky	Ø teplota °C	dešťové srážky	Ø teplota °C	sluneční svit hod.	dešťové srážky	Ø teplota °C	sluneční svit hod.	
Leden	17,0	-3,6	42,2	-1,9	—	16,2	-6,7	34,5	33,0
Únor	48,7	2,0	50,5	-2,4	4,0	10,4	-7,7	45,0	33,0
Březen	55,1	4,5	38,0	-1,7	80,6	29,4	0,3	92,0	40,3
Duben	38,7	10,4	26,4	8,1	122,0	23,7	8,1	143,0	48,4
Květen	75,9	12,0	141,8	9,8	116,4	89,6	11,1	162,0	70,0
Červen	117,1	15,3	67,5	12,3	200,5	136,1	16,0	224,0	94,5
Červenec	71,7	14,8	123,1	14,2	166,5	19,6	17,5	215,8	95,5
Srpen	64,7	15,3	32,0	16,8	119,0	90,9	16,7	236,0	91,7
Září	29,7	14,4	58,1	11,9	135,0	92,3	14,2	130,3	43,9
Říjen	49,4	9,3	18,8	7,2	132,5	18,4	6,9	102,0	52,6
Listopad	39,4	3,0	61,3	1,9	6,0	45,5	5,8	56,3	25,3
Prosinec	39,3	-3,9	20,0	-5,7	26,0	5,0	-6,1	43,0	33,3
	E 646,7	Ø 7,7	E 679,7	Ø 5,9	E 1108,5	E 577,1	Ø 6,1	E 1483,9	E 672,3
Vegetační období	368,1	13,6	390,8	12,2	727,4	359,9	13,9	980,8	400,1

POPIS POKUSNÝCH PODMÍNEK

Povětrnostní podmínky. V r. 1961 byly dešťové srážky rozděleny rovnoměrně ve vegetačním období a počasí působilo příznivě na růst brambor. Plíseň bramborová nepoškodila porosty raných a poloraných odrůd, protože byly preventivně ošetřeny. V pokusu však plíseň napadla jen pozdní odrůdu 'Blaník', ovšem poškození bylo nepatrné a neovlivnilo výnos hlíz.

Ve vegetačním období r. 1962 byly dešťové srážky rozděleny nevýhodně. Deště byly většinou prudké. Celkově byl na srážky bohatý květen a červenec. Srpen a říjen byly suché. Pokusný pozemek trpěl zamokřením a v srpnu opět sucho zavinilo vadnutí natě a přerušení vegetace pozdní odrůdy 'Blaník'. Plíseň bramborová škody v pokusu nezpůsobila.

V r. 1963 byly přes suché zimní období ve vegetaci dešťové srážky rovnoměrně rozděleny až na dva silné deště se srážkami nad 20 mm, takže brambory byly dobře zásobeny vodou až do začátku září. Plíseň bramborová pokus nijak nenarušila.

Jednotlivá léta nebyla tedy i přes určité kolísání nápadně rozdílná v průběhu počasí. Sušší počasí v dubnu ve všech pokusných letech umožnilo kvalitní přípravu půdy.

Půdní poměry. Polní pokusy byly dělány na půdách typu půdy illimerizované s mírným oglejením. Ornice pokusných pozemků se příliš nelišila a je ji možno charakterizovat jako šedohnědou, mírně písčitou, humózní, bezvápennou jílnatohlinitou zeminu s drobným rulovým šterkem.

V r. 1961 byl pokus založen na středně těžké půdě s ornici jdoucí až do 30 cm hloubky. Ornice byla písčitohlinitá až hlinitá, šedohnědá, mírně humózní (1,63–1,89 % humusu). V ornici bylo poměrně dost šterku. Ve spodině byla rezavě hnědá jílovitá zemina s pískem.

II. Mechanické složení ornice pokusných pozemků

Rok	Průměr zrn							
	pod 0,01 mm		0,01—0,05 mm		0,05—0,10 mm		0,10—2,00 mm	
	hloubka ornice							
	0—10 cm	10—20 cm	0—10 cm	10—20 cm	0—10 cm	10—20 cm	0—10 cm	10—20 cm
1961	32,5	30,6	14,4	14,2	11,7	11,4	41,4	43,8
1962	36,3	34,3	14,6	15,0	6,9	9,2	42,2	41,5
1963	34,0	34,7	13,7	14,7	7,4	7,0	44,9	43,6

V r. 1962 byla ornice pokusného pozemku písčito-jílnato-hlinitá, řídká prostoupená šterkem a dosahovala až 60 cm hloubky. Spodina byla písčitá, slepená železem, pro vodu méně propustná.

V r. 1963 středně těžká půda pokusného pozemku měla ornici písčitoohlinitou až hlinitou do hloubky 20 až 30 cm. Ve spodině byla písčitá hlína železitá se šterkem.

Agrotechnické podmínky. Předplodinou pro pokus bylo v r. 1961 ozimé žito, v r. 1962 i v r. 1963 ozimá pšenice. Průměrná dávka hnoje byla stanovena na 333 q/ha a dále bylo dodáno v čistých živinách 102,8 kg N, 79,6 kg P₂O₅, 185,2 kg K₂O a 114,2 kg CaO ve strojených hnojivech na 1 ha. Ochrana proti plísni bramborové byla zajištěna mědnatým přípravkem Kuprikol ve čtyřech postřících, přičemž první postřik byl preventivně dělán v červnu před výskytem plísně bramborové. Na 1 ha bylo dodáno 3,116 kg Cu. Pokus byl sázen vždy mezi 26. až 29. dubnem a sklizen podle odrůd od 10. do 27. září, takže i pro pozdní odrůdu byla zajištěna dostatečně dlouhá vegetační doba. Podzimní orba, které předcházelo případné rozmetání hnoje, připadla na dobu mezi 8. až 16. listopadem, jarní orba na dobu mezi 5. až 8. dubnem. První mělké kypření s vláčením bylo děláno 12.–13. dubna, druhé hluboké kypření s vláčením 19. až 22. dubna, smykávání před sázením 24.–25. dubna. Začátek kulivačních prací spadl v jednotlivých pokusných letech na 5. až 15. květen, konec na 13. až 27. červen.

VÝSLEDKY POLNÍCH POKUSŮ

Rok 1961

Nejlépe vzcházely trsy u všech odrůd ve variantě A a subvariantě 1, nejhorší byly výsledky v subvariantě 4. I během další vegetace si varianta A a subvarianta 1 udržovala jistý předstih ve srovnání s ostatními. Ve sklizni však reagovala na základní zpracování a přípravu půdy pozitivně jen raná odrůda 'Ambra', 'Krasava' nereagovala a 'Blaník' téměř také nereagoval. Velmi zajímavé bylo kladné ovlivnění výnosu hlíz jarní orbou ve spojení s omezeným počtem prací v jarní přípravě (C 1 a C 2). Podle výnosu hlíz by byla nejvhodnější jarní orba včetně jarního hnojení hnojem nebo podzimní orba a hnojení. Ovšem u 'Ambry' není vliv variant průkazný, i když rozdíly mezi výnosy variant jsou významné. U 'Krasavy' však rozdíly hranice významnosti nedosáhly. U 'Blaníku' i při průkazném vlivu variant i opakování nelze jednoznačně usuzovat na skutečný vliv variant. Ukázalo se, že není nutné přehánět počet prací v jarní přípravě půdy.

III. Výnos hlíz u odrůdy 'Ambra' v q/ha

Varianta	Subvarianta	Rok		
		1961	1962	1963
A	1	270,80	238,57	318,91
	2	266,50	259,86	323,31
	3	234,20	241,02	325,58
	4	250,20	271,29	305,53
B	1	256,50	223,53	332,56
	2	247,95	265,76	289,38
	3	257,20	250,54	317,86
	4	270,80	269,86	308,52
C	1	271,50	249,18	340,95
	2	280,40	264,63	337,46
	3	264,30	241,35	331,52
	4	255,60	257,48	306,30
Analýza rozptylu:				
Testovací kritérium F				
pro varianty		0,	0,	3,27
pro opakování		5,74***	0,	9,30***
pro subvarianty		1,22	2,58	3,68**
pro interakci variant a opakování		1,02	1,41	2,31*
pro interakci variant a subvariant		1,24	0,	2,45*
pro interakci opakování a subvariant		1,40	1,03	0,

Pozn.: *** vysoko průkazná hodnota F

* průkazná hodnota F

Rok 1962

Ve vegetaci byla u odrůdy 'Ambra' nejlepší varianta B se subvariantami 2 a 4. U 'Krasavy' taková jednoznačnost nebyla zjištěna. U 'Blaníku' vykazovala dobré výsledky varianta A i B, zvláště v kombinaci se subvariantou 2 a 4. Další růst všech odrůd byl ovlivněn nepříznivě vlhkým počasím. Ve sklizni nebylo dosaženo průkazných rozdílů ve vlivu variant a subvariant. U 'Ambry' bylo možno pozorovat lepší výnosové výsledky u subvariant 4 a 2, podobně jako u 'Krasavy', která měla lepší výsledky ve variantě A. Odrůda 'Blaník' reagovala také pozitivně na variantu A a stejně jako 'Krasava' a 'Ambra' na subvarianty 4 a 2. Uplatnila se tedy podzimní orba s hnojením chlévskou mrvou a v jarní přípravě stačilo jednou hluboko kypřit a vláčet.

Rok 1963

Ve vegetaci nedošlo k zvlášť výrazným změnám mezi jednotlivými variantami a subvariantami. Nejlepší výsledky lze přisoudit variantě C, i když zase varianta A se od ní nijak významně neliší. Reakce odrůd na zpracování a přípravu půdy nebyla výrazná. Podzimní orba s hnojením chlévskou mrvou je

IV. Výnos hlíz u odrůdy 'Krasava' v q/ha

Varianta	Subvarianta	Rok		
		1961	1962	1963
A	1	337,50	263,94	314,33
	2	322,20	272,38	343,99
	3	346,80	252,44	349,25
	4	303,50	298,71	319,18
B	1	319,60	214,60	308,34
	2	311,50	232,04	309,79
	3	311,10	238,16	316,36
	4	314,30	269,45	293,24
C	1	318,10	237,69	329,25
	2	320,90	255,57	342,40
	3	333,50	234,57	360,49
	4	327,40	269,84	335,01
Analýza rozptylu:				
Testovací kritérium F				
pro varianty		0,	3,48	12,70***
pro opakování		5,30***	0,	8,10***
pro subvarianty		3,91**	2,98	4,70**
pro interakci variant a opakování		1,41	0,	2,77*
pro interakci variant a subvariant		0,	0,	0,
pro interakci opakování a subvariant		0,	0,	0,

Pozn.: *** vysoko průkazná hodnota F

* průkazná hodnota F

V. Výnos hlíz u odrůdy 'Blaník' v q/ha

Varianta	Subvarianta	Rok		
		1961	1962	1963
A	1	344,20	254,57	309,25
	2	310,90	313,06	303,31
	3	308,90	311,29	295,22
	4	309,70	320,47	308,55
B	1	306,80	257,21	298,81
	2	301,20	296,80	309,73
	3	312,80	256,05	315,51
	4	305,60	289,44	280,16
C	1	310,70	244,35	315,55
	2	302,70	276,19	305,75
	3	311,40	289,79	317,73
	4	290,50	277,41	295,51
Analýza rozptylu:				
Testovací kritérium F				
pro varianty		1,81	0,	17,80***
pro opakování		2,30	0,	606,00***
pro subvarianty		0,	0,	41,00***
pro interakci variant a opakování		2,18	0,	236,00***
pro interakci variant a subvariant		1,27	0,	183,00**
pro interakci opakování a subvariant		1,73	0,	15,70*

Pozn.: *** vysoko průkazná hodnota F

* průkazná hodnota F

rovnocenná jarnímu hnojení a orbě. V přípravě půdy před sázením stačilo 1 kypření (mělké) s vláčením. K dosažení dobré sklizně brambor byla vhodná jak podzimní orba s hnojením chlévskou mrvou, tak i jarní orba včetně hnojení a v jarní přípravě půdy jedno kypření s vláčením.

V žádném roce se neosvědčila podzimní orba doplněná jarním hnojením chlévskou mrvou.

DISKUSE

Kolísavé výsledky získané z polních pokusů v letech 1961 až 1963 v typických podmínkách bramborářské oblasti svědčí o tom, že v základním zpracování a přípravě půdy k bramborům existují jisté problémy zatím nevyřešené.

V literatuře nelze nalézt jednotný názor podložený číselným materiálem, který by jednoznačně doporučoval podzimní hnojení chlévskou mrvou spolu s orbou k bramborům. Jedinou výjimkou by mohly být těžké půdy, ovšem v takovém případě je často doporučována jarní přeorávka, jak o ní píše např.

Praksin (1951); Nejúčinnějším kypřením může být bezesporu kvalitně provedená orba. Problémem při ní bude optimální vlhkost půdy. Všeobecně se předpokládá pro brambory za optimální humidnější oblast, a to znamená, že brambory jsou závislé především na vláze získané během vegetace a daleko méně na vláze pocházející ze zimních zásob. To je také jeden faktor, který nechává stranou termín orby, pokud ovšem nepůjde např. o jarní orbu, s níž se současně zpozdí i termíny dalších agrotechnických opatření, především termín sázení, který je velmi důležitý pro získání výnosu. Hnojení hnojem na podzim se současnou orbou je jistějším opatřením i v tom případě, že jarní hnojení a orba jsou rovnocenné ve výnosu hlíz. Přitom vycházím z předpokladu, že na jaře v několika pracovních úkonech hnojíme, oráme a připravujeme půdu k sázení. V takto chápané technologii pracovního postupu jistě musí dojít k negativnímu ovlivnění půdy především a z toho vycházejícího dalšího ovlivnění růstu a nakonec i sklizně. Ovšem tím nekončí komplex ovlivnění. Dále musí být počítáno s prolínáním vlivu zpracování půdy i do mechanizované sklizně, zvláště do problematiky příměsí ve sklizené hmotě a jejich odlučování, protože s podílem příměsí vzrůstá i nebezpečí mechanického poškození hlíz a tím i vyšších ztrát při skladování.

Výsledky z polních pokusů ukázaly, že na úkony shromážděné v jarní přípravě půdy k bramborům připadá minimální ovlivnění výnosů. Plný počet úkonů, zvláště opakované kypření s vláčením, neprokázal nutnost jejich zařazování, právě naopak. Velmi dobré výsledky byly dosaženy při jednom kypření s vláčením, zvláště jednalo-li se o hlubší kypření v pozdějším termínu nebo o mělké kypření v raném termínu. Svědčí to znovu o požadavku na přizpůsobení práce půdní vlhkosti.

Překvapivé výsledky dávala v pokusech subvarianta, ve které nebyly zařazeny žádné práce v jarní přípravě půdy kromě smykávání před sázením. Jestliže tedy výnos hlíz jen ze zorané varianty byl na úrovni variant, případně subvariant plně obdělávaných, pak je možno brát tento fakt za podklad k tvrzení, že počet úkonů ve zpracování a přípravě půdy, a zvláště v jarní přípravě, není opodstatněný. Empirie vedla a vede zemědělskou praxi do slepé uličky. Větším počtem prací se nahrazoval nebo mohl zakrýt nedostatek odborných znalostí. Takový postup mohl mít a měl význam při malovýrobních formách hospodaření. Ovšem v okamžiku, kdy nastoupily stroje a byl dán požadavek na vysokou kvalifikaci nejen osob řídících, ale i řadových pracovníků, přestal faktor maxima pracovních úkonů působit a naopak se projevuje negativně. Důkazem pro toto tvrzení je vyřešení důležitosti a počtu prací v meziřádkové kultivaci, kde nejdůležitější jsou práce v prvních růstových fázích brambor.

Ve sklizňových výsledcích se základním zpracováním a přípravou půdy k bramborům mění průkazný rozdíl mezi hnojením chlévskou mrvou na podzim s následující orbou a mezi hnojením a orbou na jaře na lehkých až středně těžkých půdách v podmínkách bramborářské oblasti. Za předpokladu, že se ore na jaře a pokud se pracuje při optimální půdní vlhkosti, je nutné před sázením brambor především urovnání povrchu. Bramborům nevadí překypření ornice, dokonce by bylo žádoucí požadovat maximální nakypření ornice, které by přetrvalo i období sázení tím, že by bylo omezeno především přejíždění pozemku těžkými stroji.

Jestliže předpokládám, že po zorání pozemku v přípravě půdy k bramborům podle současného stavu v praxi se smykuje, dále dvakrát kypří ve spojení s vláčením a před sázením se znovu smykuje, konečně do souboru patří i roz-

metání strojených hnojiv, a že nakonec se sází, pak přejede traktor při průměrném záběru náradí 250 cm pole šestkrát. Při šířce pneumatik 30 cm je to celková plocha 14 400 m². Kypřicí efekt daný orbou je tím snížen teoreticky na minimum. Zde je také možno hledat příčinu, proč se neosvědčila kombinace podzimní orby a jarního hnojení hnojem.

Poznatky získané při řešení problematiky základního zpracování a přípravy půdy k bramborům lze využít k zamezení škod, působených nevhodným postupem ve využití především mechanizačních prostředků.

Podzimní hnojení chlévskou mrvou s následující orbou jsou v bramborářské humidní oblasti rovnocenná hnojení a orbě na jaře, pokud jako konečné měřítko vezmeme výnos hlíz. Jarní práce nesmí ovšem ovlivnit termín sázení brambor a tím další vegetaci. Potom v normálních letech nejsou výnosy brambor ovlivněny termínem hnojení chlévskou mrvou a orbou. Práce zařazované v přípravě půdy neovlivňují konečný výsledek počtem, ale především svojí kvalitou. Jejich nadměrné množství je nejen nevýhodné, ale může přímo snižovat výnos hlíz. Počet úkonů v jarní přípravě půdy k bramborům je proto nutné podstatně omezit, dokonce ve vhodných podmínkách přípravu půdy k bramborům před sázením i vyloučit kromě urovnání povrchu před sázením. Je třeba uvážit, že zvláště negativně působí na půdu kypřicí práce, které následují po jarní orbě, a to především za zvýšené půdní vlhkosti.

Ideálním postupem ve zpracování a přípravě půdy k bramborům se ukazuje jarní orba po předcházejícím rozmetání hnoje se současným sázením hlíz do zorané půdy s význačením řádků nad zasazenými hlízami. Takový postup vyhovuje požadavku na kypření ornice, zapravení hnoje i sázení brambor. Předpokládá jen agregaci sázeče s orebným náradím ve spojení s vhodným tažným prostředkem. Pokud ovšem takový předpoklad není zajištěn, je výhodné především z důvodů organizačních hnojit hnojem a orat na podzim. Přípravu půdy na jaře je možné omezit na smykování před sázením a případně spojit smykování s kypřením a vláčením před sázením hlíz, zvláště na středně těžkých půdách.

ZÁVĚR

V polních pokusech byl řešen problém základního zpracování a přípravy půdy k bramborům v letech 1961 až 1963. Pokusné místo bylo v bramborářské oblasti s průměrem dešťových srážek 670 mm ročně, v nadmořské výšce 457 m na prahorních půdách. Pokusy byly dělány na lehké až středně těžké půdě s odrudami 'Ambra' (raná, stolní), 'Krasava' (poloraná, hospodářská až stolní) a 'Blaník' (pozdní, průmyslová).

Na podkladě zhodnocení průběhu vegetace a dosažených výnosů hlíz bylo konstatováno, že není průkazného rozdílu mezi podzimním hnojením hnojem spojeným s orbou a jarní aplikací hnoje a orby. Za běžných podmínek lze doporučit podzimní orbu a hnojení hnojem k bramborům, což je odůvodnitelné především z hlediska organizačního. Za předpokladu spojení orby včetně zoraní hnoje a výsadby hlíz s následujícím zahrnutím do hrubků je perspektivní pro hnojení hnojem a orbou jarní období. Tím by byla vyřešena i problematika přípravy půdy k bramborům, kterou je nutné omezit na minimum, tj. na jediné kypření a vláčení v době před sázením spolu se smykováním (urovnáním povrchu ornice), protože její vliv je spíš negativní než pozitivní. Zvláště po kvalitní jarní orbě není žádoucí další příprava ornice kromě urovnání povrchu

Došlo dne 10. 3. 1967

Literatura

1. BAUMANN, H.: Die Herbstfurche - die Frühlingsfurche. = „D. Deutsche Landwirtschaft“, 1953, č. 10. — 2. BLAKE, G. R.: Seedbed preparation and cultivation studies on potatoes. = „Am. Potato Journal“, vol. 39, 1962, 6:227-234. — 3. CZERATZKI, W.: Grundsätzliche Fragen der Frühjahrbestellung. = „Landtechnik“, 1962, seš. 4:106-112. — 4. ČERNÝŠEV, V.: Obrabotka počvy pod ranij kartofel. = „Kartofel i ovošči“, 1962, 9:17-18. — 5. ČIKALIKI, G. M.: Dvuchjarusnaja i trechjarusnaja vspaška počvy. = „Sovětskaja agronomija“, 1952, 3:5-9. — 6. DIMITROV, S.: Vlijanije na obrabotkata na počvata varchu dobivite ot kartofite. = „Selskostonauka“, 1962, r. 1 (7), č. 7, 8:763-770. — 7. ERLICH, G.: Auch auf schweren Böden zu Kartoffeln eine Frühlingsfurche? = „D. Deutsche Landwirtschaft“, 1957, 11:528-531. — 8. FACEK, Z. - GLET, O.: Výzkum doby a hloubky zaorání chlévské mrvy pro okopání z hlediska půdoznaleckého. Závěrečná zpráva ÚVÚRV, Praha-Ruzyně, 1964. — 9. FRESE, H.: Bodenbearbeitung-Brücke zwischen Boden und Pflanze. = „Förderungsdienst“, 1956, Wien 4, seš. 9-11. — 10. GLET, O.: Vliv doby zaorání chlévské mrvy na některé půdní vlastnosti a výnosy brambor. = „Rostlinná výroba“, 11, 1965, 4:355-362. — 11. KISRO, J.: Richtige Bodenbearbeitung von der Schälfurche bis zur Winterfurche. = „Das demokratische Dorf“, 1953, 8:17-19. — 12. KOČETKOV, V.: Primenenije uglublennoj vspaški. = „Kartofel i ovošči“, 8, 1963, s. 14-15. — 13. KODYM, F. St.: Úvod do hospodářství. Praha, 1879. — 14. KOSOLAPOV, A.: Effektivnost glubokogo bezotvalnogo rychlenija. = „Kartofel i ovošči“, 1962, 6:16-18. — 15. KUDRNA, K. - KVĚCH, O.: Soustava zpracování půdy. Praha, 1955 (skripta VŠZ). — 16. KUZNĚCOV, A.: Bezotvalnaja obrabotka luče. = „Selsk. chozj. Podmosk.“, 1962, 4:14. — 17. LAMZIN, V.: Obrabotka pesčannyh počv. = „Kartofel i ovošči“, 1965, 10:18. — 18. LÜDDECKE, F.: Höhere Leistungen im Futterkartoffelbau durch mehrmaliges Pflügen des Saatackers. = „D. Deutsche Landwirtschaft“, 14, 1963, 9:439-441. — 19. MIROŠENKO, G. M.: Pro osnovnyj obrobitor derno-pidzolistogo gruntu i vnesennja dobryh pid kartoplu. = Visnyk silskogosp. nauky“, 1965, 8:65-70. — 20. NOVÁK, VÁCLAV: Půdoznalství. Praha, 1954 (skripta VŠZ). — 21. PETERSON, A.: Minimum tillage goes nation wide. = „The Farm Quart.“, 19, 1964, 1:84-85+120-123. — 22. POKORNÝ, V.: Příprava půdy pro brambory. = „Za soc. zemědělství“, 1955, seš. 7:392-396. — 23. PRAKSIN, S.: Správná příprava půdy k seti. = „Za soc. zemědělství“, 1951, 3:155-158. — 24. PUTSCHE, C. W. E.: Versuch einer Monographie der Kartoffeln. Weimar, 1819. — 25. SCHNIEDER, E.: Ergebnisse eines Pflugzeitenversuches auf leichtem Boden. = „D. Deutsche Landwirtschaft“, 13, 1962, 10:492-494. — 26. SCHOLZ, B.: Bodenbearbeitung und Pflege im mechanisierten Kartoffelbau. = „Kartoffelbau“, 16, 1965, 10:267-269. — 27. SIENKIEWICZ, J.: Wpływ różnych sposobów wiosennej uprawy roli na plony ziemniaków i kukurydzy. = „Zesz. Problemowe Postep. nauk rolnic.“, 1964, č. 50 b, 209-216. — 28. SOKOLOV, N. S.: Obdělení půdy. = „Za soc. zemědělství“, 1951, 3:166-175. — 29. SPIRHANZL, J.: Agrotechnika jarních prací. = „Za soc. zemědělství“, 1953, 2:144-147. — 30. ULRICH, G.: Auch auf schweren Böden zu Kartoffeln eine Frühlingsfurche? = „Dt. Landwirtschaft“, 1957, 8:528-531. — 31. ZIMOVA, D.: Minimální příprava půdy. Stud. zpráva ÚVTI. = „Studijní informace-Rostlinná výroba“, 1966, č. 1.

К определению влияния основной обработки и подготовки почвы на урожай картофеля

В ходе полевых опытов в 1961—63 гг. решалась проблема основной почвообработки для посадки картофеля. Опытный участок находился в картофельной области со среднеродовыми осадками 670 мм, на высоте 457 м над уровнем моря, на археозойских почвах. Опыты проводились на легких и среднетяжелых почвах с сортами 'Амбра' (скоропелый, столовый), 'Красава' (среднепелый, хозяйственный вплоть до столового) и 'Бланик' (позднепелый, промышленный).

На основе оценки хода вегетации и полученных урожаев клубней установлено, что не существует достоверного различия между осенним удобрением навозом в комбинации со вспашкой и весенним удобрением навозом со вспашкой. В обычных условиях можно рекомендовать осеннюю вспашку и навозное удобрение под картофель, что обосновано прежде всего с организационной точки зрения. При условии сочетания вспашки, включая заделку навоза и посадку клубней, с последующим загортыванием в гребни, для удобрения навозом

и вспашки, перспективным представляется весенний период. Тем самым можно решить и проблематику подготовки почвы под картофель, которую следует свести до минимума, т. е. на однократное рыхление и боронование в период до посадки вместе с шлейфованием (выравниванием поверхности пашни), потому что ее влияние скорее отрицательное, чем положительное. Особенно после проведения качественной весенней вспашки дальнейшая почвообработка — за исключением выравнивания поверхности — нежелательна.

Текст к таблицам

- I. Основные метеорологические данные из Валечова в 1961—63 гг.
- II. Механический состав пахотного слоя опытных участков
- III.—V. Урожай клубней в ц/га у сортов 'Либра', 'Красава' и 'Бланик'

Текст к фотографиям

1. Опытная делянка, унавоженная и вспашная осенью
2. Опытная делянка после весенней заделки навоза дисковым плугом
3. Общий вид полевого опыта в период цветения сорта 'Красава'

On the Determination of the Influence of the Basic Working and Preparation of Soil on the Potato Yield

In field experiments the problem of the basic working and preparation of soil for potatoes was investigated in the years 1961—1963. The experiments were carried out in the potato region with an average rainfall of 670 mm a year, at an altitude of 457 m above sea level on archaean soils. They were performed on from light to medium heavy soil with the 'Ambra' (early table var.), 'Krasava' (medium early, from feed to table var.), and with the 'Blaník' (late, industrial) varieties.

On the basis of an evaluation of the course of vegetation and of the tuber yields obtained it was found that there are no significant differences between autumn fertilizing connected with tillage and spring application of manure with ploughing. Under the usual conditions it is possible to recommend autumn ploughing and application of manure to potatoes, which can be substantiated especially for reasons of organization. If ploughing including the working-in of manure is combined with the drilling of tubers together with a following ridging, the spring period is suitable for manuring and tillage. In this way it was possible to solve also the problem of the preparation of soil for potatoes, which must be limited to a minimum, i. e. a single loosening and harrowing at the time before sowing together with smoothing (levelling of the topsoil surface), as its influence is rather negative than positive. Particularly after good-quality spring tillage no further preparation of the topsoil is desirable except surface levelling.

Text to the tables

- I. Basic meteorological data from Valečov of the years 1961—1963
- II. Mechanical composition of topsoil of the experimental plots
- III.—V. Tuber yields of the 'Ambra', 'Krasava', and 'Blaník' varieties in 100 q per hectare

Text to the photographs

1. Experimental plot fertilized with manure and ploughed in autumn
2. Experimental plot after spring discing-in of manure
3. Total view of field experiment at the flowering period of the 'Krasava' variety

Adresa autora:

Ing. Bohumil Votoupal, CSc., Vysoká škola zemědělská v Praze, fakulta provozně ekonomická, České Budějovice, ul. Fráni Šrámka 15

■ Otázce vztahů fotosyntézy k výnosům je věnována značná pozornost. Jde o hlavní a určující faktor výnosnosti zemědělských plodin, protože fotosyntézou porostů vzniká 90–95 % organické hmoty (Ničporovič 1959, 1961, Ničporovič a Vlasová 1961). Pokusy ukázaly, že počáteční představa o přímém vztahu intenzity fotosyntézy k výnosům neodpovídá skutečnosti (Timirjazez 1937). Kostyčev první ukázal na nesoulad výsledků intenzity fotosyntézy s výnosem (Kostyčev 1950). Totéž potvrdily výsledky pokusů Ljubimenka při srovnání výnosů, intenzity fotosyntézy a plochy listů (Ljubimenko 1921, 1928). Jako rozhodující se ukázal vztah fotosyntézy k intenzitě tvorby sušiny. Briggs, Kidd a West (1920) navrhli charakterizovat růst rostlin a jejich výnosy na základě zjištění přírůsků sušiny na jednotku listové plochy za určité časové období (tzv. net assimilation — čistá asimilace), nyní je užíván termín „čistý výkon asimilace“.

Výsledky pozdějších pokusů potvrdily, že výška výnosů zemědělských plodin v konkrétních podmínkách je dána rozměrem, dobou a intenzitou využití asimilační plochy. Komplex těchto faktorů pod názvem „čistý výkon asimilace“ se stal základem určování teoreticky možných výnosů (Česnokov 1962, Ničporovič 1954, 1956, 1963, Ničporovič a kol. 1961). Velká pozornost přitom byla věnována ploše listů, jejichž rozměr je velmi dynamický. V mnohých případech má rozhodující vliv na čistý výkon asimilace. Nejdůležitější faktory prostředí, ovlivňující normální průběh fotosyntézy — koncentrace CO_2 a světlo — bývají v polních podmínkách v dostatečném množství, zajišťujícím vysokou produktivitu fotosyntézy i vysoké výnosy (Česnokov 1955, Ničporovič 1952, 1955, 1963).

V provozních podmínkách u jetelovin má rozhodující význam prostředí, určující hustotu porostu, maximální plochu listů i využití slunečního záření (Bula, Smith, Miller 1954). Důležitost hustoty ozáření dotvrzují výsledky pokusů Thomase a Hilla (1949). Křivka sumárních hodnot fotosyntézy porostů vojtěšky zde odpovídá křivce hustoty ozáření v jasném a oblačném dni. Také údaje Blackmana a Blacka (1959) o jeteli lučním, zvrhlém o vojtěšce seté svědčí o přímé závislosti čistého výkonu asimilace na hustotě ozáření o nepřímém vztahu k poměrné olistěnosti. Konečné výnosové výsledky jsou však určovány komplexem vnitřních a vnějších podmínek. A právě olistění má u jetelovin zvláštní význam, protože nerozhoduje jen o intenzitě a čistém výkonu asimilace, ale především o jakosti výnosu. Otázkou tvorby výnosů ve vztahu k pokryvnosti listové jetele červeného a vojtěšky seté se v po-

sledních letech podrobně zabýval Aleksejenko (1958 a, b). Zatímco u většiny kulturních rostlin je za optimální považována pokryvnost listoví $5 \text{ m}^2/\text{m}^2$, uvádí autor při vysokých výnosech jetele červeného a vojtěšky seté, pěstovaných v čisté kultuře, hodnoty $8-9 \text{ m}^2/\text{m}^2$, ve směsi $10-16 \text{ m}^2/\text{m}^2$. Za rozhodující považujeme u čistých kultur intenzitu syntetických procesů, u směsí velikost listové plochy. Současně upozorňuje na složitost vzájemných vztahů jednotlivých faktorů tvorby výnosů, vyžadující dalšího prozkoušení.

Naším úkolem bylo porovnat na základě sledování čistého výkonu asimilace výnosové možnosti některých jetelovin.

MATERIÁL A METODIKA

Použité odrůdy: vojtěška hybridní — *Medicago media* G.
Severnaja gibrinaja;
vojtěška žlutá — *Medicago falcata* L.
Dědinovskaja;
jetel červený — *Trifolium pratense* L.
krajová odrůda z Moskevské oblasti.

Čistý výkon asimilace byl určován způsobem popsáním Ničporovičem a kol. (1961), podle vzorce navrženého Kiddem, Westem a Briggsem:

$$\text{ČVA} = \frac{W_2 - W_1}{\frac{L_1 + L_2}{2}} \cdot p$$

ČVA = čistý výkon asimilace v gramech na m^2 plochy listů za den,
 $W_2 - W_1$ = váhový přírůstek sušiny rostlin za určité časové období,
 $\frac{L_1 + L_2}{2} \cdot p$ = průměrná hodnota velikosti listové plochy za toto časové období
v m^2 na m^2 povrchu půdy.

Rostliny byly pěstovány v polních podmínkách na experimentální bázi Timir-jazevské zemědělské akademie v sovchoze Ščapovo v Moskevské oblasti. (Oblast pěstování jetele červeného, mírné kontinentální klima, průměrná roční teplota $3,2^\circ\text{C}$, průměrné množství srážek $500-600 \text{ mm}$, za vegetaci 400 mm , délka období bez mrazů 120 dnů, průměrné absolutní minimum teploty -34°C , suma biologicky aktivních teplot 2261°C).

Půdní typ podzol. Charakteristika vrstvy ornice: pH 5,6–5,8, zásoba přijatelných živin — K_2O 8–12 mg, P_2O_5 6,5–11,5 mg na 100 g absolutně suché půdy, humus (podle Tjurina) 1,8–2,2 %.

Výsev byl prováděn na široko, bez krycí plodiny — 31. 4. 1962 a 13. 5. 1963. Pozorování:

1962 — jetel červený, vojtěška hybridní, vojtěška žlutá — 1. rok ontogeneze;
1963 — jetel červený, vojtěška hybridní, vojtěška žlutá — 1. rok ontogeneze;
1963 — vojtěška hybridní, vojtěška žlutá — 2. rok ontogeneze (chybí jetel červený, který v zimě 1962/63 vymrzl);
1964 — jetel červený, vojtěška hybridní, vojtěška žlutá — 2. rok ontogeneze.

Vzorky k určení čistého výkonu asimilace byly brány ve dvou opakováních (velikost parcelek 50 m^2). V r. 1962 byly brány vzorky 50 rostlin (2 opakování po 25 rostlinách) a plocha listů byla určována u celého vzorku. V r. 1963/64 byla přijata metodika Běgiščeva (1953), podle které se na základě měření a hodnocení rostlin vybírají typičtí jedinci, přičemž postačující množství je 10 jedinců. Byly brány vzorky 20 rostlin (2 opakování po 10 rostlinách).

Vzorky k určení čistého výkonu asimilace i absolutní sušiny byly odebírány ráno v 8,00 hodin každých 10 dní (v I. seči v roce výsevu od doby plného vzcházení, v dalších letech od počátku vegetace; v II. a dalších sečích od počátku ohrůstání). V r. 1963 (1. rok ontogeneze) bylo sledování čisté produktivity fotosyntézy započato opožděně. Po odebrání byly rostliny rychle přeneseny ve vlhké gáze do laboratoře. Vzorky k zjištění sušiny (a 10 g : 3 opakování) byly sušeny v termostatu při 105°C .

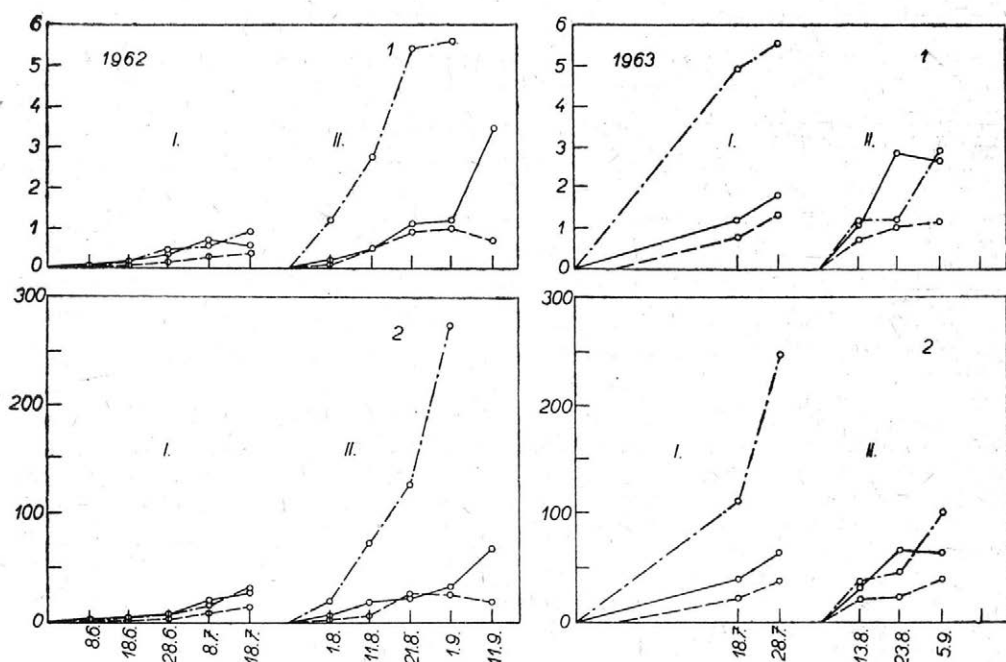
do konstantní váhy. Ostatní vzorky byly zváženy a rozebrány. Listy se lisovaly v herbáři. Plocha 50 rostlin v r. 1962 a plocha listů o váze 5 g v r. 1963 a 1964 se určovala na fotoplanimetru systému Gavrilova na výzkumném pracovišti Timirjazevské akademie v Ostradném. Pokryvnost listoví byla určována z téhož materiálu přepočtem na hustotu porostu, zjišťovanou v průběhu pokusu na počátku a na konci vegetace.

VÝSLEDKY

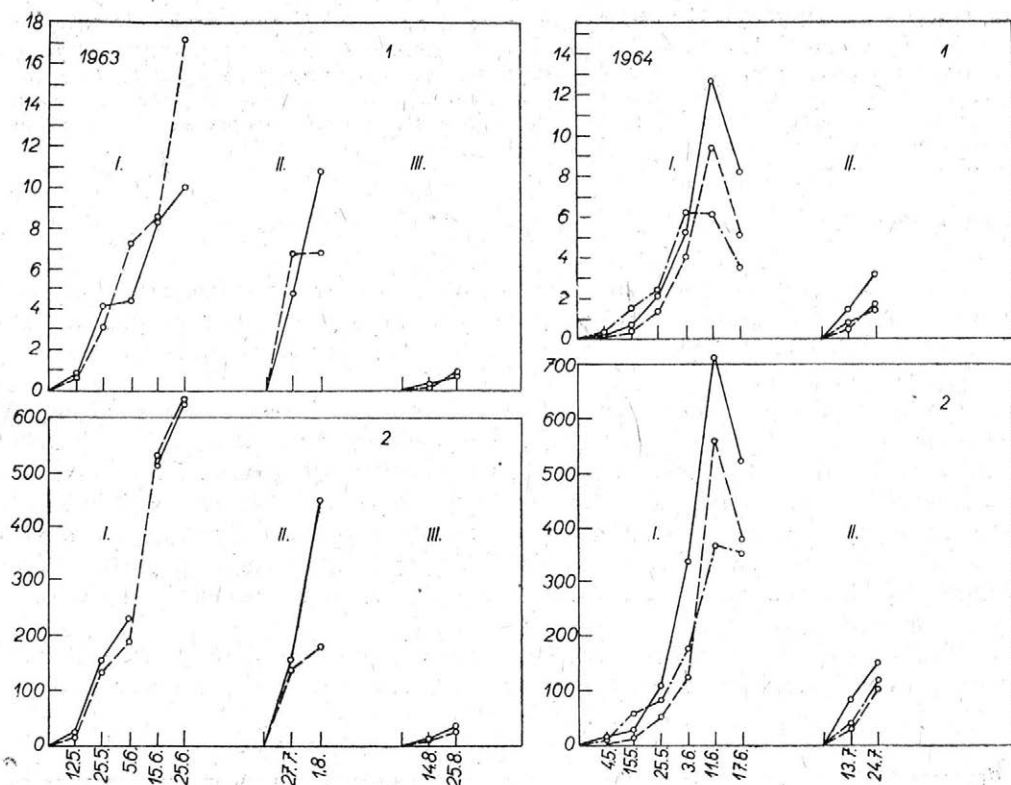
Výsledky našich pozorování růstu listové plochy jetele červeného, vojtěšky hybridní a vojtěšky žluté potvrzují její velký význam pro tvorbu výnosů. Svědčí o tom i podobnost dynamiky růstu sušiny dynamice růstu pokryvnosti listoví (grafy 1, 2).

Velký rozdíl byl mezi růstem listové plochy v prvním roce ontogeneze a v dalších letech. Růst v roce výsevu byl podstatně pomalejší než v dalších letech. Velký vliv měly tepelné a srážkové poměry, které ovlivňovaly i rychlost vývoje v tomto roce silněji než v letech užitkových. Na jaře r. 1962 nepřekročil rozměr listové plochy u I. seče 0,9 m² na 1 m² půdního povrchu. Při poměrně teplém počasí v květnu r. 1963 byl růst intenzivnější a plocha listů vojtěšky hybridní a žluté byla okolo 1,5 m²/m² povrchu půdy. U jetele červeného 5,5 m² (graf 1).

Meteorologické podmínky působily i na růst po seči. Tak v r. 1962 byl růst zpočátku pomalejší, trval však déle vzhledem k pomalejšímu vývoji rost-



1. Dynamika růstu pokryvnosti listoví 1 — (ordináta m²/m²) a sušiny — 2 (ordináta g/100 rostlin) v průběhu vegetační sezóny (abscisa - data) v prvním roce ontogeneze (1962—1963) u vojtěšky hybridní —, vojtěšky žluté — a jetele červeného —. —. —, I., II., III. — první, druhá a třetí seč



2. Dynamika růstu pokryvnosti listové — 1 (ordináta m^2/m^2) a sušiny — 2 (ordináta g/100 rostlin) v průběhu vegetační sezóny (abscisa - data) v druhém roce ontogeneze (1963—1964) u vojtěšky hybridní ———, vojtěšky žluté ——— a jeřele červeného —.—.—, I., II., III. — první, druhá a třetí seč

lin. Pokryvnost listové II. seče v době plného nasazení pupenů byla u jeřele červeného $5,6 m^2/m^2$, u vojtěšky hybridní $3,5 m^2/m^2$. Vojtěška žlutá obrůstala slabě a nevyvíjela se.

V r. 1963 byl růst po seči rychlejší, současně však byl rychlejší i vývoj, a tak na počátku květu nepřekročila pokryvnost listové $2,9 m^2/m^2$.

V druhém roce ontogeneze (jde prakticky o první užitkový rok) byl celkový růst listové plochy na počátku vegetace pomalý. Během 20 dnů pokryvnost listové nepřesahovala $1 m^2/m^2$. Po třech týdnech nastoupilo období rychlého narůstání a již v průběhu jedné dekády vzrostla listová plocha až o $2,5$ až $4 m^2/m^2$. Na počátku fáze nasazování pupenů byla plocha listová rovna $4 m^2/m^2$ a více, což je považováno za optimální veličinu z hlediska využití sluneční energie. Ke konci fáze nasazování pupenů byly ukazatele plochy listů vysoké — okolo $10 m^2/m^2$, v některých případech dokonce i podstatně vyšší (až $17 m^2/m^2$).

Další růst listové plochy značně ovlivňoval průběh počasí, hlavně vláhové podmínky. V r. 1963 růst plochy listů u vojtěšky hybridní a žluté neustával a pouze u vojtěšky hybridní bylo patrné zpomalení tempa růstu, zatímco v suchém r. 1964 bylo patrné prudké zmenšení asimilační plochy u všech zkoušených jeřelovin.

U I. seče měla zvlášť velký význam doba aktivního využití listové plochy. Tak, ačkoliv ukazatele listové plochy i čistého výkonu asimilace vojtěšky hybridní a žluté si byly velmi blízké v průběhu všech tří pokusných let, byly výnosy průkazně vyšší u vojtěšky hybridní než u vojtěšky žluté, která měla k počátku kvetení kratší dobu aktivního využití listové plochy (vegetace u ní začínala o 10 dnů později než u vojtěšky hybridní). Průměrná výtěžnost sené vojtěškové (jetelové) moučky při seči na počátku kvetení (1.—3. rok ontogeneze) při sušině 95 % byla u vojtěšky hybridní 73,8 q/ha, u vojtěšky žluté 50,6 q/ha a u jetele červeného 63,6 q/ha.

Velký význam pro narůstání listové plochy po seči měly vláhové podmínky na počátku obrůstání. V r. 1963 velké množství srážek v červnu působilo příznivě na obrůstání jetelovin. Pokryvnost listová v II. seči u rostlin druhého roku ontogeneze dosáhla na počátku kvetení $10,8 \text{ m}^2/\text{m}^2$ u vojtěšky hybridní a $6,7 \text{ m}^2/\text{m}^2$ u vojtěšky žluté, zatímco v r. 1964, kdy koncem června byla nízká vlhkost vzduchu i půdy a vysoké teploty, plocha listů dosáhla v téže vývojové fázi pouze $3,2 \text{ m}^2/\text{m}^2$ u vojtěšky hybridní a $1,5 \text{ m}^2/\text{m}^2$ u vojtěšky žluté a jetele červeného (graf 2).

Jak již bylo řečeno, dynamika růstu listové pokryvnosti a sušiny si byly velmi blízké (grafy č. 1 a 2). Pouze na začátku vegetace rychlost růstu sušiny byla nižší. Koncem fáze nasazování pupenů, kdy ukazatele listové pokryvnosti byly vysoké ($8-12 \text{ m}^2/\text{m}^2$), růst sušiny probíhal v podstatě ve stéblech. Pokračoval proto i v době, kdy růst listové plochy se zpomaloval nebo dokonce zastavil. Nejvýrazněji se to projevilo u jetele červeného (II. seč v roce 1962 — první rok ontogeneze, I. seč v r. 1963 — první rok ontogeneze a I. seč v r. 1964 — druhý rok ontogeneze — grafy 1 a 2).

Vliv sucha působil na růst sušiny obdobně jako na růst listové plochy. V r. 1964 spodní listy u jetele červeného, vojtěšky hybridní a žluté velmi silně zavadly a zasychaly, což vedlo ke snížení celkového množství sušiny u všech tří zkoušených jetelovin, bez ohledu na jejich biologické zvláštnosti.

Za příznivějších vláhových podmínek v r. 1963 pokračoval u vojtěšky žluté i hybridní růst sušiny i plochy listové ještě na počátku kvetení (výsledky u jetele červeného chybí — viz materiál a metodika), takže zde nemohlo jít pouze o vliv stárnutí, známý u jiných kultur.

Čistý výkon asimilace měl velmi proměnlivé hodnoty, citlivě reagoval jak na vnější, tak i vnitřní podmínky. Nejvyšší ukazatele u všech zkoušených jetelovin byly na počátku vegetačního období, kdy listová plocha byla nepatrná, růst sušiny intenzivní (tab. I). To lze vysvětlit příznivými vnějšími i vnitřními podmínkami.

S růstem listové plochy se snižovaly ukazatele čistého výkonu asimilace, protože typ rozložení listů, typický pro jeteloviny, se stával méně výhodným. Kromě toho přírůstek sušiny odpovídal růstu pokryvnosti listové, což svědčí o tom, že maximum asimilátů bylo využito k tvorbě fotosyntetického aparátu.

Velký vliv měly však i meteorologické podmínky, a to nejen vláhové, ale i teplotní. Pokles hodnot čistého výkonu asimilace u I. seče (v r. 1962 a 1963) časově souvisí s obdobím ochlazení. V r. 1963 se současně snížil i obsah půdní vláh. V r. 1964, kdy pokles teploty počátkem června byl jen velmi krátkodobý (1–2 dny), byl pokles čistého výkonu asimilace výrazný jen u vojtěšky žluté.

Na další průběh čistého výkonu asimilace působil především vývoj rostlin a vláhové podmínky. U I. seče v r. 1962, 1963 a 1964 (s výjimkou vojtěšky žluté v r. 1962) čistý výkon asimilace dosáhl druhého maxima na počátku

I. Dynamika čistého výkonu asimilace (v g na m² za den)

První rok ontogeneze				Druhý rok ontogeneze			První rok ontogeneze				Druhý rok ontogeneze			
datum 1962	1	2	3	datum 1963	1	2	datum 1963	1	2	3	datum 1964	1	2	3
8. 6.	12,20	—	7,80	12. 5.	10,97	9,91					4. 5.	19,10	—	15,75
18. 6.	8,10	8,70	6,30	25. 5.	7,46	10,30	*)				15. 5.	7,30	18,95	9,61
28. 6.	3,68	5,13	4,63	5. 6.	2,97	1,78	18. 7.	5,75	4,58	2,99	25. 5.	12,77	10,03	2 ,64
8. 7.	5,60	3,96	2,73	15. 6.	8,03	9,53	28. 7.	5,44	5,25	8,70	3. 6.	14,09	6,52	4,18
18. 7.	2,90	2,96	4,67	25. 6.	2,24	1,55					11. 6.	9,23	14,30	5,88
I. seč Ø	6,50	5,15	5,23	I. seč Ø	6,30	6,60					17. 6.	—	—	—
1. 8.	13,43	10,44	7,71	24. 7.	4,61	1,99	I. seč Ø	5,60	4,93	5,84	I. seč Ø	10,40	9,90	6,30
11. 8.	9,97	1,71	8,64	1. 8.	8,67	1,66	13. 8.	11,20	15,10	16,99	13. 7.	12,57	9,00	9,46
21. 8.	1,37	6,50	3,03				23. 8.	5,10	0,96	2,95	24. 7.	7,88	14,25	13,48
1. 9.	2,66	0,04	6,00	14. 8.	4,81	17,53	5. 9.	4,48	1,88	7,17				
11. 9.	4,02			25. 8.	7,91	5,46								

*) V r. 1963 bylo na druhém pokusném poli započato se sledováním fotosyntézy opožděně.

1 vojtěška hybridní

2 vojtěška žlutá

3 jetel červený

II. Počet rostlin vojtěšky a jetele (v mil. na ha)

	Vojtěška hybridní		Jetele červený		Vojtěška žlutá	
	jaro	podzim	jaro	podzim	jaro	podzim
1. rok ontogeneze 1962	3,37	2,08	2,48	2,16	2,05	2,31
2. rok ontogeneze 1963	1,95	1,78	—	—	2,39	2,20
1. rok ontogeneze 1963	2,28	3,21	3,27	3,68	1,46	3,89
2. rok ontogeneze 1964	2,20	2,20	2,20	1,80	2,70	2,50

fáze nasazování pupenů. Zvláště vysoké hodnoty u vojtěšky žluté a hybridní v r. 1964 (15–20 g/m² za den), kdy vláhová v půdě do hloubky 50 cm byla okolo 20 %, zatímco při zásobě půdní vláhý okolo 15 % v r. 1963 byly hodnoty poloviční (tab. I). U II. seče druhé maximum nastoupilo jen ve vlhkém r. 1962 (zásoba půdní vláhý 20–25 % ve vrstvě do 50 cm).

Na počátku kvetení u II. seče v r. 1963 i 1964 nastoupila deprese související zřejmě jak s biologickými zvláštnostmi jetelovin, tak i s vláhovými poměry (půdní vláhá byla v té době okolo 15 % ve vrstvě do hloubky 50 cm).

Průměrné hodnoty u čistého výkonu asimilace tří let byly vysoké, rozdíl mezi druhy však nebyl jednoznačný. Tak v prvním roce byly nejvyšší ukazatele u jetele červeného, což odpovídalo i vyšším výnosům v porovnání s vojtěškou hybridní a zvláště s vojtěškou žlutou. V druhém roce ontogeneze (v prvním užitém roce) byly ukazatele nejpriznivější u vojtěšky hybridní, která dala také nejvyšší celkové výnosy.

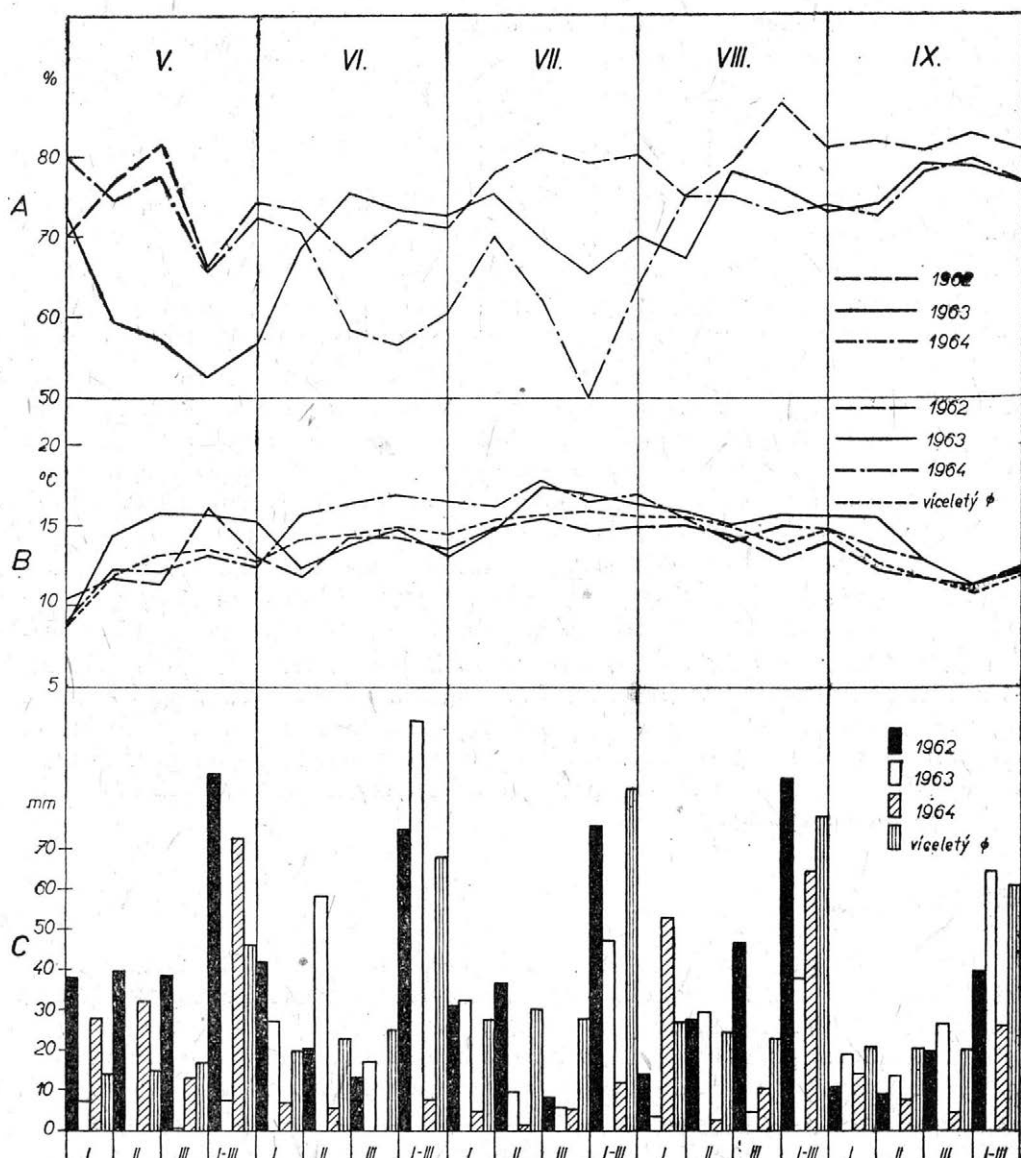
DISKUSE

Velký vliv prostředí a zvláště vláhových poměrů na růst listové plochy, sušiny i čistého výkonu asimilace zdůraznila řada autorů. Pokud jde o růst, setkáváme se s podobnými údaji u Š a n t y (1960), který zdůrazňuje vliv vláhových podmínek prvních 7 dnů po seči na obrůstání vojtěšky, a u Z a b l u d y (podle M a x i m o v a 1944), který upozorňuje, že pro tvorbu libovolného orgánu rostliny jsou důležité vláhové podmínky na počátku jeho formování.

Na těsný vztah čistého výkonu asimilace k vláhovým poměrům upozorňuje B ě g i š c e v (1953), S t r o g a n o v a (1959), N i č p o r o v i č a V l a s o v a (1961), A l e x e j e n k o, M a r t y n o v a (1964), U s t ě n k o (1963), M ě r z l a j a (1964) a jiní.

Osychnání spodních listů v době sucha je možno vysvětlit jejich fyziologickou a anatomickou růzností, pozorovanou Z a l e n s k ý m už v r. 1904. Podle Z al e n s k é h o se vrchní listy rostlin vyvíjejí v podmínkách většího fyziologického sucha a liší se od listů nižších pater větší suchovzdorností. To potvrzuje, že zde šlo o fyziologickou reakci na sucho (zasychání spodních listů zkoušených jetelovin v r. 1964), protože působení stáří rostlin, běžné u jiných plodin (L o g i o n o v, N a s y r o v 1964), se za příznivějších vláhových podmínek v roce 1963 neprojevovalo.

Vysoké hodnoty čistého výkonu asimilace na počátku vegetace je možno vysvětlit schopností jetelovin využít vhodných podmínek v tomto období. Právě



3. Průběh klimatu v pokusných l. 1962—1964. a) průměrná vlhkost vzduchu v %, V.—IX. měsíc, I.—III. dekáda; b) průměrná teplota vzduchu v °C, V.—IX. měsíc, I.—III. dekáda; c) úhrn srážek v mm, V.—IX. měsíc, I.—III. dekáda

Období květen — červen se vyznačuje v Moskevské oblasti velkou zásobou produktivní vláhy v půdě a příznivým radičním režimem (Ničporovič, Vlasova 1961). U jetelovin je většina listů rozložena pod malým úhlem vzhledem k horizontální rovině. To dává možnost co nejplnější absorpce sluneční energie v raných vývojových fázích — do zapojení porostu (Ničporovič 1961). S růstem listové plochy se však stává systém postavení listu méně výhodným a charakter průběhu čistého výkonu asimilace se mění. Proto se

mnohdy u autorů, kteří tyto hodnoty nezjišťují od samého počátku vegetace, setkáváme s jiným průběhem kolísání hodnot. Tak např. Ljubimova uvádí u vojtěšky nižší hodnoty čistého výkonu asimilace na počátku pozorování. K podobným výsledkům jsme došli i my v r. 1963 (první rok ontogeneze), kdy jsme se sledováním tvorby výnosů začali opožděně.

Důležitost podílu listů u jetelovin pro kvalitu produkce má vliv i na hodnocení velikosti listové plochy pro tvorbu výnosu. Proto je možno se zde setkat s případem, kdy při vysokém výnosu (jehož nejcennější částí jsou právě listy), pozorujeme v určitém období nízký výkon asimilace (období intenzivního růstu listové plochy). Je to proto, že listy pracují samy na sebe a intenzita narůstání listové plochy je blízká intenzitě narůstání sušiny (jetel červený — druhý rok ontogeneze — 1963, 1964). Na podobný případ upozorňuje Ničporovič (1956).

Zákonitost snižování hodnot čistého výkonu asimilace se však projevuje i u druhých kultur a není již charakteristická jen pro jeteloviny. Tak Logionov a Nasyrov (1964) pozorovali obdobnou dynamiku u ječmene, který má zcela jiný systém postavení a rozložení listů.

ZÁVĚR

1. Naším úkolem bylo sledovat tvorbu výnosů vojtěšky hybridní, vojtěšky žluté a jetele červeného v oblasti typické pro pěstování jetele červeného.

2. Největší vliv na tvorbu výnosů měla pokryvnost listová a doba aktivního využití asimilačního aparátu. Při rychlejšímu vývoji II. a III. seče (v porovnání s I. sečí) byly při nižší listové pokryvnosti a kratší době aktivního využití listové plochy výnosy nízké i přes vysoké ukazatele čistého výkonu asimilace. U I. seče měla zvlášť velký význam doba aktivního využití listové plochy.

3. Výše čistého výkonu asimilace se nejvýrazněji podílela na tvorbě výnosů na počátku vegetačního období. Listy jetelovin při malé celkové asimilační ploše vykazovaly vysokou fotosyntetickou aktivitu, projevující se ve vysokých hodnotách čistého výkonu asimilace a ve vysokých přírůstcích sušiny.

4. Výše hodnot čistého výkonu asimilace během vegetačního cyklu úzce souvisela u zkoušených jetelovin s vývojovým stadiem, množstvím půdní vláh a teplotou vzduchu.

Z kandidátské disertační práce, vykonané na katedře pícninářství Timirjazevovy zemědělské akademie v letech 1961—1965 a obhájené na vědecké radě TSCHA v Moskvě dne 17. 6. 1965.

Došlo dne 2. 2. 1967

Literatura

1. ALEKSEJENKO, L. N.: Ekologičeskije uslovija vnutri travostoja mnogoletnich trav. = „Věst. s. ch. nauki“ N 11, 1958. — 2. ALEKSEJENKO, L. N.: K biologii i ekologii mnogoletnich trav. = „Bot. žurn.“ T 48, N 11, 1958. — 3. ALEKSEJENKO, L. N. - MARTYNOVA, M. F.: Osobennosti formirovanija i produktivnosti raboty assimilacionnogo apparata v posevach lugovyh trav. = Fiziol. rast., T 11, N 3, 1964. — 4. BĚGIŠČEV, A. N.: Rabota listjev raznyh selskochozjajstvennyh rastenij v polevyh uslovijach. = „Tr. in-ta fiziol. rast. AN SSSR“, T 8, v. 1, 1953.

— 5. BLACKMAN, G. E. - BLACK, J. N.: Physiological and economical studies in the analysis of plant environment. XI. further assessment of the influence of shading on the growth of different species in the vegetative phase. = „Ann. Bot.“ N. S. 23, 1959 a. — 6. BLACKMAN, G. E. - BLACK, J. N.: Physiological and ecological studies in the analysis of plant environment. XII. The role of the light factor in limiting growth. = „Ann. Bot.“ N. S. 23, 1959 b. — 7. BRIGGS, G. E. - KIDD, F. and WEST, C. A.: A quantitative analysis of plant growth. = „Ann. Appl. Biol.“ 7, 1920. — 8. BULA, R. J. - SMITH, D. - MILLER, E.: Measurement of light beneath a smallgrain companion crops as related to legume establishment. = „Botan. Gaz.“, vol. 115, No 3, 1954. — 9. ČESNOKOV, V. A.: O vlivanii koncentracii CO₂ na fotosintéz i urožaj. = „Tr. in-ta fiziol. rast.“, T 10, 1955. — 10. ČESNOKOV, V. A.: Někotoryje fiziologičeskije aspekty povyšeniya produktivnosti odnokletočnych vodoroslej. = „Věst. L. G. U.“, T 9, ser. biol., v. 2, 1962. — 11. HEAT, O. V. S. - GREGORY, F. G.: The constancy of the mean net assimilation rate and its ecological importance. = „Annales. Bot.“, N 2, 1930. — 12. KOSTYČEV, P. A.: Izbrannye sočiněniya. Moskva, 1950. — 13. LJUBIMENKO, V. A.: K voprosu o funkcionalnoj energii lista v fotosinteze. = „Izv. N. I. im Lesgrafi“, T 4, 1921. — 14. LJUBIMENKO, V. A.: Itogi i perspektivy 150-letnego izučeniya fotosintěza. = „Izv. N. I. im. Lesgrafi“, T 4, 1928. — 15. LJUBIMOVA, E. E.: Opyt osvojeniya vyrožděnných lugov pod vysokoproduktivnyje kormovyje ugodija v uslovijach Tambovskoj oblasti. Kand. dis. TSCHA Moskva 1962. — 16. LOGIONOV, M. A. - NASYROV, Ju. S.: O fotosinteze někotorych introducirujemych rastěnij. = „Tr. A. N. Tadž. SSR, odd. fiziol. i biofiz. rast.“, T 3, 1964. — 17. MAKSIMOV, N. A.: Razvitiye učeniya o vodnom režime i zasuchoustojčivosti rastěnij ot Timirjazeva do našich dněj. Timirjaz. čtenija, T. 4, AN SSR, 1944. — 18. MÉRZLAJA, G. E.: Effektivnost ispolzovaniya stočnych vod na senokosach i pastbiščach. Dis. na soisk. st. kand. SCH nauk, TSCHA, Moskva, 1964. — 19. NIČPOROVIČ, A. A.: Fotosintěza rastěnij kak faktor urožajnosti. = „Izv. ANSSR seria biolog.“, N 4, 1952. — 20. NIČPOROVIČ, A. A.: Osobennosti formirovaniya i raboty fotosintětičeskogo apparata rastěnij v posevach v svyazi s problemoj povyšeniya urožajnosti. = „Fiziol. rast.“, T 1, N 2, 1954. — 21. NIČPOROVIČ, A. A.: O metodach učeta i izučeniya fotosintěza kak faktora urožajnosti. = „Trudy in-ta fiziol. rast. ANSSR“, T 10, 1955. — 22. NIČPOROVIČ, A. A.: Fotosintěz i teorija polučeniya vysokich urožajev. Timir. čtenija XV., ANSSR, 1956. — 23. NIČPOROVIČ, A. A.: Fotosintěz i voprosy povyšeniya produktivnosti rastěnij. In: Problemy fotosintěza, izd. ANSSR, 1959. — 24. NIČPOROVIČ, A. A.: O svojstvach posevov rastěnij kak optičeskoj sistěmy. = „Fiziol. rast.“, T 8, v. 5, 1961. — 25. NIČPOROVIČ, A. A.: O putjach povyšeniya produktivnosti fotosintěza rastěnij v posevach. In: Fotosintěz i voprosy produktivnosti rastěnij. Izd. ANSSR, Moskva, 1963. — 26. NIČPOROVIČ, A. A. - VLASOVA, M. P.: O formirovanii i produktivnosti raboty fotosintětičeskogo apparata raznych kulturnych rastěnij v tečenii vegetacionnogo perioda. = „Fiz. rast.“, T 8, v. 1, 1961. — 27. NIČPOROVIČ, A. A. - STROGANOVA, L. E. - ČMORA, S. N. - VLASOVA, M. P.: Fotosintětičeskaja dejatel'nost rastěnij v posevach. Izd. ANSSR, Moskva, 1961. — 28. STROGANOVA, L. E.: Osnovnyje elementy fotosintětičeskogo produktivnosti kartofelja. = In: Problemy fotosintěza. Izd. ANSSR, 1959. — 29. ŠANTA, M.: Zavlažování pícnin. = „Za soc. zeměd.“, č. 10, 1960. — 30. THOMAS, M. D. - HILL, G. R.: Photosynthesis under field conditions. In: Photosynthesis in plant. Ed. Franck, J., Lomis, W. E. The Iowa State Coll. Press - An. Iowa, XXXX. — 31. TIMIRJAZEV, K. A.: Solnce, žizň i chlorofil. Selchozgis. 1937. — 32. USTĚNKO, G. P.: Fotosintětičeskaja dejatel'nost rastěnij v posevach kak osnova formirovaniya vysokich urožajev. In: Fotosintěz. i voprosy produktivnosti rastěnij. An SSR, 1963. — 33. ZALENSKIJ, V. R.: Materialy k količestvennoj anatomii različnych listjev odnich i těchže rastěnij. Izv. Kijev. politěchničeskogo in-ta, T 4, kn. I., 1904.

Изучение формирования урожая некоторых многолетних бобовых трав

Наша задача состояла в изучении формирования урожая люцерны гибридной, люцерны желтой и клевера красного в области, типичной для выращивания клевера красного.

Наибольшее влияние на формирование урожая оказал размер листовой площади и период активного использования ассимиляционного аппарата. При быстром развитии второго и третьего укосов (по сравнению с первым), при небольшом размере листовой площади

и непродолжительном сроке активного использования листовой площади урожаи были занижены, несмотря на высокие показатели чистой продуктивности фотосинтеза. В первом укосе особенно большим было влияние периода активного использования листовой поверхности.

Размер чистой продуктивности фотосинтеза сыграл наибольшую роль в образовании урожаев в начале вегетационного периода. При наличии малой общей ассимиляционной поверхности листья многолетних бобовых трав обладали большой фотосинтетической активностью, которая проявилась в высоких величинах чистого действия ассимиляции и в высоких приростах сухого вещества.

Размер величин чистой продуктивности фотосинтеза в течение вегетационного цикла многолетних бобовых трав тесно связан со стадией развития, количеством почвенной влаги и температурой воздуха.

Текст к таблицам

- I. Динамика чистой продуктивности фотосинтеза (в г на м² за день)
- II. Количество растений люцерны и клевера (в млн./га)

Текст к диаграммам

1. Динамика обрастания листьями: $1 = m^2/m^2$ и сухого вещества, $2 = g/100$ растений в течение вегетационного сезона (abscissa-data) в первом году онтогенеза (1962—1963 гг.) у гибридной люцерны (— — —), желтой люцерны (----) и красного клевера (-.-.-); I., II., III. = первый, второй и третий укосы
2. Динамика обрастания листьями: $1 = m^2/m^2$ и сухого вещества, $2 = g/100$ растений в течение вегетационного сезона (abscissa-data) на втором году онтогенеза (1963—64 гг.) у гибридной люцерны (— — —), желтой люцерны (----) и красного клевера (-.-.-); I., II., III. = первый, второй и третий укосы
3. Ход климата в годы проведения опытов 1962—1964 гг.

Investigation of the Forming of Yields of Certain Clover Crops

It was our task to investigate the forming of the yields of hybrid lucerne, of yellow lucerne, and of red clover in an area that was typical for the cultivation of red clover.

The forming of yields was influenced most strongly by the leaf area and by the time of the active utilization of the assimilation apparatus. In the case of a more rapid development of the IInd and IIIrd cuts (compared with the Ist cut) with a smaller leaf area and shorter time of active utilization of the leaf area, the yields were low even in spite of the high indices of the net assimilation rate. In the Ist cut of particular great importance was the time of the active utilization of the leaf area.

The height of the pure output of assimilation participated most distinctly in the forming of yields at the beginning of the vegetation period. The leaves of clovers, with a small total assimilation area, showed a high photosynthetic activity resulting in high values of the net assimilation rate and in high increases of dry matter.

The height of the values of the net assimilation rate in the course of the vegetation cycle of the tested clover crops was in close connection with the stage of development, with the quantity of soil moisture, and with atmospheric temperature.

Text to the tables

- I. The dynamics of the net photosynthesis rate (in grams per sq. m and day)
- II. Number of plants of lucerne and clover (millions per hectare)

Text to the graphs

1. The dynamics of the growth of the leaf area: $1 = m^2/m^2$ and of dry matter, $2 = g/100$ of plants in the course of the vegetation season (abscissa-data) in the first year of the ontogenesis (1962—1963) in hybrid lucerne (— — —), yellow lucerne (— — —), and red clover (— . — .); I., II., III. = Ist, IInd, IIIrd cuts

2. The dynamics of the growth of the leaf area: 1 = m² and of dry matter, 2 = g/100 of plants in the course of the vegetation season (abscissa-data) in the second year of the ontogenesis (1963—1964) in hybrid lucerne (—), yellow lucerne (— — —), and red clover (— . — .); I., II., III. = Ist, IIInd, IIIrd cuts
3. The course of the climate in the experimental years 1962—1964

Studium der Ertragsbildung einiger Kleearten

Unsere Aufgabe war die Beobachtung der Ertragsbildung der Hybridluzerne, Sichelluzerne und des Rotklee in einem für den Anbau von Rotklee typischen Gebiet.

Den größten Einfluß auf die Ertragsbildung hatte die Deckfähigkeit des Blattwerkes und Dauer der aktiven Ausnützung des Assimilationsapparates. Bei einer rascheren Entwicklung des II. und III. Schnittes (Im Vergleich zum I. Schnitt) waren die Erträge bei einer niedrigeren Deckfähigkeit des Blattwerkes und kürzerer Dauer der aktiven Ausnützung der Blattfläche niedrig trotz der hohen Kennwerte der Assimilations-Nettoleistung. Beim I. Schnitt war die Dauer der aktiven Ausnützung der Blattfläche von besonders großer Bedeutung.

Die Höhe der Assimilations-Nettoleistung beteiligte sich in ausgeprägtester Weise an der Ertragsbildung zu Beginn der Vegetationsperiode. Blätter der Kleearten wiesen bei einer geringen gesamten Assimilationsfläche eine hohe photosynthetische Aktivität auf, die durch hohe Trockensubstanz-Zunahmen zum Vorschein kam.

Die Höhe der Werte der Assimilations-Nettoleistung während des Vegetationszyklus stand bei den geprüften Kleearten mit dem Entwicklungsstadium, der Bodenwassermenge und mit der Lufttemperatur in engem Zusammenhang.

Text zu den Tafeln

- I. Dynamik der reinen Photosynthesen-Produktivität (in g je 1 qm pro Tag)
- II. Anzahl der Luzerne- und Kleepflanzen (in Mill. je ha)

Text zu den graphischen Darstellungen

1. Dynamik des Wachstums der Deckfähigkeit des Blattwerkes 1 = qm/qm und Trockensubstanz, 2 = g/100 Pflanzen im Verlauf der Vegetationsperiode (Abszissen-Data) im ersten Jahr der Ontogenese (1962—1963) bei Hybridluzerne (—), Sichelluzerne (— — —) und Rotklee (— . — .) I, II, III = erster, zweiter und dritter Schnitt.
2. Dynamik des Wachstums der Deckfähigkeit des Blattwerkes 1 = qm und Trockensubstanz, 2 = g/100 Pflanzen im Verlauf der Vegetationsperiode (Abszissen-Data) im zweiten Jahr der Ontogenese (1963—1964) bei Hybridluzerne (—), Sichelluzerne (— — —) und Rotklee (— . — .) I, II, III = erster, zweiter und dritter Schnitt
3. Klimaverlauf in den Versuchsjahren 1962—1964

Adresa autorůky:

Ing. Alena Vachůnová-Machová, CSc., Výzkumná stanice zemědělská, Rožňov pod Radhoštěm

■ V agrotechnice se dlouhodobou praxí vytvořil názor o vhodnosti přípravy půdy, způsobu setí a poseťové úpravě povrchu pozemku při pěstování letních meziplovin. Výzkum těmito otázkám věnoval málo pozornosti, takže dříve doporučovaná opatření měla většinou všeobecný charakter (např. Šimon 1942, Špička 1942, Maloch 1946 a nověji 1964, Regal 1952, Střída 1955). Dílčí poznatky, vycházející z polního pokusnictví, shrnul Dančík (1966). O přípravě půdy konstatuje, že polovina autorů doporučuje setí letních meziplovin současně s přípravou půdy, popřípadě ještě před ní, a druhá polovina doporučuje setí po plytké nebo středně hluboké orbě. V suchých oblastech a v těžkých půdách doporučuje Špička (1966) rotační způsoby zpracování, jež mají přednost proti taženým nářadím, zvláště ve zlepšování vláhového režimu půdy. Baňoch (1965) doporučuje po raných bramborách hluboké kultivátorování místo běžné orby. Poukazuje též na přednost použití rotavátoru. Dančík (1964) doporučuje k letním meziplovinám mělký orbu (10–15 cm) a zdůrazňuje spojení několika agrotechnických úkonů, popř. používání víceúčelových strojů (rotační pluh, rotavátory, frézy), nebo přímo diskové podmiče s výsevní skříní. Značná rozdílnost názorů na přípravu půdy má pravděpodobně kořeny v rozdílných půdních a klimatických podmínkách pokusných lokalit, dále v předplodině a také v nárocích meziplovin na půdní stav. V ostatních otázkách agrotechniky v širším slova smyslu (zejména válení po zasetí, hnojení, výběr komponent do směsí) je spíše jednotnější názor.

V závlaze letních meziplovin uvádějí výsledky Dančík (1961) a Baňoch (1961). Nověji byly některé poznatky zveřejněny v anketě „O využití vody v zemědělství“ (Dančík 1965 aj.).

V naší práci jsme se zabývali v polních pokusech vyšetřením vhodnosti pícních směsí meziplovin s různou druhovou skladbou komponent a jejich reakcí na umělou závlahu (Krejčíř 1960). Současně jsme zkoumali vhodnost souborné agrotechniky k letní meziplovině (rozdílná předseťová příprava půdy, způsob setí a poseťová úprava pozemku) a také kombinaci využití umělé závlahy s rozdílnou výší dusíkatého hnojení s dvojí formou dusíku, včetně následného působení na ozimou pšenici (Krejčíř 1962). Některé poznatky jsme dříve publikovali, např. o změnách kvality produktu vlivem závlahy (Krejčíř, Matěj 1961), o vztahu různých způsobů přípravy půdy k setbě a o rozmístění semen v ornici (Krejčíř 1965), o vlivu přípravy půdy na změny v zastoupení komponent směsky (Krejčíř 1966). V předložené práci vzá-

jemně srovnáme výsledky vlastních agrotechnických pokusů s výsledky pokusů s umělou závlahou.

Vlastní sledování bylo konáno v polních pokusech v letech 1958–1961 na pozemcích JZD Božice, okr. Znojmo. Při posouzení klimatu s ohledem na suchost podle různých autorů (Lang, Köppen, Gregor, Minář) jde o území suché. Pozemky v zájmovém území mají charakter aluviálních písčito-hlinitých půd v dobrém stavu kulturní úrodnosti. Předplodinou pro letní meziplodiny byly rané brambory hnojené chlěvským hnojem.

METODIKA

A. ZÁVLAHOVÉ POKUSY

a) Pokus s ověřováním vhodnosti směsek pro závlahy

Druhové složení směsek (výsevek v kg/ha)

I. směska: bob	70 kg	IV. směska: bob	70 kg
peluška	60 kg	slunečnice	8 kg
slunečnice	8 kg	svazenka	6 kg
II. směska: peluška	60 kg	V. směska: víkev setá	50 kg
slunečnice	8 kg	slunečnice	8 kg
hořčice	8 kg	svazenka	6 kg
III. směska: peluška	60 kg	VI. směska: oves	50 kg
kukuřice	80 kg	víkev setá	50 kg
svazenka	6 kg	čumíza	6 kg

Stupeň závlahy: Směsky byly uměle udržovány ve dvou vláhových poměrech:

1. 80 % maximální kapilární vodní kapacity,
2. 60 % maximální kapilární vodní kapacity jako stav požadované půdní vláhý v hloubce profilu půdy do 60 cm. V r. 1960 byla zvolena hranice požadované vlhkosti půdy 70 % maximální kapilární vodní kapacity.

b) Pokus s rozdílnou intenzitou se dvěma formami dusíkatého hnojení (dávka N v přepočtu na 1 ha):

1. 50 kg N v síranu amonném,
2. 100 kg N ($\frac{1}{2}$ v síranu amonném, $\frac{1}{2}$ ve speciálním dusíkatém hnojivu zv. uramon — polykondenzát formaldehydu a močoviny),
3. 100 kg v síranu amonném. V tomto pokuse byla pěstována směska III. Pro závlahové pokusy byla předosevní příprava půdy vykonána orbou do hloubky 15 cm (var. II vlastního agrotechnického pokusu), semena všech tří komponent směsky smíchána a současně vyseta (var. I) a po setbě povrch pozemku uvláčen a zaválen (var. b).

B. VLASTNÍ AGROTECHNICKÝ POKUS

Základní způsoby předsetové přípravy půdy

- I. orba 10 cm,
- II. orba 15 cm,
- III. orba 20 cm,
- IV. kypřič s pevnými slupicemi (pospěch) do hloubky 8–10 cm,
- V. diskové brány 6–8 cm,
- VI. setba do nepřipravené půdy, po setbě diskové brány,
- VII. setba do nepřipravené půdy, po setbě orba 10 cm,
- VIII. setba diskovým podmítačem s výsevní skříní do nepřipravené půdy.

Způsoby setby:

1. setba všech tří komponent směsky dohromady,
2. setba kukuřice a pelušky secím strojem s radičkovými botkami, svazenky na povrch jetelovým výsevním ústrojím.

Poseťová úprava povrchu pozemku: a) zavláčeno, b) zavláčeno a zavaleno hladkým, středně těžkým válcem.

Pro vlastní agrotechnický pokus byla zvolena směska III.

V závlahovém pokusu s ověřováním vhodnosti složení směsek a ve vlastním agrotechnickém pokusu bylo použito hnojení v čistých živinách v přepočtu na 1 ha: 50 kg N v síranu amonném, 30 kg P₂O₅ v superfosfátu a 70 kg K₂O ve 40 % draselné soli.

Všechny pokusy byly konány ve čtyřnásobném opakování variant, velikost pokusných parcel v jednotlivých letech byla nejméně 25,50 m², nejvíce 70 m² (ovlivněno technickými a situačními možnostmi v terénu).

V pokusech byly mj. sledovány změny ve váhovém zastoupení komponent v době sklizně a vedle výnosu čerstvé hmoty také změny v kvalitě produktu. Výnos a jeho kvalita jsou brány v úvahu jako základní kritérium pro vyhodnocení pokusů. Byl také sledován následný vliv meziplodin na další plodinu v osevním postupu, ozimou pšenici.

Vegetační doba směsek v jednotlivých letech byla 11 až 12 týdnů.

PRŮBĚH SRÁŽEK A ZÁVLAHOVÝ REŽIM

V prvním pokusném období v r. 1958 spadlo celkem 129 mm srážek. Závlahou na variantě s vyšší požadovanou vlhkostí půdy bylo ve čtyřech závlahových dávkách dodáno celkem 83,1 mm vody (souhrnně tedy měla meziplodina k dispozici 212,1 mm vody), na variantě s nižší požadovanou vlhkostí půdy bylo ve dvou závlahových dávkách dodáno celkem 36,8 mm vody (souhrnně bylo k dispozici 165,8 mm vody). Během vegetačního období, vzhledem k průběhu srážek, nastal citelný pokles půdní vláhý hlavně v poslední třetině vegetační doby meziplodiny.

Ve druhém pokusném období (v r. 1960) spadlo celkem 199,3 mm srážek. Závlahou bylo dodáno 39,5 mm vody ve dvou závlahových dávkách (meziplodina měla k dispozici celkem 238,8 mm vody). V tomto pokusném období nastal citelný nedostatek vláhý v celém sledovaném profilu půdy koncem července. Po uskutečněné závlaze se však záhy dostavily vydatnější srážky a celá první polovina srpna byla srážkově bohatá, neboť v tomto období spadlo celkem 84,7 mm přirozených srážek. Citelný přísusek byl začátkem září, avšak po závlahové dávce 20,3 mm se opět záhy dostavily vydatnější srážky.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY A JEJICH HODNOCENÍ

PRVNÍ POKUSNÉ OBDOBÍ (1958—1959)

Závlahové pokusy

Botanickým rozbořem sklizně byly sledovány změny v zastoupení komponent směsek. Výsledky jsou uvedeny v tab. I. S přibývajícím vláhou se všeobecně zvyšuje produkce zelené hmoty, přičemž se jeví tendence vyššího váhového přírůstku plevelů. Plevel se tedy jeví jako rostliny velmi citlivě reagující na zvýšený obsah vody v půdě. Na kontrolních parcelách se pohybuje množství plevelů od 5,5 % do 20,3 % z celkové výše sklizně (s výjimkou směsky VI), zatímco na zavlažovaných parcelách dosahuje váhový podíl plevelů ve sklizni až dvojnásobek (44,4 %). Projevují se také zřetelné rozdíly v zaplevelenosti směsek. Poměrně velké zaplevelení umožňuje směska III, v níž kukuřice projevuje všeobecně menší potlačovací schopnost vůči plevelům proti slunečnici v jiných směskách. Nejlepší rozvoj plevelů umožňuje směska VI, v níž plevele prakticky nejsou směskou bržděny.

Na zavlažovaných parcelách se slunečnice podílí na celkovém výnosu všeobecně asi o 4—10 % větším podílem (s výjimkou směsky II), což svědčí o její pozitivní reakci na dodávanou vodu, avšak současně se zvyšuje její potlačující schopnost vůči ostatním složkám směsek. Váhový podíl listů a ston-

I. Váhový podíl druhů plodin v %

Směska	Stupeň závlahy	Slunečnice			Bob	Peluška	Kukuřice	Hořčice	Svaženka	Oves	Vikev	Čumíza	Plevele
		celkem	listy	stonky									
I	K	78,82	49,62	50,38	6,72	8,81							5,65
	1	75,69	42,50	57,50	4,31	6,22							13,78
	2	82,87	35,58	74,72	3,12	3,63							10,38
II	K	61,08	52,32	47,68	7,73			22,16					9,03
	1	67,91	41,43	58,57	5,18			14,87					12,04
	2	57,21	30,33	67,67	5,67			16,81					29,31
III	K					5,47	60,77		12,72				21,04
	1					4,17	46,17		5,28				44,38
	2					2,63	54,91		6,71				35,75
IV	K	71,52	45,31	54,69	3,12				11,17				14,19
	1	62,37	41,81	58,19	7,09				14,90				15,64
	2	81,46	34,27	65,73	2,22				9,71				6,61
V	K	72,27	47,34	52,62					6,98		0,45		20,30
	1	84,24	38,70	61,30					3,36		2,00		10,40
	2	80,70	36,55	63,45					13,10		0,86		5,34
VI	K									1,86	2,98	57,08	38,08
	1									—	5,98	18,13	75,89
	2									2,55	19,57	26,59	51,29

K = kontrola (nezavlažováno)

1 = nižší závlaha

2 = vyšší závlaha

ků na kontrolních variantách (bez závlahy) se pohybuje zhruba v poměru 1 : 1. S přibývajícím vláhou (na zavlažovaných variantách) dochází ke změně poměru v neprospěch listů. Váhový poměr se rozšiřuje v hodnotách 1 : 1,8—2. Překvapivě nízký je váhový podíl bobu a pelušky ve sklizni, jenž se pohybuje zhruba do 8 %, bez podstatnějších rozdílů ve směskách a variantách půdní vlhkosti. Výnosově se neuplatnil oves jako komponent směsky VI.

Při sledování průměrné váhy jedince je možno bez ohledu na druhovou skladbu směsek zaznamenat značné zvýšení průměrné váhy jedince už při nižším stupni závlahy zvláště u bobu (78,8—324 %), slunečnice (62—156 %) a pelušky (24,3—55,7 %). Poměrně méně výrazně se vlivem závlahy zvyšovala průměrná váha rostlin kukuřice, hořčice a svazenky. Při zvýšené závlaze nebyl ve většině případů další přírůstek průměrné váhy jedince tak pronikavý. Celkově závlaha způsobila zpoždění vývoje většiny komponent směsek, což bylo zřetelné zejména opožděným květem a dalším vývinem u některých druhů (zvláště u slunečnice, pelušky, hořčice a svazenky). Výjimku činila čumíza, která na vyšším stupni závlahy vymetala, zatímco na kontrole v době sklizně ani nezačala metat.

Výnos čerstvé hmoty je uveden v tabulce II. Výsledky byly zhodnoceny metodou difference s propočtem korigovaných výnosů. Všechny rozdíly jsou při zjišťování *t*-testem vysoce průkazné. Závlaha se na zvýšení výnosu pronikavěji projevila při jejím nižším stupni požadované půdní vláhy, kde přírůstek čerstvé hmoty směsek proti kontrole činil nejčastěji 35—60 % (průměrně asi 50 %). Další přírůstek výnosu při vyšším stupni závlahy byl nejčastěji 7—21 % (průměrně asi 15 %). Výjimkou jsou směsky I a V, kde se výnos dále podstatně zvyšoval. Podle výnosu čerstvé hmoty možno jako nejvhodnější hodnotit směsku V (slunečnice, vikev, svazenka), zatímco nejméně reagovala na závlahu směska III (kukuřice, peluška, svazenka).

Kvalita sklizně byla zjišťována chemickým rozбором podle běžných metodik pro chemický rozbor krmiv. Výsledky jsou uvedeny v tab. III v přepočtu výroby živin v q/ha a je možno je shrnout takto:

Závlaha měla nepříznivý vliv na obsah sušiny, jenž se snižoval o 12 až 40 %. Vedle přímého vlivu stupně závlahy se na kvalitě produktu projevuje také druhové složení směsky a případné změny ve váhovém zastoupení komponent a změny v podílu základních užitných částí rostlin (např. změny v zastoupení listů a stonků slunečnice). Příznivě působila závlaha na přírůstek

II. Výnos čerstvé hmoty

Směska	Kontrola q/ha (nezavlažováno)	Závlaha — zvýšení v %	
		nižší stupeň	vyšší stupeň
I	181,4	47,0	114,0
II	161,9	51,0	60,0
III	196,4	35,0	56,0
IV	240,3	47,0	63,0
V	211,4	60,0	106,0
VI	139,2	52,0	59,0

III. Výroba živin v přepočtu v q/ha

Směs- ka	Stupeň závlahy	Sušina %	Absolut- ní sušina	Dusíkaté látky	Bílkoviny	Stravitelné bílkoviny		Vláknina
						q	%	
I	K	18,19	33,99	5,78	4,27	2,83	100,0	6,02
	1	12,70	35,86	4,01	3,42	1,81	63,8	8,76
	2	11,30	41,55	6,04	5,02	2,08	73,3	12,18
II	K	16,61	26,90	4,60	3,37	2,30	100,0	6,45
	1	12,61	31,26	4,81	3,56	2,35	102,2	8,32
	2	13,83	35,39	5,17	4,04	2,51	109,1	10,18
III	K	13,10	25,43	3,93	2,84	1,82	100,0	6,87
	1	13,83	35,31	4,04	3,20	2,03	111,4	9,37
	2	11,55	36,69	5,24	3,78	2,90	114,3	9,89
IV	K	14,16	34,02	5,65	3,67	2,20	100,0	7,73
	1	12,50	31,72	6,18	4,59	2,33	106,2	11,33
	2	10,60	43,69	5,60	4,54	2,05	93,3	13,85
V	K	18,26	38,61	5,49	4,61	2,85	100,0	7,79
	1	11,66	41,26	5,34	4,73	1,94	68,0	11,74
	2	11,28	46,83	6,95	5,24	2,66	93,2	13,22
VI	K	25,05	34,87	6,60	4,93	3,18	100,0	7,88
	1	15,55	32,59	4,79	3,60	2,30	72,2	9,80
	2	15,57	34,92	6,08	4,81	2,98	93,8	8,96

vlákniny, zatímco obsah dusíkatých látek a amidů v sušině se snižoval. Obsah bílkovin měl tendenci jenom nepatrně klesající. Značný přírůstek vlákniny v závlaze snižuje koeficient stravitelnosti, čímž dochází ke snížení obsahu stravitelných bílkovin v sušině. To se nepříznivě projevuje v přepočtu absolutní produkce stravitelných bílkovin v jednotlivých variantách.

Agrotechnický pokus

Sklizeň byla v souběžné době se sklizní závlahového pokusu. Výsledky jsou uvedeny v tab. IVa a jejich zhodnocení analýzou variancí v tab. IVb.

Předseťová příprava půdy (bez ohledu na způsob setby a poseťovou úpravu povrchu pozemku) minimální, tj. směska zaseta do uvláčeného bramboriště a po setbě zadiskováno (var. VI) poskytla výnos 329 q/ha, jenž je o 54,1 % vyšší proti tradiční přípravě půdy s mělkou orbou do 15 cm (var. II), na níž byl výnos nejnižší. Také ostatní varianty přípravy půdy se ukázaly jako méně vhodné.

Způsob výsevu směsky se jeví v závislosti na hloubce předseťové přípravy půdy. Všeobecně při mělkých a mělkých zásazích do půdy se lépe osvědčila setba svazanky dohromady s ostatními semeny. Pouze na hlubší přípravě půdy s or-

bou do 20 cm (var. III) byla vhodnější oddělená setba svazenky na povrch půdy. Výnosové rozpětí ovlivněné způsobem setby dosahuje na jednotlivých variantách přípravy půdy rozdílů až kolem 50 %.

Poseťová úprava válením působí ve většině případů příznivě na tvorbu výnosu, pronikavěji na variantách se způsobem setby 1. (setba semen dohromady), přičemž nejvyšší přírůstek výnosu byl na var. VI (setba do nepřipravené půdy, po setbě diskové brány), kde činí 37,8 %. Na téže variantě byly největší výnosové rozdíly v kombinaci vlivu způsobu setby a poseťové úpravy, tj. 74,6 %.

Výnosové rozpětí se v tomto pokusu se směskou kukuřice, peluška, svazenka pohybuje od 192,0 q/ha (setba do uvláčeného brambořiště, svazenka na povrch, zaoráno orbou do 10 cm, vláčeno a váleno) do 414,0 q/ha (setba do uvláčeného brambořiště, semena smíchána a současně vyseta, zadiskováno, vláčeno a váleno). Celkové výnosové rozpětí je 115,6 %. Výnos směsky stejného druhového složení v závlahovém pokusu byl na kontrole (nezavlažováno)

IVa. Výnos čerstvé hmoty

Varianty přípravy půdy	Průměrný výnos q/ha	Způsoby setí			
		svazenka na povrch		dohromady, semena smíchána	
		poseťová úprava povrchu pozemku			
		vláčeno a váleno	vláčeno	vláčeno a váleno	vláčeno
I. Orba do hloubky 10 cm	267,1	266,6		267,6	
		266,0	267,3	229,7	242,5
II. Orba do hloubky 15 cm	213,5	196,8		230,2	
		198,0	195,6	240,7	223,0
III. Orba do hloubky 10 cm	281,3	301,3		261,3	
		294,0	308,7	266,0	256,7
IV. Kypřič do hloubky 8—10 cm	245,2	205,3		285,0	
		214,0	196,7	301,3	268,7
V. Diskové brány do hloubky 6—8 cm	265,5	260,6		272,3	
		262,5	258,0	283,3	261,3
VI. Zadiskováno po zasetí do nepřipravené půdy	329,0	280,0		278,0	
		270,8	289,3	414,0	342,0
VII. Po setbě zoráno do hloubky 10 cm	257,5	207,6		308,3	
		192,0	222,0	306,0	310,6

Zdroj variability	N	$\bar{x}^2$	s^2	Vypočítaná F hodnota
Opakování	2	66,38	33,19	2,95
Faktor A (příprava půdy)	6	5 559,84	926,64	82,44**
Chyba A	12	134,91	11,24	—
Celkem A	20	5 761,13	—	—
Faktor B (způsob setí)	1	2 206,40	2206,40	524,08**
Interakce A $\times$ B	6	3 261,08	543,51	129,09**
Chyba B	14	58,96	4,21	—
Celkem B	41	11 287,57	—	—
Faktor C (poseťová úprava poz.)	1	172,95	172,95	9,63*
Interakce A $\times$ C	6	302,65	50,44	2,81*
Interakce B $\times$ C	1	387,77	387,77	21,60**
Interakce A $\times$ B $\times$ C	6	144,29	24,05	1,34
Chyba C	28	502,50	17,95	—
Celkem C	83	12 797,70	—	—

196,4 q/ha, při nižším stupni závlahy 265,1 q/ha, při vyšším stupni závlahy 306,4 q/ha.

Sledování následného vlivu využití půdy letní mezipločinou na další hlavní plodinu sledu, tj. ozimou pšenici, možno shrnout takto:

Výnos ozimé pšenice po zavlažovaných mezipločinách byl nižší proti nezavlažovaným o 3,6 % až 19 %, podle druhové skladby a výnosu meziplochin. Velmi příznivý vliv na výnos ozimé pšenice měl letní poloúhor, po němž byl výnos pšenice vyšší proti kontrole (směsky bez závlahy) o 6–12 %. Ve vlastním agrotechnickém pokusu lze pozorovat snížení výnosu pšenice v závislosti na výši výnosu mezipločiny. Rozdíl ve výnosu zrna pšenice je 15,3 %.

DRUHÉ POKUSNÉ OBDOBÍ (1960—1961)

Závlahový pokus

Závlaha způsobila zvýšení váhového podílu plevelů, zatímco podíl kulturních složek porostu neukazuje výraznější změny. Z toho důvodu se neuvádějí podrobné tabulkové údaje. Z biometrického sledování možno vyvodit jednoznačný závěr v tom, že vysoké hnojení dusíkem zvyšuje tloušťku stonku kukuřice, a to jak v závlaze, tak i bez závlahy.

Výnos čerstvé hmoty je uveden v tab. V. V tomto roce jsou výnosy podstatně vyšší proti r. 1958, což souvisí především s celkovým množstvím a s rozdělením přirozených srážek. Také vyšší dusíkaté hnojení zvyšuje výnos hmoty. Při zkoumání průkaznosti diferencí výnosů *t*-testem jsou všechny vysoce průkazné. Při srovnání výnosů variant se stejnou úrovní hnojení je zřejmo, že

při hnojení 50 kg N/ha zvýšila závlaha výnos o 14,3 %, při hnojení 100 kg N/ha v síranové formě o 11,7 %. Ze srovnání výnosů na var. I a II vyplývá, že dodání dalších 50 kg N v síranové formě se projevilo zvýšením výnosu o 13,7 q, tj. 4,3 %. Závlaha se tedy projevila účinněji na tvorbě výnosu i v tomto pro závlahu méně vhodném roce proti zvýšenému dusíkatému hnojení. Při vzájemném srovnání variant I a II s var. III a IV možno dojít k závěru, že na 1 kg N dodaného nad 50 kg připadá přírůstek výnosu 0,27 q čerstvé hmoty. Na 1 mm vody dodané závlahou připadá přírůstek výnosu 1,16 q/ha. Mírně stupňující se účinek obou faktorů (závlaha, dusíkaté hnojení) ukazuje srovnání variant I a IV. Z celkové difference výnosu 72,1 q/ha připadá na dusík 13,5 q, na závlahu 45,8 q. Zbytek, tj. 12,8 q/ha, možno přičíst na vrub stupňovaného účinku kombinace obou faktorů. V účinku forem dusíkatého hnojení se lépe uplatňuje amoniakální forma proti dusíku v uramonu (účinnost 1 kg N v amoniakální formě dodaného v dalším množství 50 kg/ha v závlaze je 0,52 q zelené hmoty, v uramonu 0,31 q). Celkově možno shrnout, že zvýšené hnojení dusíkem se uplatnilo poměrně málo.

Všeobecně se projevují tytéž závislosti změny kvality produktu vlivem závlahy jako v předcházejícím období (u směsky stejného druhového složení a při stejné úrovni hnojení). Výsledky jsou uvedeny v tab. V. Vliv stupňovaného dusíkatého hnojení se projevil rozdílně především s ohledem na jeho formu. Z hlediska kvality produktu se výrazně lépe projevil uramon, zvláště zvýšeným obsahem dusíkatých látek v sušině, amidů a také stravitelných bílkovin. Výsledky rozborů kukuřice (hlavní podíl směsky) potvrzují vzájemné vztahy mezi závlahou, úrovní a formami dusíkatého hnojení. Dusíkatý podíl produktu je ve všech směrech nejvhodnější při použití uramonu se současnou závlahou.

V. Výnos čerstvé hmoty a výroba živin v přepočtu v q/ha

Varianta	Čerstvá hmota		Sušina %	Absolut. sušina	Dusíkaté látky	Stravitelné bílkoviny	Bílkoviny	Vláknina	Škrobová hodnota
	q	%							
I Nezavlažováno 50 kg N v sír. amonném	319,7	100,0	11,13	35,59	5,08	2,31	3,77	9,71	24,16
II Nezavlažováno 100 kg N v sír. amonném	333,6	104,3	13,28	44,32	6,09	2,73	4,58	12,55	30,72
III Zavlažováno 50 kg N v sír. amonném	365,7	114,3	10,13	37,05	4,62	1,94	3,52	11,53	25,15
IV Zavlažováno 100 kg N v sír. amonném	391,9	122,5	10,88	42,66	5,87	2,59	4,47	12,97	28,99
V Zavlažováno 100 kg N ½ v sír. amonném ½ v uramonu	381,4	119,2	12,41	47,34	7,72	3,30	5,51	13,60	31,99

Agrotechnický pokus

Výsledky jsou uvedeny v tab. VIa. Nejvyšší výnos byl na var. VII (po setbě zaoráno do hloubky 10 cm) a VIII (diskový podmítač s výsevní skříní). Výnos zelené hmoty na ostatních variantách předsetové přípravy půdy je o 70 až 100 q/ha nižší. Potvrdila se vhodnost setby semen směsky dohromady (zvýšení výnosu o 5–25 %), zvláště také s předností odděleného výsevu svazanky při orbě 20 cm (rozdíl ve výnosu je 21 %). Poseťová úprava povrchu pozemku vláčením a válením se také potvrdila jako vhodnější, i když celkově s menšími diferencemi ve výnosu (2,5–25,4 %). Výnosové rozpětí se pohybuje od 259,0 q/ha (prospěch do hloubky 8–10 cm, svazanka na povrch, po zasetí vlá-

VIa. Výnos čerstvé hmoty

Varianty přípravy půdy	Průměrný výnos q/ha	Způsoby setí			
		svazanka na povrch		dohromady, semena smíchána	
		Posetová úprava povrchu pozemku			
		vláčeno a váleno	vláčeno	vláčeno a váleno	vláčeno
I. Orba do hloubky 10 cm	332,9	310,7		351,2	
		322,2	299,1	394,9	315,4
II. Orba do hloubky 15 cm	310,9	295,6		326,3	
		315,0	276,2	334,4	318,3
III. Orba do hloubky 20 cm	319,9	345,9		284,9	
		371,4	338,4	287,8	281,9
IV. Kypřič do hloubky 8—10 cm	314,7	280,3		349,0	
		301,7	259,0	359,6	338,4
V. Diskové brány do hloubky 6—8 cm	328,5	303,6		353,3	
		339,9	267,3	370,2	336,5
VI. Zadiskováno po zasetí do nepřipravené půdy	308,4	289,4		327,5	
		303,8	274,9	333,9	321,1
VII. Po setbě zaoráno do hloubky 10 cm	411,3	400,9		421,7	
		418,5	383,4	442,8	400,6
VIII. Diskový podmiťáč s výsevní skříní	410,4	—		—	
				372,8	448,1

Zdroj variability	N	x^2	s^2	Vypočítaná F hodnota
Opakování	3	6,96	2,32	1,46
Faktor A (příprava půdy)	7	193,55	27,63	17,41**
Chyba A	21	33,34	1,588	—
Celkem A	27	233,75	—	—
Faktor B (způsob setí)	1	27,31	27,31	10,89**
Interakce A × B	6	68,70	11,45	4,56*
Chyba B	21	52,65	2,507	—
Celkem B	55	382,41	—	—
Faktor C (poseťová úprava poz.)	1	40,44	40,44	34,39**
Interakce A × C	6	13,76	2,293	1,95
Interakce B × C	1	0	0	—
Interakce A × B × C	6	8,07	1,345	1,14
Chyba C	42	49,38	1,176	—
Celkem C	111	494,06	—	—

čeno) do 448,1 q/ha (diskový podmítač s výsevní skříní, po zasetí vláčeno), Celkové výnosové rozpětí je 72,9 %. V tab. VIIb jsou shrnuty výsledky zhodnocení pokusu analýzou variancí.

Kvalita produktu je značně rozdílná (výsledky zjištění jsou podrobněji publikovány v samostatné práci — Krejčíř 1966). Má příčiny ve změnách váhového podílu komponent produktu včetně plevelů, jež jsou výsledkem rozdílných agrotechnických zásahů. V některých případech se výrazněji projevuje vliv zvláště základní předseťové přípravy. Změny v půdním prostředí (zejm. vláhový, vzdušný, živinný a tepelný režim půdy) se výrazněji promítají v celkovém metabolismu rostlin a zlepšení jejich kvality, zvláště při použití diskového nářadí a naopak ve zhoršení kvality při orbě 20 cm. Obsah sušiny a hlavních látek, určujících kvalitu produktu, je však i při značných diferencích výnosů poměrně stálejší, především ve srovnání se závlahou.

Z celkového počtu 30 kombinací agrotechnického pokusu je ve 24 případech produkce stravitelných bílkovin vyšší proti kontrole závlahového pokusu se stejnou úrovní hnojení, v 15 případech je vyšší i proti variantě bez závlahy s hnojením 100 kg N v síranu amonném, dokonce v 26 případech je vyšší proti závlahovému pokusu se stejnou úrovní hnojení. Při srovnání se závlahovým pokusem s hnojením 100 kg N v síranu amonném je vyšší produkce bílkovin v 18 případech. Je-li 50 kg N použito v uramonu (celkově 100 kg N), je v agrotechnickém pokusu ještě v 7 případech dosaženo vyšší produkce stravitelných bílkovin při základním hnojení dusíkem (50 kg/ha). Obdobná relace je v produkci škrobové hodnoty.

Potvrzuje se snížení výnosu zrna následné ozimé pšenice po závlahovém pokusu, včetně variant s dávkami 100 kg N k meziplodině. Diference výnosu zrna jsou ve srovnání závlahy s 50 kg N v ostatních variantách vyšší o 8,9 %

až 31,1 %. Jednoznačně se potvrzuje nejvyšší výnos zrna po letním poloúhoru. Přesvědčivé je také snížení výnosu zrna na variantách přípravy půdy VII a VIII, kde byl největší výnos meziplodiny. V ostatních případech nelze definovat závislost výnosu pšenice s ohledem na využití půdy letní meziplojinou. Výnosy pšenice jsou málo rozdílné (podobně i výnosy meziplojin), třebaže příprava půdy k meziplojině byla dosti rozdílná.

SOUHRN

Z agrotechnických a závlahových pokusů s letními meziplojinami po raných bramborách v sušší jihomoravské oblasti možno vyvodit tyto závěry:

a) Agrotechnické pokusy

V přípravě půdy se lépe uplatnily pouze mělčí zásahy do hloubky 10 cm. zvláště také použití diskového nářadí. V daném případě byl získán vyšší výnos hmoty při současném výsevu všech komponent meziplojin (směska kukuřice, peluška, svazenka). Válení pozemku po zasetí mělo většinou příznivý vliv na zvýšení výnosu. Nejvyšší výnos meziplojin byl dosažen při použití diskového podmiťáče s výsevní skříní. Uplatnění agrotechnických opatření (příprava půdy, způsob výsevu a poseťová úprava povrchu pozemku) je dosti výrazně ovlivňováno jejich vzájemnou kombinací. Neprojevila se tendence v jednoznačném snižování kvality produktu se stoupajícím výnosem vlivem zkoumaných agrotechnických opatření.

b) Závlahové pokusy

Efekt umělé závlahy letních meziplojin je významně ovlivňován jejich druhovým složením a váhovým zastoupením komponent ve sklizni. Celkově nepříznivý vliv na zhoršení kvality produktu měla slunečnice. Závlaha měla nepříznivý vliv na obsah sušiny sklizené hmoty. Při celkově vyšší absolutní produkci sušiny v závlaze se její přírůstek snižoval se zvyšováním stupně závlahy. Snižování sušiny se nezastavilo ani při zvýšeném dusíkatém hnojení (N v síranu amonném). Dusík v uramonu (polykondenzát formaldehydu a močoviny) měl příznivý vliv na kvalitu produktu.

Při běžném minerálním hnojení se při pěstování meziplojin snižoval výnos následné ozimé pšenice.

Srovnání výnosů závlahových a agrotechnických pokusů ukazuje značné rezervy, jejichž využití je většinou snadno dosažitelné v každém podniku.

Došlo dne 2. 2. 1967

Literatura

1. BAŇOCH, Z.: Vliv závlah na výnosy píce v kukuřičné oblasti. = „Za vysokou úrodu“, 11, 1961. — 2. BAŇOCH, Z.: Některé zásady agrotechniky při závlaze. = „Za vysokou úrodu“, 11, 1965 : 411-412. — 3. DANČÍK, J.: Doplníme si pícniny strniskovými meziplojinami a podsevy. = „Za vysokou úrodu“, 5, 1964 : 178-179. — 4. DANČÍK, J.: Výsledky pokusů s letními meziplojinami při závlaze na jihozápadnom Slovensku v rokoch 1956-1960. = „Rostlinná výroba“, 9, 1961. — 5. DANČÍK, J.: Letní krmné plodiny v závlahových podmínkách. = „Za vysokou úrodu“, 9, 1965, 306. — 6. DANČÍK, J.: Pestovanie meziplojin (študijná zpráva). ÚVTI MZV. Studijní informace, Rostlinná výroba, 1966, 3-4. 111 s. — 7. KREJČÍŘ, J.:

Možnosti využití závlah pro meziplodiny. Kand. dis. práce. Brno, 1960. 182 s. — 8. KREJČÍŘ, J. - MATEJ, V.: Vliv závlahy letních mezipločin na kvalitu vyprodukované píče a její kalorickou hodnotu. = „Sborník VŠZ Brno, řada A“, 1961 : 9-19. — 9. KREJČÍŘ, J.: Příspěvek k řešení problematiky letních mezipločin. Habil. práce. Brno, 1962, 266 s. — 10. KREJČÍŘ, J.: Rozmístění semen letních mezipločin v ornici s ohledem na různé způsoby přípravy půdy k setbě. = „Sborník VŠZ Brno, řada A“, 1965 : 275-288. — 11. KREJČÍŘ, J.: Příspěvek ke zjištění vlivu přípravy půdy k setbě na změny v zastoupení komponent směsky letních mezipločin a kvalitu produktu. = „Sborník VŠZ Brno, řada D“, 1966, 249-259. — 12. MALOCH, M.: Mezipločiny. Bratislava, 1946. 45 s. — 13. REGÁL, V.: Letní mezipločiny. = „Za socialistické zemědělství“, 2, 1952 : 514, 519. — 14. STRÍDA, J.: Podmínka a setí strniskových směsek. = „Zemědělský pokrok“, 2, 1955. — 15. ŠIMON, J.: Význam a možnosti pěstování mezipločin. Praha, 1942. 123 s. — 16. ŠPIČKA, A.: Rozšíření mezipločin v Čechách. = „Zemědělský pokrok“, 8, 1942. — 17. ŠPIČKA, A.: Práce rotačních kypřičů na polích a lukách. = „Za vysokou úrodu“, 12, 1964. — 18. ŠPIČKA, A.: Příprava půdy pro letní mezipločiny. = „Za vysokou úrodu“, 7, 1966 : 253-254.

К вопросу агротехники летних промежуточных культур высеянных вслед за скороспелым картофелем в засушливых областях

На основе опытов с агротехникой и орошением у летних промежуточных культур, высеянных после скороспелого картофеля в засушливой Южноморавской области, можно сделать следующие выводы:

а) Агротехнические опыты. В процессе почвообработки хорошо себя оправдало лишь мелкое рыхление на глубину до 10 см, в особенности применение дисковых лищильников. В данном случае увеличенный урожай массы был получен при одновременном высеве всех компонентов промежуточной культуры (кукурузная смесь, пелюшка, фацелия). Прикатка участка после посева в большинстве случаев увеличила урожай. Наибольший урожай промежуточных культур был собран в случае применения дискового лищильника с семенным ящиком. Действие агротехнических мероприятий (почвообработка, способ посева и обработка поверхности участка после посева) сильно зависит от их взаимных комбинаций. Не установлена тенденция к однозначному ухудшению качества продукта по мере увеличения урожаев под влиянием испытываемых агротехнических мероприятий.

б) Опыты с орошением. Эффективность искусственного орошения летних промежуточных культур значительно зависит от видового состава и весовой доли компонента в структуре урожая. На качество продукта отрицательно влияет в общем подсолнечник. Орошение оказало неблагоприятное воздействие на содержание сухого вещества уборочной массы. При в общем увеличенной абсолютной продукции сухого вещества в условиях орошения ее прирост уменьшался по мере повышения степени орошения. Это уменьшение не прекращалось даже при увеличении азотного удобрения (азот в сернокислом аммонии). Азот в урамоне (поликонденсат формальдегида и мочевины) положительно повлиял на качество продукта.

При обычном минеральном удобрении промежуточных культур урожай высеваемой после них озимой пшеницы уменьшался.

Сравнение урожаев в ходе мелиорационных и агротехнических опытов говорит о существовании значительных резервов, использование которых в большинстве случаев легко осуществимо в каждом предприятии.

Текст к таблицам

I. Весовая доля видов культур в %

II. Урожай свежей массы

III. Производство питательных веществ в пересчете на ц/га

IV. а Урожай свежей массы, б: математическая оценка размера урожаев в 1958 г.

VI. Урожай свежей массы и производство питательных веществ в пересчете на ц/га

VI. а: урожай свежей массы, б: математическая оценка размера урожаев в 1960 г.

On the Agrotechnical Measures Applied in Drier Regions to Summer Intercrops after Early Potatoes

The agrotechnical and irrigation experiments carried out with summer intercrops after early potato crops in the drier South Moravian region have made it possible to draw the following conclusions:

a) Agrotechnical experiments. As regards soil preparation only the shallower treatment to a depth of 10 cm proved more effective, and particularly so also the application of disc implements. In the given case a higher yield of matter was obtained in the case of a simultaneous sowing of all components of the intercrop (a mixture of maize, field peas, and phacelia). In the majority of cases rolling of the ground after sowing had a favourable influence on the yield. The highest intercrop yield was obtained with application of the drill box wheatland plough provided with a seed hopper. Application of the agrotechnical measures (soil preparation, method of sowing, and treatment of soil surface after sowing) was appreciably influenced by their combination. There appeared no tendency to an obvious lowering in the quality of the product with increasing yield, as a result of the agrotechnical measures examined.

b) Irrigation experiments. The effectiveness of artificial irrigation of summer intercrops was appreciably affected by their specific composition and by weight proportions of the components in the harvest. Sunflowers exercised an on-the-whole unfavourable influence on quality of the product. Irrigation had an unfavourable influence on the dry matter content in the harvested mass. In case of the on-the-whole higher absolute production of dry matter due to irrigation, its increasing trend was diminishing with a raising of the rate of irrigation. The decreasing of dry matter did not stop even in the case of an increased level of N-fertilization (N in ammonium sulphate). Nitrogen in uramon (a polycondensate of formaldehyde and urea) exercised a favourable influence on quality of the product.

Current fertilization of the intercrops resulted in a decrease of the yield of the winter wheat stand which followed.

A comparison of the yields obtained in the irrigation and agrotechnical experiments revealed considerable reserves; utilization of these could be secured without much difficulty in every enterprise.

Text to the tables

I. Weight proportions of the crop species, in %

II. Yield of fresh matter

III. Nutrients production per hectare (100 kg/ha)

IV. a: Yield of fresh matter, b: mathematical evaluation of harvest results in 1958

V. Yield of fresh matter and nutrients production per hectare (100 kg/ha)

VI. a: Yield of fresh matter, b: mathematical evaluation of harvest results in 1960

Adresa autora:

Doc. ing. Jaroslav Krejčíř, CSc., Katedra základní agrotechniky AF Vysoké školy zemědělské v Brně

■ Velkovýrobní způsob pěstování řepné sazečky navazuje na novou technologii pěstování technické cukrovky. U řepné sazečky můžeme přesným výsevem plně nahradit ruční práci nutnou na obdělávání a při lepším rozmístění rostlin dosáhnout vyrovnanějších sazeček vhodných pro strojovou výsadbu při současném zvýšení koeficientu rozmnožení.

Pěstování řepné sazečky z obrušovaného osiva přesným výsevem se zabývá velmi málo prací a většina z nich je zaměřena na technickou cukrovku a způsoby jejího zpracování. Tak např. v pracích Fiedlera a kol. (1963) a Fiedlera (1964) je velmi dobře zpracována nová technologie výsevu a obdělávání technické cukrovky. Podstatné části těchto zkušeností a závěrů pokusů je možno využít i u řepné sazečky při respektování zvláštních požadavků sazečky na růst bulvy v prvním vegetačním roce. Ve starších pracích Stehlíka (1948, 1951, 1956), Stehlíka, Havráňka a Bence (1956), ze zahraničních autorů Karpenka (1953, 1958), kolektivu (1963) aj. jsou podklady a cenné víceleté zkušenosti, z nichž některých je možno využít v experimentální práci i v současné době.

V pracích, které se přímo zabývají řepnou sazečkou (Abramov 1964, Fedorov 1964, Kornienko 1964, Lüdecke-Neeb 1962, kolektiv 1963, Rjabuško 1965, Simkin 1964, Suščevič 1965 aj.) se řeší otázky související s tradiční technologií (prosvětlování, velikost kořenů, koeficient rozmnožení), avšak výsledky s přesným výsevem chybějí. U nás se těmito otázkami zabýval Nypř (1966), který publikoval první domácí výsledky.

Z krátkého přehledu je vidět, že aktuálnost řešené problematiky trvá stále a proto je účelné se tímto tématem výzkumně dále zabývat.

PRACOVNÍ POSTUP A METODIKA

K zjištění optimální vzdálenosti výsevu obrušovaných řepných klubíček sazečkového semene s cílem zajištění nejvyššího koeficientu rozmnožení při nejvyšším zastoupení středně velkých sazeček byly zvoleny tyto varianty:

- a) přesný výsev na 4—5—6—7—8 cm,
- b) prosvětlení vzešlého porostu prosvětlovačem P-921 s 18—9 a 6 noži na jednotlivých pracovních sekcích ve všech vzdálenostech výsevu,
- c) kontrola — bez prosvětlování.

Použité osivo — obrušované a kalibrované na 3—4 mm, odrůda 'Dobrovická A'. Klíčivost osiva byla velmi dobrá — 85 %, z počtu klíčivých semen byl podíl jednoklíčových klubíček 68,9—72,7 %.

Všechny varianty byly zasety strojem pro přesný výsev 6-Se-CXP s centrálním pohonem výsevních jednotek. Parcely šestiřádkové v šestinásobném opakování. Velikost sklizňových parcel byla 25 m². Pokusy byly zakládány v letech 1964 a 1965 na 3 pokusných místech, a to v Bezně, v Dobrovici a v Chrástanech na pozemcích s dobrou až velmi dobrou agrotechnikou.

Bežno — typ půdy středoevropská hnědozem, druh půdy středně těžká. Šedohnědá, mírně humózní hlína s ornici okolo 40 cm. Zpracovávání této půdy nečiní potíže. Dobrá zásoba živin i humusu, s malým obsahem plevelných semen v půdě.

Dobrovice — typ půdy borovina a degradovaná slinovatka, druh půdy těžká až velmi těžká. Je to tmavší, humózní jílovitohlinitá zemina s ornici okolo 35—50 cm. Zpracovávání této půdy je obtížné. Velmi dobrá zásoba živin a vysoký obsah humusu v půdě. Střední zásoba semen plevelů v půdě.

Chrástany — obdobný typ a druh půdy jako v Bezně, s vyšší zásobou semen plevelů v půdě.

Umístění pokusů na uvedených typech půd je charakteristické pro velkou část řepářských půd v republice.

U jednotlivých variant v každém opakování se zjišťovalo rozmístění a počet rostlin (úseky řádků o délce 2,2 m) po vzejití, po prosvětlování a při sklizni spolu se stanovením koeficientu rozmnožení a váhových kategorií sazeček. Při sklizni byly odebírány ze všech variant a opakování vzorky kořenů pro stanovení technologické hodnoty sazečky.

Pro koeficient rozmnožení byl vzat za základ počet sazeček potřebných pro výsadbu 1 ha v druhém vegetačním roce, a to 27 500 ks/ha. Při sklizni sazečky však počítáme s 32 000 ks/ha — předpokládaná ztráta v hrobcích přezimováním 17 %.

VÝSLEDKY

Při zvětšující se vzdálenosti výsevu od 4—8 cm (tab. I) klesal teoretický výsevek od 7,22 do 3,61 kg/ha. Počet vysetých klubiček se pohyboval od 555 500 do 277 750, počet vysetých klubiček klíčivých od 472 000 do 236 000 /ha. Vy-
cházejí-li z teoretických ukazatelů vzešlosti porostu s přihlédnutím k různorodým podmínkám (především stupni agrotechniky a typu půdy), zjišťujeme ve velice dobrých podmínkách vzešlost cca 80 %, v dobrých 50 % a ve zhoršených až špatných okolo 25 i méně %. Tím se současně mění i podíl vzešlých rostlin z teoretického počtu vysetých klubiček klíčivých. V souvislosti na podmínkách lze potom očekávat následující vzešlost (podle vzdálenosti výsevu na 4—8 cm): 377 000—188 000, 236 000—118 000, 118 000—59 000 řep/ha. Takto provedený teoretický rozbor je výchozím ukazatelem pro porovnání v polních podmínkách, kde jsou rozdíly v plus a minus hodnotách, přičemž polní vzházivost se zpravidla pohybuje mezi 40—70 %.

I. Ukazatele vzešlosti porostu po přesném výsevu v různých podmínkách (teoreticky)

Vzdálenost výsevu cm	Výsevek kg/ha	Počet vysetých klubiček/ha		Vzešlost porostu		
		celkem	klíčivých	výborné podmínky 80 %	dobré podmínky 50 %	špatné podmínky 25 %
4	7,22	555 500	472 200	377 800	236 100	118 000
5	5,78	444 400	377 700	302 200	188 900	94 400
6	4,79	368 800	313 500	250 800	156 800	78 400
7	4,13	317 400	269 800	216 800	134 900	67 500
8	3,61	277 750	236 100	188 900	118 100	59 000

II. Rozmístění rostlin po vzejití

Vzdálenost výsevu cm	Počet rostlin na 2,2 m ř.	Rozmístění rostlin po vzejití — %						Počet řep na 1 ha	
		rozmězí v cm							
		0—3	4—5	6—10	11—20	21—30	nad 30	ks	%
4	33,07	40,00	13,20	22,05	17,46	4,88	2,41	330 070	100,00
5	23,50	34,46	8,37	20,35	20,54	8,50	7,78	235 000	71,20
6	21,89	33,20	7,42	21,32	20,90	9,16	8,00	218 900	66,31
7	18,23	32,15	5,58	18,60	20,34	10,21	13,12	182 230	55,20
8	16,35	31,01	3,51	17,50	21,26	11,60	15,12	163 500	49,53

Hodnotíme-li zjištěné výsledky ve sledovaných ročnících v průměru (tab. II), můžeme konstatovat, že vzešlost porostu byla velmi dobrá. Počet vzešlých řep se pohyboval od 330 000 do 163 000 ks/ha (do 70 % vzešlých rostlin z teoretického počtu vysetých klubiček klíčivých). Maximální porovnávána vzdálenost 8 cm výsevu vykazovala proti 4 cm výsevu (100 %) pokles počtu řep o 50,5 %.

Při pěstování sazečky — stejnoměrnost ve váze a velikosti bulev je rozhodující zastoupení rostlin v řádku ve vzdálenosti do 10 cm od sebe. Podle vzdálenosti výsevu se pohybovaly hodnoty následovně: 4 cm — 75,2 %, 5 cm — 63,1 %, 6 cm — 61,9 %, 7 cm — 56,3 %, 8 cm — 52,0 %. Opačnou tendenci samozřejmě vykazuje vzdálenost sazeček od 11 do 30 cm (sazečky velké), a to: 4 cm — 24,7 %, 5 cm — 36,8 %, 6 cm — 38,0 %, 7 cm — 43,6 %, 8 cm — 47,0 %.

Charakteristiku průběhu povětrnosti v jarním období ukazuje tab. III.

III. Teplota, sluneční svit, srážky. Meteorologická stanice Semčice

Ukazatel	Rok	Duben a květen — dekády a celkem							
		1. — 10.	11. — 20.	21. — 30.	duben	1. — 10.	11. — 20.	21. — 31.	květen
Průměrná teplota vzduchu ve °C	1964	6,12	12,41	11,22	9,92	12,24	14,24	16,12	14,20
	1965	8,99	7,45	7,01	7,82	10,24	13,05	12,04	11,78
	průměr 25 let	7,20	9,62	10,07	8,93	11,67	13,44	14,61	13,24
Sluneční svit v hodinách	1964	30,4	72,5	70,9	173,8	63,9	67,5	102,9	234,3
	1965	65,8	47,6	27,4	140,8	50,3	43,9	58,9	153,1
	průměr 25 let	48,0	59,8	66,7	174,5	65,6	72,3	82,8	220,7
Vodní srážky v mm	1964	5,6	2,3	18,8	26,7	16,1	12,2	5,8	34,1
	1965	12,9	27,2	25,3	65,4	50,4	39,8	62,1	152,3
	průměr 25 let	11,9	10,4	13,8	36,1	19,3	17,8	28,7	65,8

V období setí a vzcházení byly oba pokusné roky podstatně rozdílné vůči sobě i proti průměru let. Průměrná teplota vzduchu ve 2 m byla v r. 1965 podstatně nižší než v r. 1964 kromě první dekády v dubnu. Rozdíly jsou dosti velké. Za duben je rozdíl v teplotě 2,10 °C a za květen 2,42 °C. S teplotou vzduchu souvisí i sluneční svit v hodinách, který je podstatně nižší v r. 1965 a r. 1964 je na úrovni průměru let.

Vodní srážky za duben a květen v r. 1964 a 1965 jsou silně rozdílné. V r. 1964 duben dosahuje 74 % a květen jen 58,1 % průměru let. Naopak v r. 1965 je duben ve srážkách nad průměrem o 181 % a květen vysoko nad průměrem let — o 231,5 %. Pro hodnocení setí, vzcházení a rozmístění sazečkového semene byly pokusné roky rozdílným průběhem povětrnosti výhodné.

Výnosové hodnoty a technologická jakost kořenů, koeficienty rozmnožení a procentuální zastoupení sazečky v početních a váhových kategoriích jsou uvedeny v tab. IV podle jednotlivých variant prosvětlování prosvětlovačem P-921 s různým počtem nožů. Výnosové hodnoty a hlavně koeficient rozmnožení jednoznačně ukazují, že je vhodná vzdálenost výsevu na 4 až 5 cm, zcela výjimečně i na 6 cm (za předpokladu velmi dobrých podmínek agrotechniky, povětrnosti a vysoce klíčivého osiva), bez následného prosvětlování vzešlého porostu. Je možno použít případně při velmi dobré vzešlosti porostu prosvětlovače s minimem nožů (6) u výsevu na vzdálenost 4 cm.

Až do vzdálenosti výsevu 6 cm je koeficient rozmnožení řepné sazečky více jak 4násobný, což je rozhodujícím ukazatelem pro množitele. Dále prudce klesá a při vzdálenosti 7 a 8 cm výsevu je jen 3,54- a 3,45násobný. V absolutních číslech to znamená ze 163 330 sazeček pokles na 110 550 sazeček na hektar. Ve váze kořene stoupá výnos se zvětšující se vzdáleností výsevu, což plně koresponduje se zvětšujícím se prostorem pro jednotlivé řepky a tím umožnění lepšího jejího růstu. Při zvětšující se vzdálenosti výsevu počet i váha sazečky v kategorii nad 300 g má vzestupnou tendenci. Průměrná váha jedné sazečky pravidelně stoupá ze 169 do 279 g. Technologické hodnoty kořenů ve všech vzdálenostech výsevu a prosvětlování jsou vyrovnané. Vliv variant se neprojevil, proto nejsou ani uváděny v tabulce. Při technologickém rozboru byly v průměru u sazečky hodnoty: cukernatost 16,94 %, sušina 21,65 %, rozpustné popeloviny 0,476 % a amidický dusík 29,4 mg.

Výsledky s použitím prosvětlovače P-921 se šesti noži na jedné sekci ukazují, že tento zásah se již projevil poklesem počtu rostlin na hektar proti kontrole. V tomto případě bylo dosaženo 4násobného rozmnožení ien u vzdálenosti výsevu na 4 cm, všechny ostatní vzdálenosti výsevu klesly pod 4násobek a u 8cm výsevu až na 2,65. V absolutních číslech je to již jen 128 340 sazeček na hektar při 4cm výsevu s pravidelným poklesem až na 84 720 sazeček na hektar při 8cm vzdálenosti výsevu. Výnos kořene opět slabě stoupá při zvětšující se vzdálenosti výsevu. Procentuální zastoupení počtu sazeček podle kategorie je příznivé u 4cm vzdálenosti výsevu, kde dosahuje 65,7 % počtu sazeček ve střední váhové kategorii. Je příznivá i průměrná váha jedné sazečky u výsevu na 4 a 5 cm, a to 219 a 257 g.

Při použití prosvětlovače P-921 s 9 noži se projevil pokles počtu rostlin proti kontrole markantně, rovněž i proti variantě se 6 noži. Ani jedna vzdálenost výsevu nedosahuje 4násobného rozmnožení, a přitom již 7- a 8cm výsev klesá pod 3násobek. V absolutních hodnotách je to 121 630 sazeček do 86 190 sazeček na hektar při 4cm až 8cm výsevu. Ve výnosu kořene stoupá váha proti kontrole a zachovává se tendence stoupající při zvětšující se vzdálenosti

IV. Sklizňové hodnoty řepné sazečky

Vzdá- lenost vý- sevu cm	Počet řep ks/ha	Váha kořene q/ha	Koe- fi- cient roz- množení	% zastoupení sazeček						Průměr- ná váha jedné sazečky g
				do 100 g		101–300 g		nad 300 g		
				poč.	váh.	poč.	váh.	poč.	váh.	
Bez prosvětlování — kontrola										
4	163 330	276,31	5,10	10,7	3,4	57,6	42,5	31,7	54,1	169
5	142 530	292,85	4,45	11,8	3,1	52,1	34,8	36,1	62,1	205
6	131 250	312,50	4,10	18,6	5,8	51,7	39,7	29,7	54,5	238
7	113 330	306,31	3,54	10,4	3,0	51,8	35,7	37,8	61,3	270
8	110 550	308,20	3,45	11,3	2,9	49,5	33,6	39,2	63,5	279
Prosvětlovač P-921 se 6 noži										
4	128 340	281,47	4,01	16,2	9,6	65,7	52,2	18,1	38,2	219
5	118 570	304,52	3,71	19,2	6,0	50,9	37,6	29,9	56,4	257
6	108 870	309,75	3,40	12,8	3,8	50,4	35,7	36,8	60,5	284
7	99 650	305,81	3,11	17,9	4,5	48,3	32,3	33,8	63,2	307
8	84 720	306,82	2,65	16,5	4,1	35,1	22,0	48,4	73,9	362
Prosvětlovač P-921 s 9 noži										
4	121 630	303,72	3,80	20,2	6,1	50,0	36,8	29,8	57,1	250
5	106 920	311,62	3,34	9,2	2,0	50,9	31,4	39,9	66,6	291
6	111 610	324,76	3,49	17,8	4,4	46,1	32,7	36,1	62,9	291
7	90 760	330,87	2,84	18,2	4,2	46,1	31,8	35,7	64,0	364
8	86 190	316,77	2,69	17,7	4,6	45,3	29,3	37,0	66,1	368
Prosvětlovač P-921 s 18 noži										
4	101 620	298,49	3,18	14,6	4,3	55,8	43,0	29,6	52,7	294
5	89 620	299,61	2,80	9,4	2,0	42,2	24,1	48,4	73,9	334
6	89 470	310,72	2,79	14,3	3,5	43,8	26,9	41,9	69,6	347
7	71 720	294,63	2,24	5,7	1,0	36,1	15,4	58,2	83,6	411
8	68 980	313,62	2,16	4,9	1,2	43,9	25,5	51,2	73,3	455

výsevu. Průměrná váha jedné sazečky je u prosvětlovače s 9 noži příznivá jen u výsevu na 4 cm 250 g, při zvětšující se vzdálenosti výsevu již prudce stoupá, a to až na 368 g.

Při použití radikálního prosvětlování s plným počtem 18 nožů je již koeficient u všech vzdáleností výsevu pod 3násobek, jen u 4cm výsevu se udržel na 3násobku. V absolutních číslech je prudký pokles proti kontrole bez prosvětlování i proti variantám s prosvětlením se 6 nebo 9 noži. U 4cm výsevu je již jen 101 620 sazeček a jejich počet klesá až na 68 980 sazeček na hektar při 8cm výsevu. Ve výnosu kořene jsou zde největší rozdíly ze všech předcházejících

Proměnlivost způsobená	N	$S(x - \bar{x})^2$	V	F	s
opakováními	1	3733,2	3733,2	5,43	26,23
vzdálenosti výsevu	4	37520,0	9380,0	13,63*	
prosvětlováním	3	36021,5	12077,2	17,44*	
vzdálenosti výsevu $\times$ prosvětlování	12	3723,0	310,2	0,45	
nekontrolovanými faktory	19	13074,3	688,1		
celkově	39	94072,0			

Při $P 0,05 = 2,9$

$P 0,01 = 4,4$

variant — nízký počet řep umožnil ve všech vzdálenostech vcelku dobrý růst jednotlivým řepám. Prosvětlení sazečky s 18 noži se projevilo vzestupem průměrné váhy jednotlivé sazečky již přes 300 a 400 g. Ani zde, jako u předešlých variant, se neprojevil vliv vzdálenosti výsevu a prosvětlování na rozdíly v technologické hodnotě kořenů sazečky.

Z analýzy variance (tab.V) je vidět statisticky vysoko průkazné difference jak ve vzdálenosti výsevu semene od 4 do 8 cm, tak i vliv prosvětlovače s různým počtem nožů proti kontrole, která je průkazná vůči prosvětlování stejně jako vzdálenost 4 cm vůči všem ostatním výsevům.

DISKUSE VÝSLEDKŮ

Polní pokusy s různou vzdáleností výsevu sazečkového semene přesným výsevem od 4 do 8 cm a porovnání vlivu mechanického prosvětlení — předjednocení — na počet a rozmístění rostlin umožňují vytvořit závěry důležité z hlediska praktického využití. Přitom je dána i možnost pro zdůvodnění teoretických ukazatelů v různých polních podmínkách. Výsledky pokusů ukázaly, že lze úspěšně rozmnožovat sazečkové osivo přesným výsevem. Úprava osiva (obrusování, kalibrace i moření) a stroje pro výsev jsou stejné jako u technické cukrovky.

Vzájemné vztahy vyplývající z počtu rostlin a jejich rozmístění po vzejití i prosvětlování je možno pokládat za obecně platné s určitým kolísáním v hraničních skupinách podle podmínek. Se zvyšující se vzdáleností výsevu klesá celkový počet řep na hektar, celková váha sazeček z hektaru i průměrná váha jedné sazečky má stoupající tendenci. Důležité je zjištění, že prosvětlování prosvětlovačem P-921 je možné jen u 4cm výsevu, a to jen s minimálním počtem 6 nožů na pracovní sekci.

Zatímco přesný výsev na vzdálenost 4, maximálně 5 cm je možný všude a prakticky vždy, jsou-li dodrženy a vytvořeny dobrou agrotechnikou vyhovující podmínky, lze prosvětlování využít omezeně, a to jen s malým počtem nožů a při velmi dobré vzešlosti porostu. Jinak se zvětšuje nepříznivě účinnost prosvětlování, klesá počet řep a podstatně se snižuje koeficient rozmnožení řepné

sazečky. Velice důležité bylo zjištění, že různá vzdálenost výsevu a ani sám přesný výsev nesnižuje technologickou jakost kořenů.

Z výsledků pokusů lze pro množitelskou praxi doporučit:

1. Setí sazečkového semene upraveného obrušováním, kalibrací a mořením přesnými secími stroji.

2. Výsev semene na vzdálenost 4 cm, při velmi dobrých podmínkách a vysoké klíčivosti maximálně na 5 cm. Větší vzdálenost výsevu pro sazečkové osivo nelze doporučit.

3. Porost neprosvětlovat. Jen při velmi dobré vzešlosti použít prosvětlovač P-921 s maximálním počtem 6 nožů. V pozdějším vývinu rostlin je možno použít děšší vývoji rostlin, kdy působí brány ne jako prosvětlovač, ale jako kypřič povrchu půdy kolem řep (mechanická okopávka) a přitom řepné rostlinky se již nevytrhávají.

4. Jako ukazatele stanovit minimum pro koeficient rozmnožení sazečky na 4násobek, tj. sklízet z 1 hektaru cca 130 000 kvalitních sazeček.

Obecně platné závěry, které vyplynuly z výsledků pokusů, je možno brát jako směrodatné za normální povětrnosti, včasném výsevu a dobré kvalitě práce, agrotechniky a dodržení ukazatelů norem pro osivo.

ZÁVĚR

Z provedených pokusů s různou vzdáleností výsevu sazečkového semene cukrovky včetně mechanického prosvětlování rotačním prosvětlovačem P-921 vyplynuly vztahy mezi počtem a rozmístěním rostlin, průměrnou vahou sazeček a koeficientem rozmnožení. Doporučuje se přesný výsev obrušovaného sazečkového semene na vzdálenost výsevu 4 cm, maximálně ve velmi dobrých podmínkách na 5 cm. Při velmi dobrém vzejití i prosvětlení porostu prosvětlovačem P-921 s maximálním počtem 6 nožů. V pozdějším vývinu rostlin je možno použít na prokypření povrchu půdy lehkých bran. Při tomto postupu lze dosáhnout více jak 4násobného koeficientu rozmnožení s vysokým podílem sazeček vhodných pro mechanizovanou výsadbu.

Došlo dne 28. 1. 1967

Literatura

1. ABRAMOV, E. N.: Kompleksnaja mechanizacija svjoklovičnogo semenovodstva. = „Sacharnaja svjokla“, 1964, 9 : 28-29. — 2. FEDOROV, A. J. a kol.: Povyšat urožajnost semjan. = „Sacharnaja svjokla“, 1964, 12 : 25-26. — 3. FIEDLER, J.: Velkovýrobní technologie pěstování cukrovky. ÚVTI MZLH, Praha, 1964, 116 str. — 4. FIEDLER, J. a kol.: Pěstování a sklizeň cukrovky. SZN, Praha, 1963, 221 str. — 5. KAPENKO, P. V.: Semenovodstvo sacharnoj svjokly. Moskva, 1953, 230 str. — 6. KARPENKO, P. V.: Sveklovodstvo. „Kolos“, Moskva, 1964, 307 str. — 7. KORNENKO, I. I.: Sposoby proroživanja matočnoj svjokly s celju povyšanija koeficienta vychoda dělových korněj. - Itogi naučnoissledov. rabot po selekcii, agrotechn. i zaščite rast. Kiev, 1964. — 8. KOLEKTIV: Sacharnaja svjokla. Moskva, 1963, 487 str. — 9. KOLEKTIV: Agrotechnika vyraščivanija sacharnoj svjokly na semena. Selchozizdat, Moskva, 1963, 207 str. — 10. LÜDECKE, H. - NEEB, O.: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Saattiefe und Feldaufgang bei Zuckerrübensaatgut. = „Zucker“, 15, 1962, 21 : 544-549. — 11. NYPL, J.: Vliv různé doby výsevu a norem výsevu na hodnotu a koeficient rozmnožení řepné sazečky. = „Sborník Rostlinná výroba“, 12, 1966, 9 : 1003-1014. — 12. RJABUŠKO, P. D.: O razmere vysadočnych korněj i ploščadi pitanija odnosemjannoj svjokly. = „Sacharnaja svjokla“, 1965, 6 : 35-36. — 13. SIMKIN, M. M.: Opyt vozdeľjvanija matočnoj svjokly. = „Sa-

charnaja svjokla", 1964, 4:10-11. — 14. STEHLÍK, V.: Mechanisace práce u cukrovky. Brázda, Praha, 1948, 113 str. — 15. STEHLÍK, V.: Pěstování řepového semene. Brázda, Praha, 1951, 190 str. — 16. STEHLÍK, V. - HAVRÁNEK, A. - BENC, S.: Řepářství. SZN, Praha, 1956, 430 str. — 17. STEHLÍK, V.: Pěstování rostlin, díl III. SZN, Praha, 1956, 305 str. — 18. SUŠČEVIČ, A. V.: Mechanizacija proroživanja vschodov matočnoj svjokly. = „Sacharnaja svjokla“, 1965, 6:34.

Пунктирный сев и прореживание маточной сахарной свеклы

На основе проведенных опытов с высевом элитных семян на различное расстояние включая механическое прореживание ротационным прореживателем Р-921 выяснились зависимости между количеством и расположением растений, средним весом маточных корней и коэффициентом размножения. Рекомендуется пунктирный сев шлифованных семян элиты на расстояние в 4 см, в очень хороших условиях максимально 5 см. При хороших всходах и их прореживании прореживателем Р-921 с максимальным числом 6 ножей. Позже поверхность почвы можно рыхлить легкими боронами.

При таком способе выращивания можно достичь почти четырехкратного коэффициента размножения с высоким процентом корней, пригодных для механизированной посадки.

Текст к таблицам

- I. Показатели численности всходов после проведения пунктирного сева в различных условиях
No (теоретически)
- II. Размещение всходов
- III. Температура, солнечный свет, осадки
- IV. Показатели урожая маточной сахарной свеклы
- V. Вариационный анализ — влияние расстояния при посеве и прореживании на количество корней

Precision Drilling and Gapping of Sugar-Beet Seedlings

Experiments carried out with the sowing of seedling seed of sugar-beet with different spacing including mechanical gapping by means of the P-921 mechanical gapper have shown the relations between the number and distribution of plants, the average weight of seedlings, and the coefficient of propagation. The author recommends the precision drilling of polished seedling seed at a distance of 4 cm, and in the case of very good conditions with a spacing of 5 cm. In the case of very fair sprouting the culture should be gapped by means of the P-921 gapper with a maximum of 6 knives. In the later development of the plants it is possible to loosen the soil surface by means of light harrows. With the application of this procedure it is possible to obtain a more than four times higher coefficient of propagation with a high proportion of seedlings suitable for mechanized drilling.

Text to the tables

- I. Indices of field emergence of crop after the precision drilling under various conditions (theoretically)
- II. Distribution of plants after field emergence
- III. Temperature, sunshine, precipitations
- IV. Harvest values of beet seedlings
- V. Variance analysis — the influence of the spacing of the sowing and of gapping on the number of roots

Adresa autora:

Ing. Josef Nypl, Výzkumný ústav řepářský, Semčice

■ V dříve publikovaných pracích (Ambrož 1960–1966) bylo v různých půdách sledováno rozšíření neutrálních a alkalických proteáz a zkoumány některé příčiny jejich rozdílného výskytu. Laboratorními pokusy i rozborů odebraných zemin byla prokázána značná citlivost a labilita alkalických proteáz, které jsou ve srovnání s neutrálními v půdách méně časté, podléhají silnější sorpci i denaturaci.

Předložená práce navazuje na předchozí výzkumy a zabývá se dalšími údaji o ekologii půdních proteáz. Předmětem studia je výskyt obou enzymů v strukturních elementech lučních rendzin a ověřování některých faktorů, které se mohou uplatnit na rozšíření proteáz v souvislosti se strukturním stavem půdy. Rendziny byly pro tyto účely zvoleny proto, že jsou enzymaticky vysoce aktivní a obě skupiny proteáz jsou v nich zastoupeny stejným dílem. Mimo to se vyznačují výborným strukturním stavem, snadno se dají jednotlivé frakce jejich agregátů separovat a mohou rovněž sloužit jako modelový materiál pro jiné typy půd, nemajících tak vyhraněnou strukturu.

MATERIÁL A METODIKA

Lokality rendzin, vybraných pro enzymatické rozborů, byly zvoleny ve dvou oblastech — na hádské plošině u Brna a na Palavských kopcích poblíž Dolních Věstonic. Jejich charakteristika byla podána v předcházejících pracích (Ambrož 1960, 1965). Některé rozborů byly ještě ověřovány na vzorcích rendzin z Nízkých Tater (Nosek, Ambrož 1964).

Na vzduchu vyschlé zemině byly proséváním rozděleny na frakci 1,0 mm (makroagregáty) a frakci 0,3 mm (mikroagregáty). Obě frakce byly rozetřeny na jemný prášek a tak připraveny pro rozborů.

Aktivita proteáz neutrálních (NP) a alkalických (AP) byla stanovována metodou popsanou dříve (Ambrož 1966). Je vyjadřována extinkcí A naměřených hodnot na Pulfrichově fotometru s přídatným Elfo zařízením (kyveta F 4,994; filtr S 57). Získání nahromaďovacího roztoku obou enzymů, vyhodnocení jejich sorpce a zakládání pokusů v pískovém prostředí je popsáno v předcházejících publikacích (Ambrož 1966 a, b).

VLASTNÍ PRÁCE

Během výzkumů, zabývajících se dynamikou proteáz v agregátových frakcích rendzin (Ambrož 1965) bylo zjištěno, že mikroagregáty bývají v období zvýšené mikrobiální činnosti enzymaticky aktivnější než makroagregáty, ale

s poklesem mikrobiální činnosti zůstávají makroagregáty aktivnější. Byl vysloven předpoklad, že v makroagregátech, bohatších jílovou frakcí, jsou enzymy více chráněny před denaturací. V dalších výzkumech jsou tato pozorování potvrzována laboratorně.

Pokusy byly pro tyto účely založeny následovně: Polovina vzorků sledovaných agregátových akcí byla po odběru uložena v lednici při -10°C a druhá polovina uložena za normální laboratorní teploty. Po 100 dnech byly ze všech vzorků provedeny enzymatické rozborů a výsledky přepočteny na sušinu. V tab. I jsou jako příklad uvedeny některé výsledky.

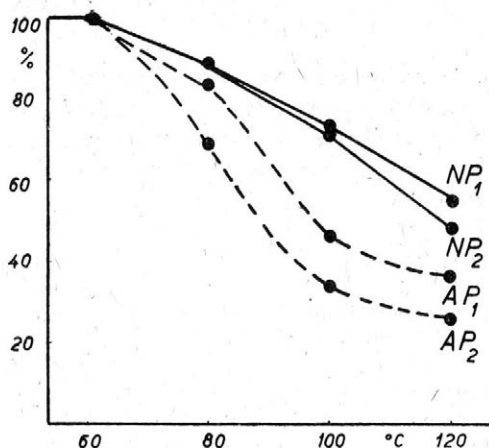
Konzervací zemin nízkou teplotou byla podstatně snížena denaturace obou proteáz. Naproti tomu je úbytek aktivity enzymů ve vzorcích uložených za normální teploty vyšší v mikroagregátech, takže makroagregáty se stávají ve většině případů aktivnější. Denaturace alkalických proteáz, labilnějších enzymů, je výraznější a ve všech případech převyšuje úbytek aktivity neutrálních proteáz.

Ve stejném smyslu působí i vliv vysokých teplot. Na vzduchu vyschlé vzorky zemin o navážce 2 g byly vkládány do elektrické sušárny, předem vytemperované na určitou teplotu a byly zahřívány 60 min. Záhřev i následné ochlazení probíhalo rychle a nepřesahovalo dobu 3 min. Použité teploty byly 60, 80, 100, 120 $^{\circ}\text{C}$, kontrola byla bez záhřevu. Po provedených enzymatických analýzách (24 vzorků) byly získány výsledky, z jejichž grafického znázornění (obr. 1) lze poznat ochranný vliv substance makroagregátů na aktivitu proteáz.

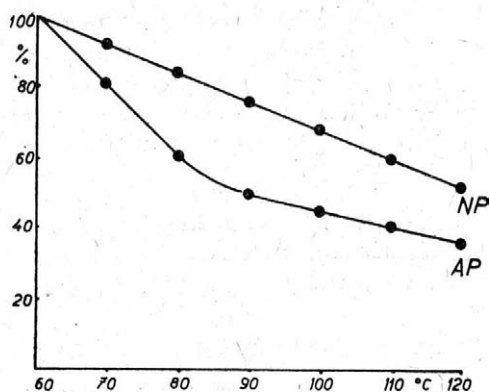
I. Enzymatická aktivita vzorků rendzin, uložených 100 dnů za normální teploty (a-d) a zmrazených (A-D)

Vzorek	Aktivita NP A ext.	Úbytek %	Aktivita AP A ext.	Úbytek %
A makroagregáty	0,44		0,43	
a	0,42	4,5	0,39	9,1
A mikroagregáty	0,50		0,49	
a	0,40	20,0	0,36	26,5
B makroagregáty	0,26		0,39	
b	0,34	5,6	0,36	7,7
B mikroagregáty	0,38		0,41	
b	0,31	18,5	0,33	19,5
C makroagregáty	0,30		0,35	
c	0,30	0,0	0,34	2,1
C mikroagregáty	0,36		0,51	
c	0,34	5,6	0,43	14,7
D makroagregáty	0,42		0,32	
d	0,39	7,1	0,23	28,2
D mikroagregáty	0,48		0,48	
d	0,38	20,1	0,34	29,1

Pozn.: A, a; B, b — vzorky z hádské plošiny
C, c; D, d — vzorky z Palavských kopců



1. Průběh termické inaktivace neutrálních (NP) a alkalických (AP) proteáz v makroagregátech (1) a mikroagregátech (2) rendzin v rozmezí 60–120 °C



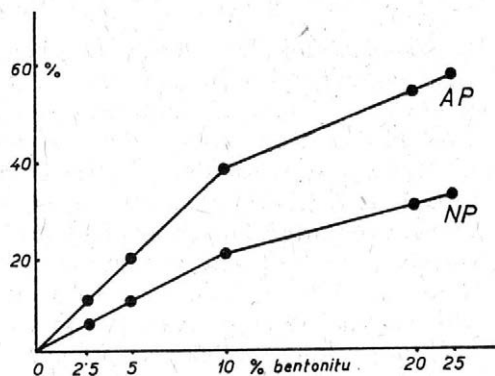
2. Termická inaktivace neutrálních a alkalických proteáz ve vzorku rendziny z Nízkých Tater

Zatímco úbytek aktivity neutrálních proteáz je ekvivalentní zvyšující se teplotě a probíhá téměř lineárně, vyskytuje se při denaturaci alkalických proteáz křivka, která klesá zprvu prudce, načež kolem 80–100 °C až do sledované teploty 120 °C je pokles zpomalený. Podobné závislosti byly zjištěny i ve vzorku z Nízkých Tater, který nebyl ale agregátově frakcionován (obr. 2).

Výklad tohoto jevu by byl možný z porovnání průběhu termických reakcí při diferenční termické analýze v různých jílových minerálech. V uvedeném teplotním rozmezí kolem 100 °C se projevuje mohutná endotermní reakce, související s dehydratací, např. u montmorillonitu, illitu, allofanu, zatímco u skupiny kaolinové a jílových slíd je nepatrná, nebo se vůbec nevyskytuje. Touto endotermní reakcí, nastupující kolem 100 °C, by mohly být alkalické proteázy chráněny před denaturací a z toho by vyplývalo, že jsou převážně vázány na jiný typ jílového minerálu.

Možnost odchylné afinity obou proteáz k jílovým minerálům byla dále sledována ve směsných nahromadovacích roztocích obou enzymů, ke kterým byly přidávány jílové minerály: bentonita, H montmorillonit, H illit a kaolinit.

Úbytek aktivity proteáz, pocházejících ze smíšené kultury půdních bakterií po 45 min. působení braňanským bentonitem v koncentracích 2,5–25 % a následkem jeho odředění, je zachycen na obr. 3. Je předpokládáno, že tento jev je způsoben sorpcí proteáz na bentonit a proto je dále tento termín používán i pro podobné jevy vyvolané působením dalších jílových minerálů.



3. Sorpce neutrálních (NP) a alkalických (AP) proteáz bakteriálního původu v roztocích s odstupňovaným množstvím bentonitu

Při silnější koncentraci bentonitu jsou rozdíly v sorpci obou proteáz až 100 %. Alkalické proteázy mohou být za určitých okolností tímto způsobem z prostředí zcela vychytány. Rovněž sorpce neutrálních a alkalických proteáz bakteriálního původu (*Serratia marcescens* a *Bac. megatherium*) třemi typy jílových minerálů ukazuje určité rozdíly (tab. II).

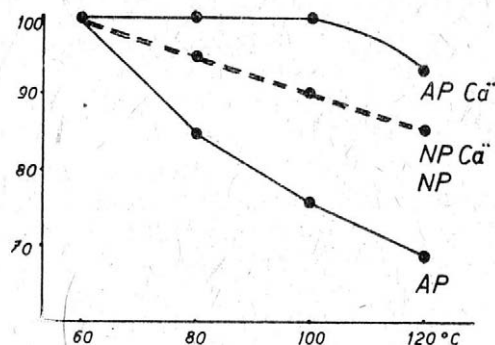
II. Působení některých jílových minerálů na neutrální (NP) a alkalické (AP) proteázy

Původ proteázy:					
<i>Serratia marcescens</i>					
Typ proteázy	NP A ext.	úbytek %	AP A ext.	úbytek %	NP/AP
Kontrola bez jílu	0,60		0,50		1,2
Montmorillonit 5%	0,13	78,4	0,03	94,6	4,8
Illit 5%	0,28	53,4	0,13	73,0	2,1
Kaolinit 5%	0,48	23,4	0,25	25,0	1,2
<i>Bac. megatherium</i>					
Kontrola bez jílu	0,31		0,14		2,2
Montmorillonit 0,5%	0,28	9,7	0,09	30,7	3,3
Illit 0,5%	0,29	4,9	0,11	25,0	2,9
Kaolinit 0,5%	0,30	3,2	0,13	7,0	2,3

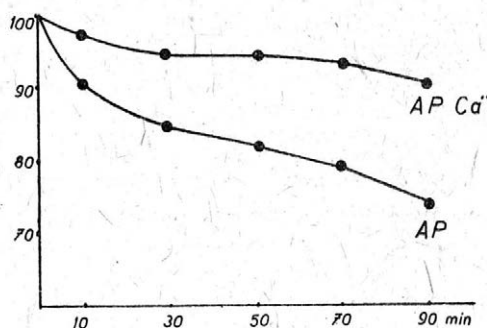
Diference v úbytku aktivity proteáz stejného typu, ale různého původu jsou dány tím, že byly použity různé koncentrace jílových minerálů, jak je v tabulce uvedeno. Z uvedených výsledků je patrné, že alkalické proteázy jsou silněji inaktivovány montmorillonitem a illitem, kterými jsou ve srovnání s neutrálními proteázami silněji poutány, zatímco sorpce obou enzymů kaolinitem je téměř stejná. Neutrální proteázy jsou tedy relativně vzhledem k alkalickým citlivější na přítomnost kaolinitu. To by podporovalo předpoklady, vyslovené výše.

Dalším faktorem, který se může uplatňovat na průběhu termické inaktivace proteáz, je přítomnost Ca^{++} . Vliv vápníku na obě skupiny proteáz byl sledován v pískových kulturách, obsahujících na počátku inkubace 0,2–2 % CaCO_3 . Po naočkování půdní suspenzí bylo prostředí inkubováno při 30 °C po dobu jednoho měsíce se střídavým vysoušením a vlhčením, aby bylo dosaženo hlubšího rozkladu bílkoviny. Vysušené vzorky (celkem 10) pak byly podrobeny termické inaktivaci. Ukázalo se (obr. 4 a 5), že alkalické proteázy zachovávají pod vlivem vápníku svou aktivitu v původní výši při 1 hod. záhřevu na 100 °C, jsou tedy částečně stabilizovány. U neutrálních proteáz se vliv vápníku neprojevoval, jak je vidět na obr. 4 ze stejného průběhu inaktivace neutrálních proteáz za přítomnosti, i bez vápníku.

Přítomnost CaCO_3 v kultivačním pískovém prostředí nepůsobí jednoznačně aktivačně, v některých případech bylo sice pozorováno zvednutí aktivity alkalických proteáz, ale často docházelo k depresi, což souvisí pravděpodobně s rozpouštěním CaCO_3 metabolity mikrobů. I v těchto případech bylo ale možno zjistit stabilizační vliv vápníku na alkalické proteázy.



4. Vliv Ca^{++} na průběh termické inaktivace neutrálních (NP) a alkalických (AP) proteáz při teplotách 60–120 °C



5. Časový průběh termické inaktivace alkalických proteáz při teplotě 120 °C, nestabilizovaných a stabilizovaných Ca^{++}

Jiný kationt, působící rozdílně na obě proteázy, je NH_4 . V tekutém prostředí, obsahujícím obě skupiny proteáz, byly přidávány různé amonné sole, jejichž koncentrace činila 2,5–7,5 %. Po 1 hod. působení byly odebírány vzorky z každé varianty po 1 ml na stanovení enzymatické aktivity. Zatímco aktivita neutrálních proteáz byla ovlivněna celkem slabě ať již negativně, nebo pozitivně, ve všech případech docházelo k výraznému zvýšení alkalických proteáz (tab. III).

III. Vliv NH_4^+ na aktivitu neutrálních (NP) a alkalických (AP) proteáz

Typ proteázy		NP změna aktivity %	AP změna aktivity %
Kontrola		100	100
NH_4Cl	2,5 %	104–105	120–125
NH_4Cl	7,5 %	110–112	172–178
$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	2,5 %	90–91	135–137
$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	5,0 %	89–91	149–153
$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	7,5 %	87–89	176–184
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	2,5 %	100	110–112
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	7,5 %	100	187–194

DISKUSE

Hledáme-li vysvětlení rozdílného výskytu proteáz v agregátových frakcích rendzin, musíme uvážit některé faktory, které by se mohly uplatňovat na těchto jevech. Především je to biologická nestejnocennost makro- a mikroagregátů (A m b r o ů 1960), která se projevuje i v různé jejich enzymatické aktivitě. Nižší proteázová aktivita makroagregátů může být druhotně způsobena vyšším obsahem jílových minerálů, které silněji sorbují a tím i inaktivují obě skupiny enzymů. Odlišný průběh termické denaturace neutrálních a alkalických pro-

teáz i různá jejich citlivost k jílovým minerálům ukazují v rendzinách na možnost kvalitativně odlišné vazby na různé koloidní elementy. Diferencovanou sorpci enzymů na různé jílové minerály dokazuje také Lynch a Cotnoir (1956) na příkladu inaktivace celuláz a hemiceluláz montmorillonitem, zatímco aktivita amylázy zůstala neovlivněna.

Vliv Ca^{++} na stabilizaci alkalických proteáz má v přírodě patrně širší význam a není omezen pouze na rendziny. Vápník rozhoduje z velké části o výskytu této skupiny enzymů v jednotlivých půdách a jeho přítomnost se projevuje i v rychlosti a hloubce denaturace alkalických proteáz stárnutím, což vysvětluje a doplňuje údaje, zveřejněné v předcházející práci (Ambrož 1966).

Alkalické proteázy, zjišťované v rendzinách i jiných půdách, jsou pravděpodobně totožné s enzymy, produkoványými bacily a aktinomycetami, popsanými v práci Chaloupky (1955). Mají stejné optimální pH a jsou rovněž stabilizovány vápníkem.

Vzhledem k tomu, že agregátové frakce rendzin jsou biologicky různě aktivní, možno předpokládat, že v mikrozónách rendzin bude uvolňováno i odchylné množství amonných solí, které by se mohly v takových případech uplatňovat i jako ekologický faktor na rozšíření proteáz.

SOUHRN

Makroagregáty rendzin ($>1,0$ mm) chrání aktivitu proteáz. V mikroagregátech ($<0,3$ mm) dochází stárnutím i tepelnou inaktivací k silnější denaturaci zvláště alkalických proteáz.

Termickou inaktivací vzorků rendzin dochází k lineárnímu úbytku aktivity neutrálních proteáz, úbytek aktivity alkalických proteáz je křivkový, což je vysvětlováno sorpcí obou enzymů na jiné typy jílových minerálů.

Alkalické proteázy jsou silněji sorbovány montmorillonitem i illitem a bentonitem, sorpce kaolinitem je téměř stejná jako u neutrálních proteáz.

Alkalické proteázy jsou stabilizovány Ca^{++} a aktivovány NH_4 .

V uvedených jevech jsou hledány příčiny rozdílného výskytu proteáz v agregátech rendzin.

Došlo dne 7. 2. 1967

Literatura

1. AMBROŽ, Z.: Sledování biologické aktivity strukturních elementů v půdě. = „Sb. VŠZ v Brně“, řada A, 1960, 1:1-9. — 2. AMBROŽ, Z.: O proteolytickém komplexu štěpícím bílkoviny v půdě. = „Rostlinná výroba“, 11, 1965, 2:161-170. — 3. AMBROŽ, Z.: Some notes on the determination of certain proteases in the soil. = „Sb. VŠZ v Brně“, řada A, 1966, 1:57-62. — 4. AMBROŽ, Z.: O některých příčinách rozdílného výskytu proteáz v půdách. = „Rostlinná výroba“, 12, 1966, 11:1203-1210. — 5. CHALOUPKA, J.: Proteolytické enzymy aktinomycety *Streptomyces griseus*. = „Čs. biologie“, 4, 1955, 4:206-11. — 6. LYNCH, D. L. - COTNOIR, L. J.: The influence of clay minerals on the breakdown of certain organic substrates. = „Soil Sci. Soc. Am. Proc.“, sv. 20, 1956:367-370. — 7. NOSEK, J. - AMBROŽ, Z.: Apterygotenbesatz und mikrobielle Aktivität in Böden der Niederen Tatra. = „Pedobiologia“ (Berlin) sv. 4., 1964:222-240.

К изучению влияния почвенной структуры и других сопроводительных факторов на активность протеаз

Макроагрегаты рендзин ($> 1,0$ мм) защищают активность протеаз. В микроагрегатах ($< 0,3$ мм) под влиянием старения и тепловой инактивации происходит значительная денатурация в первую очередь щелочных протеаз.

Под влиянием термической инактивации образцов рендзин происходит линейное ослабление активности нейтральных протеаз, ослабление активности щелочных протеаз происходит по кривой, что объясняется сорбцией обоих ферментов разными типами глинистых минералов.

Щелочные протеазы сорбируются в повышенной мере монтмориллонитом, иллитом и бентонитом, сорбция каолинитом почти такая же, как у нейтральных протеаз.

Щелочные протеазы стабилизированы Ca^{++} и активированы NH_4^+ .

В указанных явлениях изучаются причины неодинакового содержания протеаз в агрегатах рендзин.

Текст к таблицам

- I. Энзиматическая активность образцов рендзин, хранимых в течение 100 дней при нормальной температуре (a-d) и замороженных (A-D)
- II. Действие некоторых глинистых минералов на нейтральные (NP) и щелочные (AP) протеазы
- III. Влияние NH_4^+ на активность нейтральных (NP) и щелочных (AP) протеаз

Текст к диаграммам

1. Ход термической инактивации нейтральных (NP) и щелочных (AP) протеаз в макроагрегатах (1) и микроагрегатах (2) рендзин в пределах $60-120^\circ\text{C}$
2. Термическая инактивация нейтральных и щелочных протеаз в образце рендзины из Низких Татр
3. Сорбция нейтральных (NP) и щелочных (AP) протеаз бактериального происхождения в растворах с дифференцированным количеством бентонита
4. Влияние Ca^{++} на ход термической инактивации нейтральных (NP) и щелочных (AP) протеаз при температуре $60-120^\circ\text{C}$
5. Кривая времени термической инактивации щелочных протеаз при температуре 120°C , нестабилизированных и стабилизированных Ca^{++}

On the Investigation of the Influence of the Soil Structure and of Further Associated Factors on the Activity of Proteases

The macroaggregates of rendzina soils (> 1.0 mm) protect the activity of proteases. In microaggregates (< 0.3 mm) aging and thermal inactivation results in a stronger denaturation particularly of alkaline proteases.

Thermal inactivation of rendzina samples results in a linear decrease of the activity of neutral proteases, the decrease of the activity of alkaline proteases, follows a curve as the result of the sorption of both enzymes on other types of clay minerals.

Alkaline proteases are more strongly absorbed by montmorillonite, illite, and bentonite, and the sorption of kaolinite is almost the same as in neutral proteases.

Alkaline proteases are stabilized by Ca^{++} and activated by NH_4^+ .

In the above-mentioned phenomena the causes of a different occurrence of proteases in rendzina aggregates are searched for.

Text to the tables

- I. The enzymatic activity of rendzina samples stored for 100 days at normal temperature (a-d) and frozen (A-D)
- II. The effects of certain clay minerals on neutral (NP) and alkaline (AP) proteases
- III. The influence of NH_4^+ on the activity of neutral (NP) and alkaline (AP) proteases

Text to the graphs

1. The course of the thermic inactivation of neutral (NP) and alkaline (AP) proteases in macroaggregates (1) and microaggregates (2) of rendzina within limits of 60—120 °C
2. The thermic inactivation of neutral and alkaline proteases in rendzina samples from the Low Tatras
3. Sorption of neutral (NP) and alkaline (AP) proteases of bacterial origin in solutions with graded quantities of bentonite
4. The influence of Ca^{++} on the course of the thermic inactivation of neutral (NP) and alkaline (AP) proteases at temperatures of from 60 to 120 °C
5. The temporal course of the thermic inactivation of alkaline proteases at a temperature of 120 °C, non-stabilized and stabilized with Ca^{++}

Beitrag zur Erkenntnis des Einflusses der Bodenstruktur und weiterer angeschlossenen Faktoren auf die Proteasenaktivität

Die Makroaggregate der Rendzina (> 1,0 mm) schützen die Proteasenaktivität. In den Mikroaggregaten (< 0,3 mm) tritt durch das Altern und durch die Wärme-Inaktivierung eine stärkere Denaturation, besonders der alkalischen Proteasen, ein.

Durch die thermische Inaktivierung der Rendzina-Proben tritt eine lineare Abnahme der Aktivität neutraler Proteasen ein, die Abnahme der Aktivität alkalischer Proteasen ist kurvenartig, welcher Umstand durch die Sorption der beiden Enzyme auf andere Typen der Tonminerale erklärt wird.

Die alkalischen Proteasen werden durch den Montmorillonit, Illit und Bentonit im stärkeren Maße sorbiert; die Sorption durch den Kaolinit ist fast dieselbe, wie bei den neutralen Proteasen.

Die alkalischen Proteasen werden durch das Ca^{++} stabilisiert und durch das NH_4^+ aktiviert.

In den angeführten Erscheinungen sucht man die Ursachen des unterschiedlichen Vorkommens von Proteasen in den Rendzina-Aggregaten

Text zu den Tafeln

I. Enzymatische Aktivität der in einer Dauer von 100 Tagen bei Normaltemperatur (a—d) aufbewahrten und tiefgeköhlten (A—D) Rendzina- Proben

II. Wirkung einiger Tonminerale auf die neutralen (NP) und alkalischen (AP) Proteasen

III. Einfluß von NH_4^+ auf die Aktivität neutraler (NP) und alkalischer (AP) Proteasen

Adresa autora:

Doc. ing. Zdeněk Ambrož, CSc., Vysoká škola zemědělská, Brno, Zemědělská 1

■ Půdní mikroorganismy jsou v neustálé interakci mimo jiné i s anorganickými koloidy, které rovněž patří k aktivním elementům bioorganominerálního komplexu. Anorganická koloidní složka je obvykle zastoupena krystalickými alumosilikáty — jílovými minerály. V půdách ČSSR jde často o bentonitové zeminy. Účinným agens v nich jsou převážně montmorillonoidy. Mikroby jimi mohou být ovlivněny nepřímo ať už sorpcí organických, nebo minerálních živin, extracelulárních enzymů, produktů metabolismu či autolysy buněk, nebo přímo, tedy vzájemnou a oboustrannou sorpcí koloidních částic jílových minerálů a mikrobiálních buněk. Průběh těchto vztahů není dosud uspokojivě objasněn a ani hodnocení konečného efektu nevyznívá jednoznačně. V této práci se zabýváme vlivem přísadků bentonitu braňanského na rozvoj určitých skupin komplexní půdní mikroflóry.

Četní autoři věnovali své studie především otázkám přímé sorpce čistých kultur mikrobů na jílové minerály. Celkový rozvoj bakterií v živném prostředí s přísadkem bentonitu sledovali Conn, H. a Conn, J. (1941), kteří zaznamenali dvojnásob až trojnásobné, v jednom případě dokonce šestnásobné zvýšení počtu buněk. Bhaumik a Clark (1947) uvádějí, že maximální počet bakterií je v půdách jemné textury. Hrubě texturované půdy jsou spíše vhodné pro vývin plísň. Naumova a Gromyko (1953) aplikovali gumbrin (bentonit, který byl předem použit při čištění nafty) v nádobových i polních pokusech. Celkový počet mikrobů nebyl přísadkem minerálu ovlivněn. Počet azotobakterií, aktinomycet a hub však stoupal, a to i na zasolených půdách. V žádném případě nezjistili inhibici mikrobů. Estermanová a spol. (1959) pozorovali stimulaci rozvoje *Bacillus mycoides* a *Bac. subtilis* po přísadku bentonitu. Macura a Pavel (1959) zjistili, po přísadku 0,01—0,15 % montmorillonitu stimulaci růstu azotobakterií a zvýšení produktivity fixace atmosférického dusíku. Stimulační efekt bentonitu, z něhož byl montmorillonit izolován, byl menší. Glathe a spol. (1961) sledovali rozvoj *E. coli* v písčitéch a hlinitých půdách. Maximální rozmnožení zjistili v půdě hlinité. Chao Jui-sjan a Čenczuan (1964) hodnotili složení mikroflóry v různých velikých půdních agregátech. Pozorovali mimo jiné, že s klesající průměrnou velikostí agregátů stoupá množství *Bac. subtilis* a *Bac. mesentericus*. Ambrož (1964) přidával do písčivých kultur bentonit v množství 1—15 %. Ať už kultivace probíhala v kyselém nebo zásaditém prostředí, vždy byl zjištěn citelný pokles počtu bakterií. Produkce enzymů se naopak až do dávky 5 % bentonitu progresivně zvyšovala. Našimi vlastními pokusy (Filip 1967 a, b) bylo zjištěno příznivé působení minerálního sorbentu na rozvoj mikroflóry. Nejvýrazněji se projevily přísadky bentonitu ve výši 0,25 % u teklých kultur a 0,5 % u kultur písčivých.

MATERIÁL A METODIKA

K pokusu byla použita písčitá zemina s nízkým obsahem koloidních částic (lokalita Mělník) a černozem (lokalita Lbeznice). Po prosátí 2 mm sítem byl k zemině přimíšen jemně mletý separovaný bentonit v množství 0,125 % (varianta 1),

0,25 % (var. 2) a 0,5 % (var. 3) váhově. Kontrola K zůstala bez bentonitu. Všechny čtyři kombinace byly obohaceny přídatkem 1 % kaseinu. Na 1 kg zeminy bylo dále přidáno 0,5 g K_2HPO_4 ve formě roztoku. Celková vlhkost byla upravena na cca 60 % absolutní vodní kapacity. V tomto stavu byl materiál přenesen do speciálních nádob (Filip 1967 b) a inkubován 30 dnů při $t = 35^\circ C$. Kultury byly v pravidelných intervalech provzdušovány stlačeným vzduchem ovlhčovaným vodou. V týdenních intervalech byly jednotlivé vzorky ještě mechanicky promíšeny. Rozvoj mikroorganismů byl sledován třikrát v průběhu inkubace podle kultivačních skupin rostoucích na masopeptonovém agarů (včetně mikrobů sporulujících), škrobovém agarů, Thorntonově agarů a Ashbyho živné půdě. Na masopeptonovém bujónu byly orientačně sledovány anaerobní mikroby. Jejich rozvoj byl hodnocen odhadem zákalu pěstebního prostředí proti nekontaminované kontrole a vyjádřen systémem pěti křížků.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

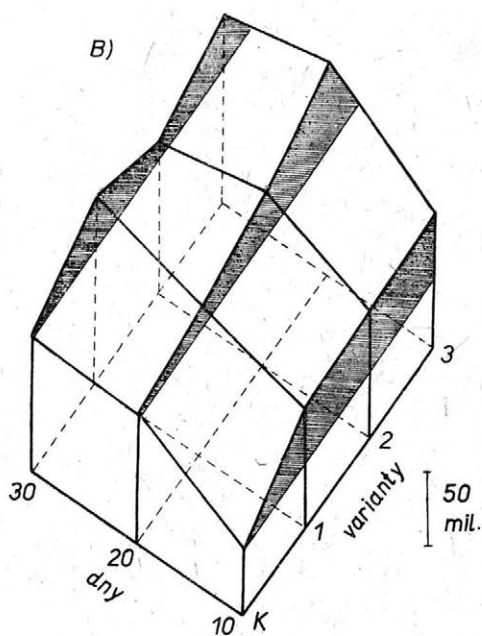
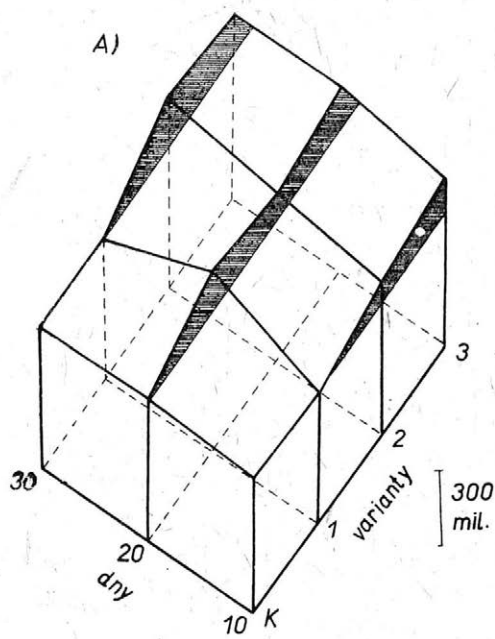
Na MPA jsme kultivovali ty druhy bakterií, které v prostředí přednostně využívají organických forem dusíku. Ačkoli rozdílů proti kontrole K, která zůstala bez bentonitu, nebyly zpočátku v písčité zemině veliké (graf 1 A), přece bylo možno 10. den inkubace konstatovat, že počet mikrobů v kombinaci s přídatkem 0,25 % bentonitu byl vyšší o 13,9 % a v kombinaci s přídatkem 0,5 % bentonitu o 22,8 %. Varianta 1 zůstala mírně pod K, avšak ztrátu brzy vyrovnala a již 20. den vykázala počet o 29,6 % vyšší než kontrola. 30. den poklesla opět na úroveň kontroly, zatímco varianty 2 a 3 tuto přesáhly o více než 30 %.

U černozemní zeminy byly počty mikrobů v absolutním měřítku nižší (graf 1 B). Rozdíly mezi vzorky s přídatkem bentonitu a neobohacenou kontrolou však byly výraznější. 10. den převyšovaly tyto varianty, pohybující se počtem buněk na přibližně stejné úrovni, kontrolu průměrně o 86,9 %. 20. den, kdy ve variantě 2 a 3 dosáhly mikroby nejvyššího rozvoje, převýšila 3. varianta kontrolu o 75,7 %, kombinaci č. 2 a 23,9 % a kombinaci č. 1 o 45,8 %. V závěru inkubace došlo u variant K a 1 k dalšímu zvýšení počtu mikroorganismů, zatímco kombinace 2 a 3 zaznamenaly pokles. I nyní však zůstala kontrolní varianta na nejnižším stavu, když z ostatních ji nejvíce předstihla varianta 3, a to o 35,8 %.

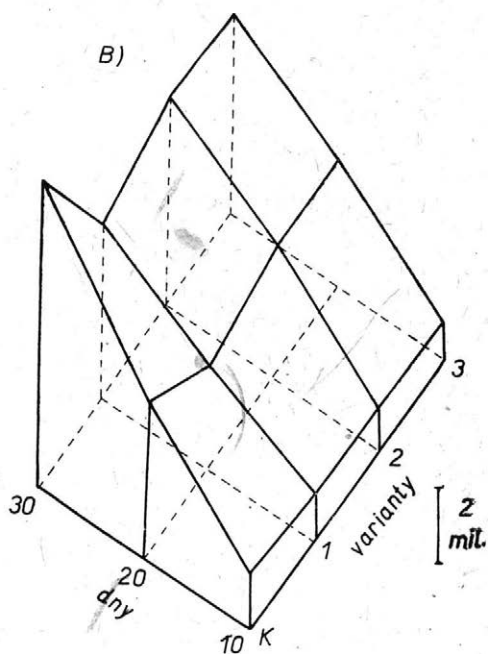
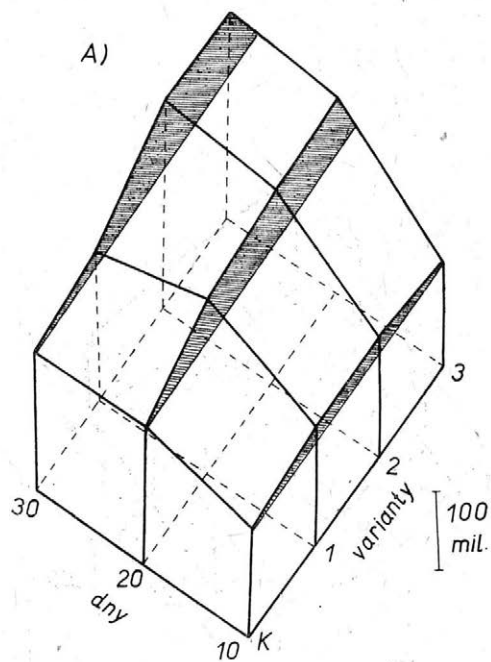
Rozvoj sporulujících tvčinek byl rovněž hodnocen podle jejich růstu na MPA. Porovnáme-li grafy 2 A) a B), vidíme, že obecný trend rozvoje těchto mikroorganismů v zemině písčité i černozemní byl shodný. Diametrální odlišnost se však projevila ve vztahu variant s přídatkem bentonitu k variantě kontrolní. V písčité zemině počty buněk stále stoupaly až k maximu, kterého bylo dosaženo 30. den. Pouze u var. 1 došlo po 20. dnu k určité depresi. V celém průběhu inkubace však varianty s bentonitem převyšovaly kontrolu K. Rozdíl se zvyšoval až do 30. dne, kdy byl 49,5 % ve prospěch varianty 2 a 46 % ve prospěch var. 3. Varianta 1 dosáhla maximálního zvýšení proti kontrole K (27,6 %) již 20. den.

V černozemí počet sporulujících mikrobů rovněž stoupal, avšak zde si varianta bez bentonitu udržovala po celé inkubační období vedoucí pozici. Počet buněk v kombinacích s bentonitem dosáhl 10. den v průměru 74,6 %, 20. den 75,6 % a 30. den pouze 63,4 % počtů zjištěných ve stejných intervalech v kontrolní variantě.

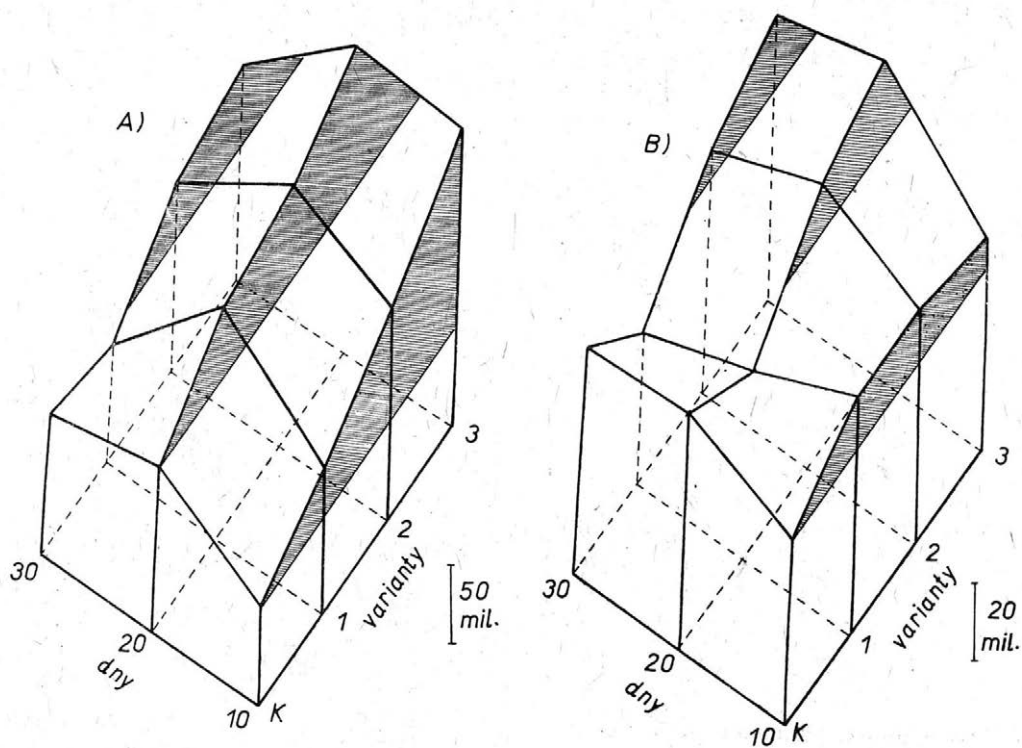
Kultivace na škrobovém agarů nám umožnila postihnout rozvoj těch skupin mikroorganismů, které asimilují složitější polysacharidy a minerální formy dusíku. V písčité zemině (graf 3 A) získala od počátku převahu varianta 3.



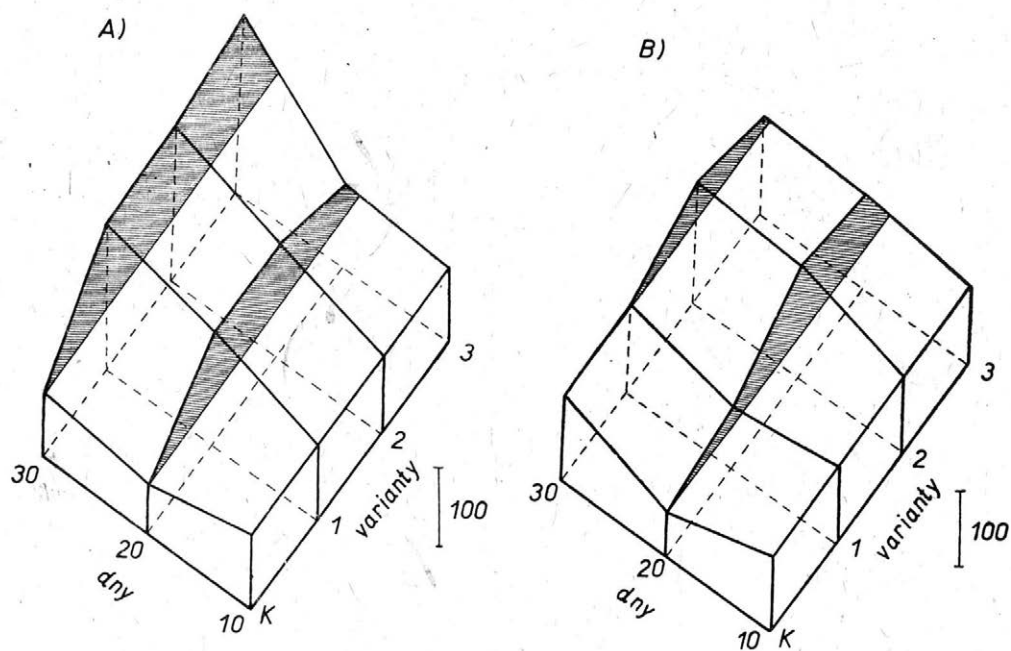
1. Rozvoj mikroorganismů na MPA



2. Rozvoj mikroorganismů čeledi *Bacillaceae* na MPA



3. Rozvoj mikroorganismů na škrobovém agaru



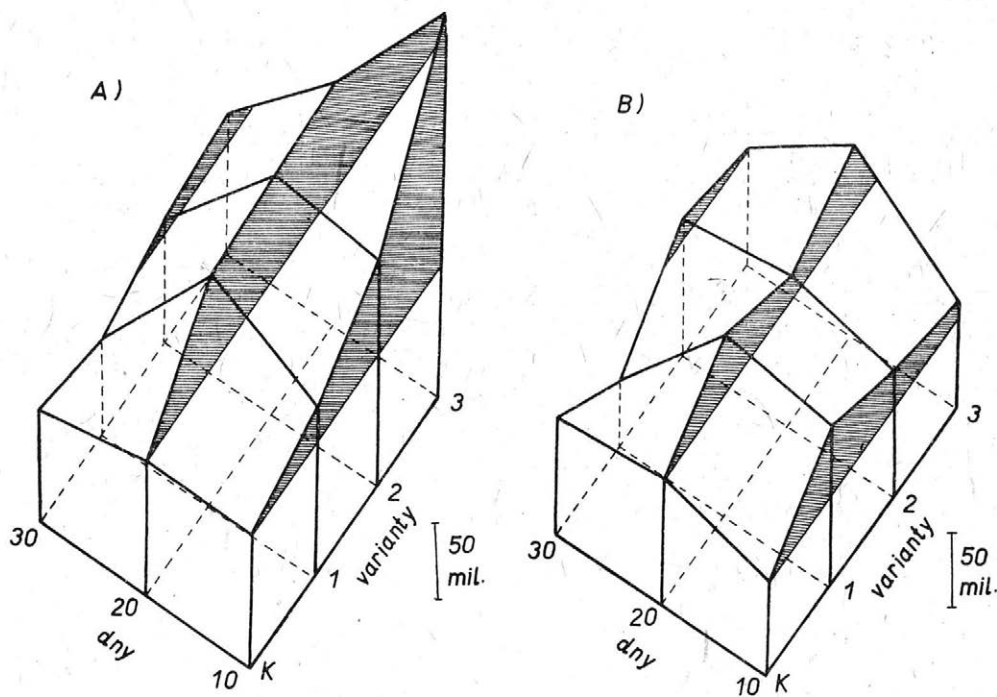
4. Relativní rozvoj aktinomycet na škrobovém agaru

která již 10. den převyšovala počtem buněk kontrolu o 205,5 %, následovala var. 2 se 115,7 % a var. 1 se 47,3 %. Nejvyšších počtů bylo všeobecně dosaženo 20. den. Rozdíly proti kontrole se sice zmenšily, ale přece ještě byly dostatečně výrazné (40,4 % u var. 1, 58,9 % u var. 2 a 85,3 % u var. 3). V závěru inkubace počty mikrobů poklesly, avšak s výjimkou var. 1 zůstala převaha vzorků s bentonitem nad K zachována.

V černozemi (graf 3 B) měly mikroby obdobný trend rozvoje. Kulminačního bodu dosáhly, s výjimkou var. 1, rovněž 20. den inkubace. Dominovala opět varianta 3 (0,5 % bentonitu) s počtem buněk vyšším o 30,9 % a varianta 2 s předstihem 20,3 % proti K. 30. den byl zaznamenán pokles v počtu mikrobů, 3. kombinace si však udržela vedoucí postavení (+24,8 % proti K).

Graf 4 ilustruje relativní rozvoj aktinomycet na škrobovém agaru v písčité zemině (A) a v černozemi (B), když za základ je vzato jejich poměrné zastoupení 10. den inkubace. Celkový výrazně progresivní charakter rozvoje této skupiny mikrobů je zvláště dobře patrný v písčité zemině.

Príznivý účinek přidaného bentonitu byl zaznamenán i na manit-asparaginové Thorntonově živné půdě. Maxim zde bylo dosaženo, s výjimkou jediné varianty, rovněž 20. den. V písčité zemině (graf 5 A) se v celém průběhu inkubace projevila hegemonie varianty 3. Nejvyšší počet vykazala 10. den, kdy převýšila var. 2 o 112,3 %, var. 1 o 158,1 % a kontrolu K o 182,8 %. I 20. den si udržela prvenství před variantami 1 a 2, které zde dosáhly svého maxima počtem buněk vyšším o 68,4 %, resp. 75,6 % proti kontrole. Při likvidaci pokusu byl zjištěn celkový pokles počtu mikroorganismů. Mírná převaha vzorků 2 a 3 proti K však zůstala zachována.



5. Rozvoj mikroorganismů na Thorntonově agaru

V černozemi (graf 5 B) bylo největší rozmnožení mikrobů pozorováno 20. den inkubace. Kontrola K měla počty nižší o 46,2 % proti var. 1, o 19,8 % proti var. 2 a o 53,2 % proti variantě 3. Následoval pokles, který postihl zejména kombinaci 1. Varianta 3 poklesla zhruba na hodnotu K, varianta 2 překročila tuto hodnotu o 13,9 %.

Rozvoj azotobátera na Ashbyho agaru nebyl v průběhu inkubace zapařenán.

Protože po dobu trvání pokusu byla zajištěna dostatečná aerace všech vzorků, rozvoj anaerobních mikroorganismů byl velmi slabý (viz tab. I).

I. Rozvoj anaerobních mikroorganismů v průběhu inkubace

Písečná zemina												
Inkubace	10 dnů				20 dnů				30 dnů			
Varianta	K	1	2	3	K	1	2	3	K	1	2	3
Rozvoj v ředění												
10^{-3}	+	+	+	+	++	++	++	++	+	+	+	+
10^{-4}	+	+	+	+	++	+	+	++	+	+	+	+
Černozem												
Inkubace	10 dnů				20 dnů				30 dnů			
Varianta	K	1	2	3	K	1	2	3	K	1	2	3
Rozvoj v ředění												
10^{-3}	++	++	++	+	+	+	+	++	++	++	+	+
10^{-4}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	+

DISKUSE

Sledujeme-li rozvoj zástupců mikrobiální cenózy v půdní kultuře, tedy v dynamickém, polyfaktoriálním prostředí, lze stěží očekávat lineární, jednosměrně orientované výsledky. Přesto konstatujeme, že vliv nízkých přídatků separovaného bentonitu na rozvoj téměř všech sledovaných kultivačních skupin mikroorganismů byl příznivý. Pozoruhodné je, že pozitivní účinek se projevil nejen u písčité zeminy, ale i u černozemě. Na MPA jsme zjistili dokonce výraznější rozdíly hovořící ve prospěch přídatků bentonitu než u písčité zeminy. Důvodem může být zvýšená produkce enzymů (proteáz — Ambrož 1964), které zde mohou reagovat s kvantitativně i kvalitativně bohatším substrátem. Výsledek se projeví zvýšením hladiny živných látek snadno využitelných půdní mikroflórou.

Maximální počty mikroorganismů byly zjištěny převážně 20. den inkubace v kombinacích s nejvyšším použitým přídatkem jílu (0,5 %). V tomto období bylo mikrobiální společenstvo již dobře adaptováno na dané podmínky a plně využívalo dostatečného množství přístupných živin. Jelikož fyzikální podmínky se v podstatě neměnily, lze následující pokles přičíst zhoršujícím se podmínkám výživy, event. vzrůstající koncentraci toxických metabolitů. Stejně

možno vysvětlit naopak stoupající trend zjištěný u sporulujících mikrobů. Pro tento výklad hovoří také relativní vzestup počtu aktinomycet, zvláště v písčité zemině.

Naše výsledky potvrzují zjištění autorů Conn H. a Conn J. (1941), kteří rovněž zaznamenali příznivý vliv bentonitu na rozvoj bakterií.

Pokud přisuzujeme jemně texturovaným půdám vyšší obsah aktivních jílových částic, korespondují naše zjištění rovněž se závěry autorů Bhaumik a Clarka (1947).

Takzvaný celkový počet mikroorganismů jsme zjišťovali na Thorntonově agaru. Výsledek, zvláště v písčité zemině, vyzněl přesvědčivě ve prospěch přidavku bentonitu. Jestliže Naumova a Gromyko (1953) uvádějí indiferentní vliv gumbrinu, pak diferenciaci výsledků možno přičíst na vrub nestejnocennosti použitých sorbentů.

Při poměrně vysokém obsahu dusíkatých látek v prostředí nebyl v našich podmínkách zjištěn azotobakter. Podle Káše (1964) nepůsobí organické dusíkaté látky typu bílkovin na růst tohoto mikroba přímo, ale mohou mu škodit podpořením vývoje antagonistické mikroflóry, např. některých sporulujících bakterií. V souhlasu s údaji autorů Estermanové a kol. (1959) a Chao Jui-sjan a Čen czjuan (1964) byl v našem pokusu konstatován stále stoupající počet sporulujících mikrobů čeledi *Bacillaceae*, které je možno považovat za antagonisty azotobaktera.

Ambrož (1964), který pracoval s pískovými kulturami, zjistil po přidavcích 1–15 % bentonitu citelný pokles počtu bakterií v kyselém ($\text{pH} = 4$) i alkalickém ($\text{pH} = 8$) prostředí. Není vyloučeno, že dávky bentonitu zde byly příliš vysoké. Silná sorpce mikrobů na částice jílů pak mohla zkreslit zjištěné počty bakterií.

Účinek bentonitu v půdní kultuře je možno porovnat s jeho vlivem, který jsme pozorovali v tekutých a pískových kulturách (Filip 1967 a, b). V tekutých kulturách byl nejvyšší počet mikrobů na všech médiích zjištěn ve variantě s přidavkem 0,25 % bentonitu. Vyšší dávka (0,5 %) již měla tlumivý účinek. Výsledky, které předkládáme dnes, mají podobnou tendenci jako hodnoty zjištěné v kulturách pískových, kde zvyšující se počty buněk korespondovaly se zvýšenými přidavky bentonitu.

SOUHRN

V půdních kulturách (písčitá zemina, černoze) s přidavkem bentonitu v množství 0,125 %, 0,25 % a 0,5 % byl sledován rozvoj některých skupin mikroorganismů. Kultury byly obohaceny 1 % kaseinu a inkubovány 30 dnů při $t = 35^\circ\text{C}$ za aerobních podmínek. U obou druhů půd se přidavky bentonitu projevilv příznivě. Největší počet mikrobů byl téměř na všech médiích pozorován 20. den inkubace, a to převážně ve variantě s přidavkem 0,5 % bentonitu. Azotobakter nebyl zjištěn. Rozvoj anaerobních mikroorganismů byl v průběhu celé inkubace slabý.

Došlo dne 18. 1. 1967

Literatura

1. AMBROŽ, Z.: Studie o enzymatickém půdním komplexu se zaměřením na proteázy. Habilitační práce. VŠZ v Brně, 1964. — 2. BHAUMIK, H. D. - CLARK, E. F.: Soil moisture tension a. microbial activity. = „Soil Sci. Soc. Am. Proc.“, 1947, 12: 234-238. — 3. CONN, H. - CONN, J.: ex KÁŠ, V., 1964. — 4. ESTERMANN, E. F. - PETERSON, G. H. - Mc LAREN, A. D.: Digestion of clay-protein a. silica-

protein complexes by enzymes a. bacteria. = „Soil Sci. Soc. Am. Proc.“, 1959, 23 : 31-35. — 5. FILIP, Z.: Effect of small additions of bentonite on the development of some groups of soil microorganisms in liquid culture. = „Folia microbiologica“, 12, 1967 a, č. 4, s. 396. — 6. FILIP, Z.: Vliv nízkých přísadků bentonitu na rozvoj některých skupin půdních mikroorganismů v pískové kultuře. = In: Sborník agronomické fakulty VŠZ v Praze, 1967 b, v tisku. — 7. GLATHE, H. - KNOLL, K. H. - MAKAWI, A. A. M.: Die Lebensfähigkeit von *E. coli* in verschiedenen Bodenarten. = „Z. f. Pfl. Ern., Düng.“, 1961, 100 : 142-150. — 8. CHAO JUJ-SJAN - ČEN CZJUAN: Sostav mikroorganizmov v agregatach s raznymi diametrami. = „Acta pedologica sinica“, 1964, 12 : 192-195. — 9. KÁŠ, V.: Mikrobiologické praktikum. Spisy Svazu výzk. ústavů zeměd. v Praze, 1939, č. 63. — 10. KÁŠ, V.: Zemědělská mikrobiologie. SZN Praha, 1964. — 11. MACURA, J. - PAVEL, L.: The influence of montmorillonite on nitrogen fixation by *Azotobacter*. = „Folia microbiologica“, 1959, sv. 4, č. 2. — 12. NAUMOVA, A. N. - GROMYKO, E. P.: Vlijanije obrabotannogo gumbrina na mikrofloru serozemnoj počvy. = „Mikrobiologia“, XXII, 1953, 1.

Влияние низких добавлений бентонита на развитие некоторых групп микроорганизмов в почвенной культуре

В почвенных культурах, обогащенных казеином в количестве 1 %, и добавлением бентонита в количестве 0,125 %, 0,25 % и 0,5 %, было изучено развитие некоторых групп микроорганизмов. Инкубация культур протекала в течение 30 дней при температуре 35 °C в аэробных условиях. У обоих видов почвы добавление бентонита оказалось благоприятным. Наивысшее число микроорганизмов было почти во всех культивационных средах установлено на 20 день инкубации, а именно в варианте с добавлением 0,5 % бентонита. *Азотобактер* не был установлен. Развитие анаэробных микроорганизмов было в течение всей инкубации очень слабым.

Текст к диаграммам

Инкубация в днях: 10, 20, 30.

Вид почвы: А) = песчаная почва, В) = чернозем

Варианты: К = контрольных вариант 1 = вариант с добавлением 0,125 % бентонита, 2 = вариант с добавлением 0,25 % бентонита, 3 = вариант с добавлением 0,5 % бентонита

Текст к диаграммам

1. Развитие микроорганизмов на МПА
2. Развитие микроорганизмов семейства *Bacillaceae* на МПА
3. Развитие микроорганизмов на крахмальном агаре
4. Относительное развитие актиномицетов на крахмальном агаре
5. Развитие микроорганизмов на агаре Тортона

The Influence of Small Supplements of Bentonite on the Development of Certain Groups of Microorganisms in a Soil Culture

In soil cultures (sandy earth, chernozem) with an addition of bentonite in quantities of 0.125, 0.25 and 0.5 per cent the development of certain groups of microorganisms was investigated. The cultures had been enriched with 1 per cent of casein and incubated for 30 days at a temperature of 35 °C under aerobic conditions. In both kinds of soil the additions of bentonite had a favourable effect. In almost all media the largest number of microbes was observed on the 20th day of incubation, and that chiefly in the variant with an addition of 0.5 per cent of bentonite. No *azotobacter* was found. In the course of the whole incubation the development of anaerobic microorganisms was slight.

Text to the graphs

1. Development of microorganisms on nutrition agar
2. Development of microorganisms of the *Bacillaceae* family on nutrition agar
3. Development of microorganisms on starch agar
4. Relative development of actinomycetes on starch agar
5. Development of microorganisms on Thornton's agar

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Filip, CSc., Vysoká škola zemědělská v Praze, agronomická fakulta, katedra mikrobiologie, Praha 6 - Suchbát.

NĚKTERÉ POZNATKY Z VÝZKUMU EXPERIMENTÁLNÍCH PODKLADŮ PRO VZÁJEMNÉ VYUŽITÍ PODMÍNEK TROPICKÉ A PALEARCTICKÉ ZÓNY KE ZVÝŠENÍ INTENZITY A PRODUKTIVITY ROSTLINNÉ VÝROBY NA KUBĚ A V ČSSR

V druhé polovině r. 1965 a na počátku r. 1966 byl v Biologickém ústavu Kubánské akademie věd zhodnocen shromážděný sortiment hospodářsky důležitých kubánských rostlin na nejdůležitější morfologické, biologické a hospodářské vlastnosti. Současně byly zhodnoceny též některé odrůdy světového sortimentu anuálních a bienálních rostlin včetně československých odrůd v maloparcelních pokusech ve školkách introdukce, kde bylo shromážděno: 53 odrůd obilovin, 56 odrůd luskovin, 18 odrůd olejnin, 15 odrůd brambor, 88 odrůd zeleniny a 20 odrůd pícnin.

Ve výzkumu sortimentů bylo na první místo kladeno poznání cenných vlastností odrůd sledováním morfologických znaků a fyziologických vlastností během vegetace za současného hodnocení na nejdůležitější hospodářskou vlastnost — výnos. Výsevy ve školkách introdukce byly provedeny v místně obvyklých agrotechnických lhůtách a umělé závlahy bylo použito jen v nejnepříznivějších případech za velkého sucha a u zelenin.

Při této práci byly získány některé poznatky z výzkumu podmínek tropické zóny, jejichž vzájemné využití by mohlo přinést zvýšení produktivity hospodářství zúčastněných zemí.

Klimatické poměry Kuby

Kuba leží v severní okrajové části pásu tropického klimatu. Po většinu roku zde převažuje vliv severovýchodních pasátů, pouze v zimních měsících a částečně v únoru až březnu pronikají do této oblasti vlivy cirkulace střední šíře. V červenci až srpnu je občas počasí ovlivňováno blízkým pásem rovníkových tláčen. V podnebí Kuby se také významně projevuje vliv oceánu, který obklopuje ostrov, takže ve srovnání s převládajícím podnebím těchto zeměpisných šířek jsou na Kubě vydatnější srážky, vlhčí vzduch a malé rozdíly teploty mezi dnem a nocí a létem a zimou.

Na Kubě jsou pouze dvě roční období — zima a léto. Zima je charakterizována opakovanými vpády chladného vzduchu středních šířek a je poměrně suchá. Většina srážek vypadává při přechodu studených front a v jednotlivých měsících bývají značné rozdíly v závislosti od intenzity vlivu extratropické cirkulace.

Léto je srážkově bohatší, zejména v měsících květnu až říjnu jsou zde srážky vydatné. Většinou vypadávají ve for-

mě intenzivních přeháněk z mohutných kupovitých oblaků.

Průměrná teplota se pohybuje v rozmezí od 21 °C v lednu do 28 °C v červenci a srpnu. Ve srovnání s podmínkami mírného pásma je denní amplituda menší, rovněž interdiurní změny jsou velmi malé.

Relativní vlhkost vzduchu je poměrně vyšší v letních měsících a naopak nižší v měsících lednu až dubnu.

Délka dne se v průběhu roku příliš nemění a nikdy nedosahuje délky dne jarních a letních měsíců v mírném pásmu.

Podle klimatické klasifikace Koppenovy patří Kuba do oblasti vlhkého stepního klimatu bez zimy.

V tabulce I jsou uvedeny základní klimatologické údaje ze stanice Santiago de las Vegas za období, v němž byly prováděny pokusy. Pro porovnání s dlouhodobými charakteristikami jsou uvedeny odchylky teplot od normálu a srážky v procentech normálních úhrnů. Z tab. I je též patrné, že poslední měsíce r. 1965 byly poměrně suché, zatímco leden r. 1966 byl ve srovnání s obvyklým průběhem

I. Klimatické poměry v období provádění pokusů se sortimenty v Santiago de las Vegas

Ukazatel		Měsíční průměry							
		1965					1966		
		srpen	září	říjen	listo- pad	prosi- nec	leden	únor	bře- zen
<i>Teplota vzduchu</i>									
8 hod	°C	26,9	25,9	24,9	21,8	19,7	19,3	20,0	
12 hod	°C	30,5	29,3	27,9	26,8	24,7	23,6	24,3	22,0
16 hod	°C	29,5	27,6	26,7	26,0	23,8	18,9	24,5	
maxim.	°C	32,2	30,6	29,4	28,0	26,5	24,9	25,9	25,5
minim.	°C	21,9	21,9	20,4	16,8	16,2	15,7	16,5	19,2
střední $\frac{M + m}{2}$	°C	27,0	26,2	24,9	22,4	21,3	20,3	21,2	22,3
odchylka od normálu	°C	− 0,1	+ 0,1	+ 0,1	− 0,8	− 0,2	− 0,8	− 0,1	− 0,5
<i>Relativní vlhkost vzduchu</i>									
8 hod	%	77	84	84	86	79	83	83	
12 hod	%	60	67	68	60	56	64	63	
16 hod	%	66	74	73	64	58	67	61	
střední $\frac{8-12-16}{3}$	%	68	75	75	70	64	71	69	74
<i>Srážky</i>									
úhrn	mm	183	209	152	15	30	201	33	67
procenta normálu	%	80	139	81	30	82	353	65	106
<i>Sluneční svit</i>									
8—12 hod	hod	120	76	88	109			64	
odpoledne	hod	100	84	85	118			83	
celkem	hod	220	160	173	227			147	
<i>Střední délka dne v Havaně</i>									
	hod	13,0	12,3	11,6	11,0	10,7	10,8	11,4	12,0

velmi bohatý na srážky. Průběh ostatních klimatických prvků je v této oblasti poměrně stálý, takže počasí — s výjimkou srážek — v krátkém období prováděných pokusů lze pokládat za typické pro danou lokalitu a roční dobu.

Charakteristika pokusného místa

Pokusy se sortimenty byly zakládány na pokusném pozemku při Estacion Experimental agronómica v Santiago de

las Vegas, provincie Habana, v kukuřično-třtinovém výrobním typu, v nadmořské výšce 76 m. Půdu, typologicky Matanzaský arcill, reprezentuje hlinitojíllovitý laterit; půdní reakce pH 7. Klimatickou charakteristiku místa sledování pokusů nejlépe vyjadřuje průměrná roční teplota, jež činí 24,3 °C a roční srážky 1447 mm. Vegetační podmínky lze charakterizovat celoročním trváním vegetační doby, neboť zóna spadá do tropického pásma. Klimatické roční poměry jsou uvedeny v tabulkách II a III.

II. Distribuce srážek v pokusném místě podle jednotlivých měsíců za periodu posledních 10 let

Měsíce											
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Srážky v mm											
56	51	50	79	175	207	173	182	192	178	66	38

III. Temperatura v pokusném místě podle jednotlivých měsíců za r. 1964

Měsíce											
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Teplota v °C											
21,3	21,1	24,5	25,2	25,6	26,3	26,9	27,0	26,2	23,5	23,4	21,6

HODNOCENÍ POKUSNÉHO MATERIÁLU VE ŠKOLKÁCH INTRODUKCE

Do tohoto příspěvku bylo možno zahrnout jen některé problémy několika druhů a odrůd kulturních rostlin ve značně zkráceném rozsahu.

Obiloviny

Ječmen. Bylo zkoušeno celkem sedm odrůd ječmenů jarní formy, náležejících k ječmenům dvouradým — nicím (*Hordeum distichon* L. var. *nutans*), československého původu.

V kubánských podmínkách neprochází mladá rostlina ječmene údobím nižších teplot, které spolu s ostatními faktory podmiňují kvalitativní změny v buňkách vegetačního vrcholu a jsou podmínkou tvorby stébla a zejména klasu. Na tepelné stadium navazuje stadium světelné, které předpokládá pro rostlinu určité světelné poměry, tj. určité množství světla, intenzitu a kvalitu.

Jarní ječmeny v podmínkách mírného pásma procházejí krátkým jarovizačním stadiem během 3 až 5 dnů. Mají rovněž krátké světelné stadium, takže by se jevílo možné, že mohou projít světelným stadiem i za krátkého dne. Pokusy však ukázaly, že při nedostatku světla — na krátkém dni — se špatně vyvíjejí generativní orgány a produkce plodných od-

noží na 1 m² je velmi nízká proti mírnému pásmu, jen asi 15—20 %.

Květní poměry u ječmenů pěstovaných v tropech jsou odlišné. Ječmen, který v mírném pásmu kvete jen kleistogamicky a má klas v době opylení uzavřený v pochvě, na Kubě rozevívá klásky a kvete chasmogamicky.

Vegetační doba u čs. odrůd jarních ječmenů je od 104 do 107 dní. V kubánských podmínkách je o 2 až 3 týdny delší a činila 126 dnů u ječmenů setých v říjnu 1965 (výsev 27. 10. 1965, sklizeň 2. 3. 1966).

Výnosy zrna všech zkoušených odrůd byly silně podprůměrné vlivem shora uvedených podmínek. Nejvyšší výnos daly odrůdy 'Výnosný' — 965 kg/ha a 'Branišovický' — 810 kg/ha. U ječmene jako dlouhodobní rostliny, která na krátkém dni v tropech nemá dobré vývojové podmínky, bude třeba k úspěšnějšímu pěstování na zrno ještě vyzkoušet agrotechnické lhůty (tak např. jarní ječmen 'Ekonom', setý v srpnu 1965, vůbec nevymetl).

Pšenice. Zkoušeno celkem 30 odrůd pšenic jarní a ozimé formy, náležejících podle barvy a osinatosti klasů k druhu pšenice obecné (*Triticum aestivum* L. ssp. *vulgare* [Vil. et Host] Mac Key), vy-

jma odrůd 'Hordeiforme' a 'Adur', které patří k druhu pšenice tvrdé (*Triticum durum* Desf. var. *hordeiforme* [Host] Körn.). Většina zkoušených pšenic byla západoevropské provenience, odrůdy forem 'Hordeiforme' a 'Bezostaja 1' jsou původem z SSSR, dále bylo zkoušeno 5 čs. odrůd jarních pšenic, jedna odrůda rakouská a jedna odrůda brazilská.

Pšenice je rovněž rostlinou dlouhého dne, která po světelném stadiu tvoří klas. Podle Novikova je u ní počátek kritického období před metáním, kdy je velmi citlivá na nedostatek světla. Ve světelném stadiu se postupně tvoří články klasového větvení a kvítky. Podle výsledků pokusů se pšenice nelze říci, že v kubánských vegetačních podmínkách je obligatorní soulad mezi fyziologickou periodicitou rostlin a periodicitou vnějšího prostředí. Pšenice, zejména severské provenience, nemá normální vývojové podmínky a překonává svůj nárok na určitou periodicitu v působení světla při krátkém dni s určitými růstovými a vývojovými abnormalitami. I když má pšenice ze všech obilnin největší proměnlivost v délce vegetační doby, lze říci, že podmínky krátkého dne na Kubě jsou silným handicapem pro normální vývoj; jarní formy pšenic prodlužují zde silně vegetační dobu o 30 až 40 dnů oproti podmínkám mírného pásma, přičemž výnosy zrna všech zkoušených odrůd byly podprůměrné. Nejvyšší výnos poskytla odrůda 'Mara' — 24,95 q/ha a 'Funo' — 17,05 q/ha, z čs. pšenice dala nejlepší výnos 'Oktavia' — 8,55 q/ha. Jeví se předpoklad, že úspěšnějšími a výnosnějšími budou odrůdy s osinatým klásem a odrůdy jižních oblastí. Nejcitlivěji reagovala na délku dne ozimá pšenice 'Bezostaja 1', která vůbec nevymetala, a odrůdy 'Orca', 'Carpo', 'Hordeiforme', 'Haro', 'Leone', 'Leonardo' a 'Adur', které do 160 dnů neukončily vegetaci.

Počet produktivních stébel na 1 m² byl nízký, proti mírnému pásmu asi jen 20 %. U pšenice bude třeba rovněž k úspěšnějšímu pěstování na zrno ještě vyzkoušet agrotechnické lhůty.

Luskoviny

Hrách. Bylo zkoušeno celkem 24 odrůd hrachů. Ze závěrečného hodnocení vypadly dvě pelušky odrůd 'Kočovská' a 'Violetta', které na krátkém dni nevykvetly a nedaly produkci osiva.

Dozrávání hrachů bylo dosti nesterilní a sklizeň musela být prová-

děna probírkou, většinou na dva sběry. Vegetační doba se pohybovala na střední hranici dospívání hrachů v mírném pásmu. Celé rostliny odkvetly v průměru za 20 až 22 dnů a odkvétání bylo pozvolné.

Výnosy zrna u všech zkoušených odrůd byly podprůměrné. Nejlepší výsledek dal hrách 'Klatovský' — 974 kg/ha. Hrách jako dlouhodobní rostlina nemá v krátkém dni v tropech dobré podmínky k vývoji. Rovněž i zde k úspěšnému pěstování na zrno musí být ještě vyzkoušeny agrotechnické lhůty, přičemž naději na lepší úspěch budou mít odrůdy s kratší vegetační dobou.

Hrách zasluhuje rozsáhlejší výzkum v oblasti celé řady fyziologických a šlechtitelských otázek, spojených s jeho rozšířením v subtropicech. Na Kubě se pěstují hrachy z dovážených osiv především pro sklizeň zeleného hrášku k přímému konzumu (hrách k vylupování), event. ke konzervaci (hrách dřenový) a pro konzum celých zelených lusků. Pro sklizeň zralého zrna jako potraviny se téměř nepěstuje.

Fazol. Bylo zkoušeno celkem 22 odrůd fazolů a do konečného zpracování prošlo 14 odrůd. Vegetační doba byla poměrně krátká a všechny odrůdy jeví ranější vývoj. Celé rostliny odkvetly v průměru za 20 až 22 dnů. Při krátkém dni a zvýšených teplotách v tropech se světelné stadium zkracuje a kvetení probíhá za delší dobu než v mírném pásmu.

Výnosy zrna byly kolísavé podle odrůd a rozhodným způsobem se na nich podílelo napadení virovými chorobami. Čs. odrůdy 'Kočovská bílá' dala 14,02 q/ha, 'Perlička' 12,04 q/ha a 'Orion bílá' 11,16 q/ha.

Stejně jako u fazolů kubánského sortimentu sehrály virové choroby u introdukovaných odrůd fazolů svou úlohu. U odrůd došlo ke snížení výnosů a opoždění vývoje. Ani jedna ze zkoušených odrůd se neprojevila jako vzdorná vůči virózám. Odrůdy 'Giant Stringless' a 'Clipper' jsou do určité míry tolerantní vůči virózám, a třebaže virové onemocnění bylo u nich vyšší, daly uspokojivé výnosy. Virové onemocnění způsobovala žlutá fazolová mozaika (*Phaseolus virus 2* [Pierce] Smith). Tento virus způsobil úplné vyrazení odrůd 'Dětenická', 'Harzgruss' a 'Burpess Stringless Green Pod' ze zkoušení, neboť nenasadily lusky, nebo jen sporadicky. Jako nejvzdornější se projevíly odrůdy 'Jaune de la Chine', 'Bountiful' a 'Bountiful Wax', které daly také nejvyšší výnosy zrna. Čs. odrůda

'Perlička', u níž se virové choroby v mírném pásmu vyskytly v menším měřítku, projevila na Kubě dosti silné virové onemocnění. Introdukovaný materiál fazolů proti odrůdám pěstovaným na Kubě neprojevil ani vyšší výkonnost, ani lepší zdravotní stav a byl přibližně na stejné úrovni. Zvláštní pozornosti pak zasluhují obě odrůdy 'Bountiful' (24,03 q/ha a 15,83 q/ha) a 'Jaune de la Chine' (19,80 q/ha) pro dobrou výkonnost a uspokojivý zdravotní stav.

Okopaniny

Brambory. Bylo zkoušeno celkem 15 odrůd konzumních brambor čs. šlechtění za účelem prověření jejich adaptability v kubánských podmínkách.

Výsadba byla provedena 16. listopadu 1965; sázeny byly hlízy celé a sklizeň provedena 24. února 1966. Sadba všech odrůd měla jen asi 5 až 6 týdnů posklizňového odpočinku, neboť v ČSSR byla sklizena počátkem měsíce října 1965. Tato okolnost se projevila na vzházení, které bylo u většiny odrůd dosti nestejněměrné, a plný počet rostlin na pokusných parcelkách byl teprve k 31. 12. 1965, vyjma odrůd 'Karmen' a 'Krasava', kde vzházení bylo velmi pozdní a nestejněměrné a vzešly plně teprve k 10. lednu 1966. Všechny odrůdy z této výsadby nezakvetly. Dosažené výnosy se pohybovaly na střední úrovni a nejlepší výsledek dala odrůda 'Mirka' (208,30 q/ha). Naproti tomu odrůdy 'Jara' a 'Hera', zařazované v mírném pásmu do odrůd s nejkratší vegetační dobou, daly úměrně nižší sklizeň.

Zkoušené odrůdy nebyly v prvním roce napadeny virovými chorobami, toliko odrůda 'Mirka' měla 5 % bramborového viru Y (*Solanum virus* 2 [Orton] Smith). Odrůdy však podléhaly různě — nejsilněji odrůda 'Jara' — plísni bramborové (*Phytophthora infestans* [Mont] de Bary), což se rozhodným způsobem projevilo přímo na výnosu, neboť došlo k předčasnému zničení bramborové nati.

V introdukci zkoušené odrůdy brambor projevily dobrý zdravotní stav a daly s ohledem na krátkou vegetační dobu dobré sklizňové výsledky. Sadba

stejněho původu a stejné skladby odrůd byla vysazena v dalším postupném termínu — 6. ledna 1966 — jako částečně naklíčená, po delším odpočinku (3 měsíce po sklizni v ČSSR). Její počáteční vývoj v chladnějším období byl rychlý a všechny odrůdy vzešly jednotně na plný počet rostlin již 13. ledna 1966. Vegetační doba druhé postupné výsadby brambor byla 75 dnů (sklizeň 21. března 1966) a všechny odrůdy opět nezakvetly. Při kratší vegetační době o 25 dnů proti první výsadbě daly odrůdy 'Amsel' 'Hera', 'Jiskra', 'Jizera', 'Krasava' a 'Rajka' lepší výnos, u ostatních odrůd byl výnos téměř stejný jako u první výsadby. Nižší sklizeň po hektaru proti ostatním odrůdám dala opět odrůda 'Krasava'. Naproti tomu odrůda 'Mirka' dala opět standardní výnos 200 q/ha. Zdravotní stav brambor druhé výsadby byl v chladnějším období lepší a napadení fytoftorou bylo průměrné, přičemž odrůdy 'Jara' a 'Jizera' se projeví jako slabě odolné. Až na ojedinělý výskyt svinutky u odrůdy 'Čajka' se virové choroby nevyskytly.

Výsledek zkoušení jasně ukázal, že brambory sázené na Kubě v nesadbové oblasti (Santiago de las Vegas, provincie Habana) v chladnějším období, po delším klidovém odpočinku, dají za kratší vegetační dobu lepší výnosy než brambory pěstované v období teplém.

Zeleniny

Zelí. Jako jeden z geograficky nejrozšířenějších druhů zelenin má zelí velmi bohatou odrůdovou skladbu. Ve školce introdukce bylo zkoušeno 6 odrůd bílého zelí s různou délkou vegetační doby. Odrůdy 'Ditmarské rané' a 'Kodaňské tržní rané' měly v kubánských podmínkách vegetační dobu o 4 týdny, odrůda 'Sláva Holandu' o 6 týdnů a odrůda 'Dobrovodské' o 8 týdnů kratší než v mírném pásmu. Sadba byla předpěstována způsobem obvyklým v mírném pásmu.

Sklizeň byla provedena pro vyhodnocení na jeden sběr. Výnosy tržního materiálu byly u všech zkoušených odrůd ve vynikající úrovni.

Odrůda	Výnos q/ha	Veg. doba dnů	Refrakt. suš. R ⁰
'Ditmarské rané'	485,33	87	3,75
'Kodaňské tržní rané'	485,33	87	4,0
'Sláva Holandu'	732,00	105	3,75
'All Head Early'	756,00	125	6,50
'Dobrovodské polopozdní'	1168,00	125	6,50
'Dobrovodské pozdní'	1290,00	125	6,50

Obě odrůdy zelí 'Dobrovodské', zařazované ke kruhárenské podskupině západoevropského typu, mají světovou úroveň, zvláště pokud jde o výnos, kvalitu a šlechtitelskou hodnotu. Zkoušky na produkci osiva při jednoletém pěstování nebyly dokončeny.

Zelí jako kvantitní zelenina se pěstuje v nejrůznějších podmínkách všech světadílů a je tedy význačný kosmopolit. Jeho využití je všestranné a dosažené výsledky ukazují, že jako zelenina má velmi důležité místo v kubánských podmínkách.

Rajče. V sortimentu introdukce zkoušené odrůdy rajčat byly provenience čs., bulharské a severoamerické, celkem 14 odrůd. Vegetační doba v klimatických podmínkách období říjen 1965 až únor 1966 trvala 140 dnů (ranost 112 dnů).

Rajčata byla vypěstována bez předpěstování sadby obvyklého v mírném pásmu — z přímých výsevů. Z technických důvodů, bez ohledu na vzrůst jednotlivých odrůd, nebyla rajčata vylamována ani zastipována a nebyla rovněž vyvázána.

Sklizeň pro vyhodnocení byla provedena na tři sběry, přičemž kritériem byla spíše velikost a vyspělost plodu než plná botanická zralost. Výnosy tržního materiálu byly na velmi dobré úrovni. Odrůdy 'Sláva Porýní', 'Stupické polní rané', 'Vrbíčanské nízké' a 'Abel Canada' daly nižší výnos v důsledku zamokření stanoviště.

Odolnost proti chorobám, zejména virovým, je na Kubě prvořadou otázkou, neboť v poslední době se stává pěstování rajčat problematické. Podstatně těžší ztráty v kulturách rajčat na Kubě způsobují kmeny, resp. kombinace virů. Vzhledem k prudké infekčnosti viru tabákové mozaiky (*Nicotina virus* 1. Smith), popřípadě i X viru brambor (*Solanum virus* 1 [Orton] Smith) je nutno dodržovat velmi přísná ochranná a hygienická opatření, mezi něž počítáme především selekci, postřiky roztoky obsahujícími inhibitory virové infekce, a agrotechnická opatření (osevní postupy, prostorové izolace, dezinfekce, nepřehnojování dusíkem atd.).

Introdukované odrůdy rajčat projevily v místních podmínkách dobrou životaschopnost. Všechny odrůdy měly dostatečné množství semen dobré velikosti, takže získání kvalitního osiva nečiní potíže. Některé odrůdy, např. 'Olomoucké nízké' a 'Sofijská konzerva', mohou mít pro svůj nízký vzrůst (determinantní) značný význam především pro velkokulturu a dají se rovněž pěstovat z přímého výsevu.

Salát. V introdukci zkoušeno 11 odrůd salátů bez ohledu na způsob pěstování v mírném pásmu (odrůdy k rychlení, polní raný a polní letní). Většina zkoušených odrůd patří botanicky k hlávkovému salátu (*Lactuca sativa* L. var. *capitata* L.).

V místních polních podmínkách dospívá hlávkový salát do konzumní zralosti velmi rychle a jeho vegetační období je asi o 5 dnů kratší než u salátů rychlených v mírném pásmu. Salát vykazoval stejnou ekologickou charakteristiku (habitus, vzhled) v důsledku svých adaptivních vlastností k podmínkám prostředí. Saláty byly vypěstovány z přímých výsevů.

Sklizeň byla provedena na dva sběry. Výnosy se pohybovaly v úrovni dosahované v mírném pásmu a dávaly vysoký podíl tržního zboží při jednotném dozrávání.

Saláty téměř nereagovaly na délku dne a pozdě vybíhaly do květu. Všechny zkoušené odrůdy daly velmi dobrou sklizeň semene.

Pícniny

Vojtěška. Ve školce introdukce byly zkoušeny na životaschopnost 2 odrůdy provenience francouzské, 15 odrůd z ČSSR, většinou krajových, a 1 odrůda severoamerického původu. Všechny zkoušené provenience patří do skupiny vojtěšky seté (*Medicago sativa* et *Medicago varia*), vyznačují se kulovým kořenem a jeví značnou přizpůsobivost. Pokusy byly založeny v čisté kultuře a kultury v počátku vývoje byly několikrát zavlažovány do první seče.

První seč byla provedena téměř po odkvětu, od zasetí za 103 dny, druhá seč za 37 dnů a třetí za 33 dny po druhé seči. Dosažené sklizňové výsledky jsou velmi příznivé a odpovídají z každé seče 175 až 200 q/ha zelené hmoty. Tyto výnosy, dosahované několikrát během roku, mohli bychom srovnat jen s některými vysokými tropickými travami, např. se sloní travou (*Pennisetum purpureum*), která však není tak výživná jako vojtěška.

Zdravotní stav byl velmi dobrý a na rostlinách nebyli pozorováni škůdci a choroby ani snížená životnost. Obrůstání po sečích bylo u všech zkoušených odrůd rychlé. Pokusy s vojtěškami byly uzavřeny a pokračuje se v nich.

Vojtěška je hlavním a základním článkem vysoké intenzity zemědělské výroby v mírném pásmu, méně pak v subtropích a tropech, ačkoli právě zde, při nadbytku uhlohydrátové píče, se citelně

pociťuje nedostatek kvalitní bílkovinné píče. Zavedení pěstování vojtěšky na Kubě, s vysokým počtem sečí na závlaze i bez závlahy, by pomohlo k překonání

každoroční krize v dobytkařství, kterou způsobuje periodické sucho, při němž dochází k rozsáhlému váhovému úbytku dobytka a často i k jeho hynutí.

NĚKTERÉ VÝVOJOVÉ ZMĚNY INTRODUKOVANÝCH DLOUHODENNÍCH ROSTLIN ZKOUŠENÝCH NA KUBĚ

Rozdíl v délce dne mezi mírným a tropickým pásmem rozhodoval o vývoji některých introdukovaných druhů rostlin zkoušených v sortimentech, pokud nebyly k délce dne neutrální. V rámci jednoho druhu se projevovala značná proměnlivost v délce vegetační doby, popřípadě v tvorbě reprodukčních orgánů.

Jarní pelušky odrůd 'Kočovská' a 'Violetta', zaseté 15. září 1965, začaly sporadicky kvést až 15. února 1966, tedy po 153 dnech růstu, a vytvořily semena jen ojedíněle, a to až po dalších 39 dnech, kdy prakticky ukončily svou vegetační dobu. Naproti tomu odrůdy jarní pelušky 'Kapucín' a 'Klatovská jarní' měly růst i vývoj dosti normální při delší vegetační době a vytvořily generativní orgány včetně semene, i když s podprůměrnými výsledky.

Některé druhy rostlin vykazovaly neobvykle velké rozdíly v reakci na délku dne. Z obilovin to je především v tropech chasmodomicky kvetoucí jarní ječmen, u něhož reakce na krátký den vyvolala prodloužení vegetační doby a sekundárně značnou bezsemennost, zejména u odrůd 'Slovenský Dunajský trh', 'Slovenský 802' a 'Valtický', kde byla podstatná část klasů hluchých.

Ječmeny a pšenice byly vysety 27. října 1965. U jarního ječmene odrůdy 'Ekonom' čs. provenience, který byl vyset v srpnu 1965, se projevil negativní výsledek zkoušení a vůbec nevymetal ani po 180 dnech vegetační doby. U ozimých italských pšenic odrůd 'Funo', 'Fortunato', 'Abbondanza' a 'Mara', snášejících jarní výsev v mírném pásmu a majících taktéž krátké světelné stadium, byla reakce na krátký den poměrně slabá. Délka vegetační doby se u nich mnoho nelišila od poměrů mírného pásma. Naproti tomu belgické jarní pšenice 'Filby' a 'Jufi I' reagovaly velmi silně na krátké světelné stadium a vytvořily za delší vegetační dobu 149 dnů jen hluché klasy. Brazílská pšenice odrůd 'Selección 204' a 'INRA' (rovníková provenience) měla při krátkém světelném stadiu růst i vývoj normální při kratší vegetační době 120 až 130 dnů. Čs. jarní pšenice odrůd 'Niva', 'Oktavia', 'Remo', 'Ruzyň-

ská II' a 'Zlatka' reagovaly silně na délku dne a ukončily vegetační dobu až za 160 dnů.

Jsou-li vystaveny některé dlouhodobní rostliny v období fotoperiodické indukce, kdy rostlina vyžaduje dlouhý den, nepříznivé délce dne, tj. krátkému dni, je jejich vývoj zpomalen a rostlina nemůže toto stadium ukončit. Důsledkem toho je, že rostliny prodlužují vegetační dobu a namnoze nevytvářejí generativní orgány.

Tak jarní vikev odrůd 'Přerovská Astra', 'Torysa', 'Vega' a 'Viglášská hnědá' vůbec nevykvetla za vegetační dobu 197 dnů (výsev 15. září 1965), i když růst se jevil normálně. Také čočka měla abnormální vývoj. Odrůdy 'Hrotovická velkozrnná', 'Moravská drobnozrnná' a 'Pisárecká' měly dlouhou vegetační dobu a nestejněměrně zakvetly po 78 dnech po zasetí, přičemž dva kvetení se prodloužila na celý zbytek růstové doby. U těchto odrůd se vytvořily sporadicky bezsemenné lusky. Odrůdy 'Slovenská modrá' a 'Trebišovská' vůbec nezakvetly za celou vegetační dobu, která byla u všech odrůd 192 dny.

Kromě délky světelného dne působí na zkrácení nebo prodloužení vegetační doby náhlé tepelné změny (thermoperiodismus), ku kterým docházelo zejména v měsících lednu a únoru 1966. Vysoká teplota působí pravděpodobně jako indukce a krátký den působí svou realizací.

Velká část introdukovaných plodin byla však neutrální a na délku dne nereagovala, nebo jen slabě.

Ukázalo se také, že u některých plodin lze za vyšších teplot překonat klimatické tepelné stadium. Sadbové brambory 15 čs. odrůd, vyjma odrůd 'Karmen' a 'Krasava', vysázené 16. listopadu, tedy asi 30 dnů po sklizni v ČSSR, dobře klíčily a měly dosti normální růst. Vegetaci ukončily po 100 dnech bez zakvetení s dobrými sklizňovými výsledky. Odrůdy brambor 'Karmen' a 'Krasava' špatně překonávaly za vyšších teplot klimatické stadium a vyklíčily až po 47 dnech a celkově se jejich vegetační doba prodloužila na 108 dnů u odrůdy 'Krasava' a na 115 dnů u odrůdy 'Karmen'.

ZÁVĚR

Vegetační podmínky na Kubě jsou charakterizovány téměř celoročně vyrovnanými klimatickými poměry, které umožňovaly jednorázové hodnocení skupin plodin bez ohledu na způsoby pěstování v mírném pásmu.

Geografický profil v introdukci zkoušeného materiálu byl různý a šlo také o to, získat zkušenosti a podklady o proměnlivosti vegetační doby různých plodin. Potvrdily se známé zkušenosti, že vyslovené dlouhodobě rostliny mají svůj specifický fyziologický vývoj a fotoperiodicky reagují velmi citlivě na délku dne (víkev, peluška, čočka, ječmen atd.).

Potvrdilo se také, že nejdelší světelné stadium mají rostliny ze severských a nejkratší pak rostliny z jižních oblastí. Podstatná část introdukovaných plodin byla však neutrální a svým vývojem nebyla téměř závislá na délce dne. Po-

kusy s dvouletými zeleninami, jež jsou zkoušeny na produkci semen, nejsou ukončeny. Jeví se předpoklad, že v tropech projdou vegetačním i reprodukčním stadiem během několika měsíců.

Některé druhy pěstované v mírném pásmu se vesměs liší od plodin tropického pásma. Přesto však celá řada plodin, zejména většina druhů zelenin, je kosmopolitní a lze je pěstovat téměř ve všech klimatických pásmech. Tato okolnost zřejmě umožní diverzifikaci počtu pěstovaných plodin v tropech a tedy i na Kubě.

Výzkum introdukovaného materiálu, zejména pak odrůd čs. sortimentu, umožňuje také posouzení reálnosti rozmnožování výchozího šlechtitelského materiálu a perspektivních kříženců v tropických podmínkách na Kubě v období vegetačního klidu v ČSSR. Využití vzájemné spolupráce v naznačeném směru by mělo pro ekonomiku zúčastněných zemí mnohostranný význam.

Некоторые данные исследования экспериментальных основ для взаимного использования условий тропической и палеарктической зон в целях повышения интенсивности и продуктивности растениеводства в Кубе и в ЧССР

Вегетационные условия Кубы характеризуются почти круглогодичными выравненными климатическими факторами, которые позволяли одноразово оценивать группы культур независимо от способов их выращивания в умеренной зоне.

Географический профиль в интродукции испытываемого материала был разный, и надо было приобрести опыт и данные об изменчивости вегетационного периода различных культур. Был подтвержден уже известный опыт, а именно, что типичные долгодневные растения имеют свое специфическое физиологическое развитие и фотопериодически очень чувствительно реагируют на продолжительность светового дня (вика, пелюшка, бобы, чечевица, ячмень и т. д.).

Было также подтверждено, что самую продолжительную световую стадию имеют растения северных областей, а самую короткую — южных. Существенная часть интродуцированных растений, однако, нейтральна, и их развитие почти не зависит от продолжительности светового дня. Опыты с двухлетними овощами, испытываемыми на продукцию семян, еще не закончены. Предполагается, что в условиях тропиков они пройдут свою вегетационную и воспроизводительную стадию в продолжение нескольких месяцев.

Некоторые в умеренной зоне выращиваемые виды явно отличаются от культур тропической зоны. Но, несмотря на это, целый ряд культур, особенно большинство видов овощей, космополитны, их можно выращивать почти во всех климатических зонах. Это обстоятельство, по-видимому, позволит диверсифицировать количество выращиваемых культур в тропиках и, значит, в Кубе.

Исследование интродуцированного материала, в особенности сортов чехословацкого сорта, позволяет также оценить возможности размножения исходного селекционного материала и перспективных гибридов в тропических условиях Кубы в период вегетационного покоя в ЧССР. Сотрудничество в данном направлении имеет многостороннее значение для экономики участвующих стран.

Some Facts Learned in the Investigation of Experimental Data for a Mutual Utilization of the Conditions of the Tropical and Palearctic Zones for a Raising of the Intensity and Productivity of Crop Production in Cuba and in Czechoslovakia

The conditions of vegetation in Cuba are characterized by uniform climatic conditions almost throughout the whole year, making possible a single evaluation of groups of crops regardless of the methods of cultivation in the temperate zone.

The geographical profile in the introduction of the tested material differed, and the aim was also to gain experience and data on the variability of the vegetation period of

the various crops. Confirmed was the known fact that the pronounced long-day plants have their specific physiological development and react photoperiodically very sensitively to the length of the day (vetch, field pea, beans, lentils, barley, etc.).

Also the fact was confirmed that the longest photoperiod is that of plants from northern regions, and the shortest is that of plants from southern regions. However, a substantial part of the introduced crops were neutral and their development was almost independent of the length of the day. Experiments performed with biennial vegetables, which are being tested for seed production, have not been finished yet. It is assumed that in the tropics they pass the vegetation and reproduction stage within a few months.

Some species grown in the temperate zone differ altogether from the crops of the tropic zone. However, a whole number of crops, particularly larger vegetable species, are cosmopolitan and can be cultivated in almost all climatic zones. Obviously this circumstance makes possible a diversification of the number of cultivated crops in the tropics and so also in Cuba.

Investigation of the introduced material, and especially of varieties of the Czechoslovak collection, makes it possible to estimate the reality of the propagation of the original breeding material and of prospective crossbreds under the tropical conditions of Cuba in the period of vegetative rest in Czechoslovakia. Utilization of mutual co-operation in the indicated direction would be of general importance for the economy of the participating countries.

Einige Erkenntnisse der Forschung experimenteller Unterlagen für gegenseitige Ausnützung der Bedingungen der tropischen und paläarktischen Zone für die Erhöhung der Intensität und Produktivität der pflanzlichen Produktion in Kuba und in der CSSR

Die Vegetationsbedingungen in Kuba werden durch die fast ganzjährig ausgeglichenen klimatischen Verhältnisse, die eine einmalige Bewertung von Fruchtartengruppen ohne Rücksicht auf die Anbauarten in der milden Zone ermöglichten, charakterisiert.

Das geographische Profil in der Introduktion der geprüften Materialien war verschieden und es handelte sich auch um die Gewinnung von Erfahrungen und Unterlagen über die Veränderlichkeit der Vegetationszeit verschiedener Fruchtarten. Es konnten bekannte Erfahrungen bestätigt werden, daß ausgesprochene Langtagspflanzen eine spezifische physiologische Entwicklung haben und auf die Tageslänge photoperiodisch äußerst empfindlich reagieren (Wicke, Peluschke, Ackerbohne, Linse, Gerste usw.).

Es wurde auch bestätigt, daß das längste Lichtstadium Pflanzen aus nördlichen und das kürzeste Pflanzen aus südlichen Gebieten besitzen. Der wesentliche Anteil der introduzierten Fruchtarten war jedoch neutral und ihre Entwicklung war von der Tageslänge fast unabhängig. Versuche mit zweijährigen Gemüsearten, deren Samenproduktion geprüft wird, sind noch nicht beendet. Es wird vorausgesetzt, daß ihr Vegetations- und Reproduktionsstadium in den Tropen binnen einiger Monate vor sich gehen wird.

Einige in der milden Zone angebauten Fruchtarten unterscheiden sich allgemein von den Fruchtarten der tropischen Zone. Trotzdem gibt es eine Reihe von Kosmopoliten – dies betrifft vor allem die Mehrzahl der Gemüsearten – die fast in allen klimatischen Zonen angebaut werden können. Dieser Umstand wird offenbar eine Mannigfaltigkeit von Fruchtarten in den Tropen und demnach auch in Kuba ermöglichen.

Die Forschung der introduzierten Materialien, vor allem der Sorten des tschechoslowakischen Sortimentes ermöglicht auch die Beurteilung der Möglichkeit der Vermehrung von Ausgangszüchtungsmaterialien und von perspektiven Kreuzungen tropischen Bedingungen in Kuba im Zeitraum der Vegetationsruhe in der CSSR. Die Ausnützung der gegenseitigen Zusammenarbeit in der angedeuteten Richtung wäre für die Ökonomie der beteiligten Länder von vielseitiger Bedeutung.

*Ing. Karel Hošek, Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha 6,
Ke dvoru 16/15*

Podepsáno k tisku dne 8. dubna 1968

ОБСАН

Zuska V.: Příspěvek k poznání oglejených půd na severní Moravě	125
Votoupal B.: Základní zpracování a příprava půdy ve vztahu ke kořenovému systému u brambor	139
Votoupal B.: Příspěvek k zjištění vlivu základního zpracování a příprava půdy na výnos brambor	155
Vachůnová-Machová A.: Studium tvorby výnosů některých jetelovin	167
Krejčíř J.: Příspěvek k agrotechnice letních meziplodin po raných bramborách v sušších oblastech	179
Nypl J.: Přesný výsev a prosvětlování sazečky cukrovky	193
Ambrož Z.: Příspěvek k poznání vlivu půdní struktury a dalších přidružených faktorů na aktivitu proteáz	201
Filip Z.: Vliv nízkých přísadků bentonitu na rozvoj některých skupin mikroorganismů v půdní kultuře	209
Z vědeckého života	
Hošek K.: Některé poznatky z výzkumu experimentálních podkladů pro vzájemné využití podmínek tropické a palearktické zóny ke zvýšení intenzity a produktivity rostlinné výroby na Kubě a v ČSSR	217

СОДЕРЖАНИЕ

Луска В.: К вопросу изучения оглеенных почв Северной Моравии (136). — Вотоупал Б.: Основная обработка и подготовка почвы в отношении корневой системы картофеля (152). — Вотоупал Б.: К определению влияния основной обработки и подготовки почвы на урожай картофеля (165). — Вахузова - Махова М.: Изучение формирования урожая некоторых многолетних бобовых трав (176). — Крейчиř Ж.: К вопросу агротехники летних промежуточных культур, высеванных вслед за скороспелым картофелем в засушливых областях (191). — Нипл Й.: Пунктирный сев и прореживание маточной сахарной свеклы (200). — Амброж З.: К изучению влияния почвенной структуры и других сопроводительных факторов на активность протеаз (207). — Филип З.: Влияние низких добавлений bentонита на развитие некоторых групп микроорганизмов в почвенной культуре (216). — Гошек К.: Некоторые данные исследования экспериментальных основ для взаимного использования условий тропической и палеарктической зон в целях повышения интенсивности и продуктивности растениеводства в Кубе и в ЧССР (224).

CONTENT

Zuska V.: On the Identification of Pseudogley Soils in Northern Moravia (137). — Votoupal B.: Basic Working and Preparation of Soil with Regard to the Root System of Potatoes (153). — Votoupal B.: On the Determination of the Influence of the Basic Working and Preparation of Soil on the Potato Yield (166). — Vachůnová-Machová A.: Investigation of the Forming of Yields of Certain Clover Crops (177). — Krejčíř J.: On the Agrotechnical Measures Applied in Drier Regions to Summer Intercrops after Early Potatoes (192). — Nypl J.: Precision Drilling and Gapping of Sugar-Beet Seedlings (200). — Ambrož Z.: On the Investigation of the Influence of the Soil Structure and of Further Associated Factors on the Activity of Proteases (207). — Filip Z.: The Influence of Small Supplements of Bentonite on the Development of Certain Groups of Microorganisms in a Soil Culture (216). — Hošek K.: Some Facts Learned in the Investigation of Experimental Data for a Mutual Utilization of the Conditions of the Tropical and Palearctic Zones for a Raising of the Intensity and Productivity of Crop Production in Cuba and in Czechoslovakia (224).

INHALT

Zuska V.: Beitrag zur Erkenntnis der Pseudogleyböden in Nordmähren (137). — Votoupal B.: Die Grundbearbeitung und Vorbereitung des Bodens in Beziehung zum Wurzelsystem bei Kartoffeln (153). — Votoupal B.: Beitrag

zur Feststellung des Einflusses der grundlegenden Bearbeitung und Vorbereitung des Bodens auf den Kartoffelertrag (res. E/166). — Vachůnová-Máchová A.: Studium der Ertragsbildung einiger Kleearten (178). — Krejčíř J.: Beitrag zur Agrotechnik von Sommerzwischenfrüchten nach Frühkartoffeln in trockeneren Gebieten (res. E/192). — Nýpl J.: Präzise Aussaat und das Vereinzeln der Zuckerrübenstecklinge (res. E/200). — Ambrož Z.: Beitrag zur Erkenntnis des Einflusses der Bodenstruktur und weiterer angeschlossenen Faktoren auf die Proteasenaktivität (208). — Filip Z.: Der Einfluß geringer Bentonitzugaben auf die Entwicklung einiger Gruppen von Mikroorganismen in der Bodenkultur (res. E/216). — Hošek K.: Einige Erkenntnisse der Forschung experimenteller Unterlagen für gegenseitige Ausnützung der Bedingungen der tropischen und paläarktischen Zone für die Erhöhung der Intensität und Produktivität der pflanzlichen Produktion in Kuba und in der ČSSR (225). —

TABLE DES MATIÈRES

Zuska V.: Contribution à la connaissance des pseudogleys dans la Moravie septentrionale (res. An. AZ/137). — Votoupal B.: Façons culturales de base et préparation du sol par rapport au système racinaire des pommes de terre (res. An. AZ/153). — Votoupal B.: Contribution cherchant à assurer l'influence des façons culturales de base et de la préparation du sol sur le rendement des pommes de terre (res. An/166). — Vachůnová A.-Machová: Etude de la formation des rendements de certaines papilionacées (res. An/177, AZ/178). — Krejčíř J.: Contribution à l'agrotechnie des plantes dérobées d'été, suivant dans l'assolement les pommes de terre précoces dans les régions un peu sèches (res. An/192). — Nýpl J.: Semis précis et éclaircissement des plançons de betterave sucrière (res. An/200). — Ambrož Z.: Contribution à la connaissance de l'influence de la structure de sol et des facteurs associés ultérieurs sur l'activité des protéases (res. An/207, AZ/208). — Filip Z.: Influence des additions peu importantes de bentonite sur l'évolution de certains groupes de microorganismes dans la structure de sol (res. An/216). — Hošek K.: Certains profits de la recherche des données expérimentales pour l'utilisation réciproque des conditions de la zone tropicale et paléarctique à l'augmentation de l'intensité et de la productivité de la production végétale au Cuba et en Tchécoslovaquie (res. An/224, AZ/225). —