

VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA

7

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

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZVŽ

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, prof. dr. Jan Hruza, 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, CSc., ing. Ctirad Patejdl, ing. Jaroslav Prugar, CSc., doc. ing. Václav Rybáček, doc. ing. Vladimír Segeta, CSc., ing. Miloslav Schmied, doc. ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., ing. Juraj Uhlár, RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací MZVŽ, Praha 1967

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství a výživy. 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 научной технической информации Министерства сельского хозяйства и питания. 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 of the Ministry of Agriculture and Food. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

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

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

PLOŠNÉ ROZDĚLENÍ MAXIMÁLNÍCH VÝNOSŮ NĚKTERÝCH HLAVNÍCH PLODIN NA ÚZEMÍ STŘEDOČESKÉHO KRAJE A JEHO MĚNLIVOST V SOUVISLOSTI S GEOLOGICKÝMI A PŮDNÍMI PODMÍNKAMI

■ Analýza plošného rozdělení výnosů cukrovky metodou izokarp (K u d r n a 1966) nás vedla k myšlence sledovat plošné rozdělení maximálních výnosů i u ostatních plodin a stanovit dynamiku tohoto rozdělení u maximálních, průměrných a minimálních výnosů.

Souvislost úrovně výnosů s půdními a geologickými podmínkami byla studována mnoha autory, půdoznalci, geology a agrotechniky.

Vztahem výnosů k půdním typům se zabýval především K o s i l (1954), který charakterizoval potřebné půdní vlastnosti řepařských, obilnářských a bramborářských oblastí. Z geologického hlediska se této problematice věnoval S t e j s k á l (1958). Oba autoři zvláště zdůraznili jednak půdoznalecké, jednak agrogeologické mapování půd, realizované v posledních letech v ČSSR komplexním půdoznaleckým průzkumem.

Praktické výsledky v tomto směru byly dosaženy při realizaci rajonizace zemědělské výroby v ČSSR (H a m e r n í k 1960). Z hlediska erodovaných půd se vztahy k výnosům zabýval S p i r h a n z l (1952), z hlediska sestavování osevních postupů a struktury plodin Š i m o n (1962); vliv agrotechnických zásahů studoval Š p i č k a (1961), v Polsku pak S w i e t o c h o w s k i (1955).

V předložené práci jsme se pokusili o analýzu plošného rozdělení maximálních výnosů (u cukrovky a ozimé pšenice i průměrných a minimálních) stanovených v dlouhé časové řadě 1956–1964 na dvanácti okresech Středočeského kraje.

MATERIÁL A METODIKA

a) Byly stanoveny maximální výnosy všech hlavních plodin z výnosové řady 1956–1964 a lineární interpolací vykresleny jejich izočary za předpokladu, že hodnota daného výnosu je vztahena na geometrický střed okresu. Jako plodiny byly zvoleny: cukrovka, pšenice ozimá, žito ozimé, ječmen jarní, řepka ozimá, jetel červený.

b) Aby bylo možno stanovit dy. u změn plošného rozdělení výnosů, byly vyhodnoceny izokarpy maximálních, n. l. ních a průměrných výnosů cukrovky a ozimé pšenice v časové výnosové řadě 19. —1964.

c) Aby bylo zjištěno, do jaké míry dochází ke shodě s půdními, geologickými a hydrogeologickými podmínkami, byly všechn. mapy izokarp vykresleny na průsvitky a podloženy barevnými mapami půdních typů a druhů, mapou geologickou a hydrogeologickou ve stejném měřítku 1:200 000. Tyto mapy byly překresleny z jednotlivých částí povodí ze státního vodohospodářského plánu a syntezovány na území Středočeského kraje. V práci je uveden pouze popis a mapy izokarp.

VÝSLEDKY

I. Výnosy některých hlavních plodin na okresech Středočeského kraje

Okres	Plodina					
	cukrovka t/ha			pšenice ozimá q/ha		
	Y max	Y $\emptyset$	Y min	Y max	Y $\emptyset$	Y min
Mělník	34,58	25,16	12,20	31,6	25,78	18,9
Kladno	32,77	23,84	12,70	36,9	27,34	17,4
Praha-západ	35,40	24,95	13,40	36,3	29,17	22,6
Rakovník	32,00	21,85	11,30	31,7	25,22	17,6
Beroun	33,15	21,92	13,20	29,4	24,41	15,8
Příbram	31,29	22,37	13,50	27,6	22,40	17,5
Benešov	29,57	21,35	14,00	25,1	21,83	18,3
K. Hora	36,31	27,86	16,30	31,8	27,34	20,4
Praha-východ	36,74	26,17	15,00	36,2	28,40	21,5
Kolín	38,91	28,33	16,40	35,2	29,55	22,5
Nymburk	40,70	27,09	15,70	31,0	26,66	18,1
Ml. Boleslav	40,64	28,36	16,80	34,0	28,91	21,0

Y max = maximální výnos dosažený v časové řadě let 1956—1964

Y $\emptyset$ = průměrný výnos v letech 1956—1964

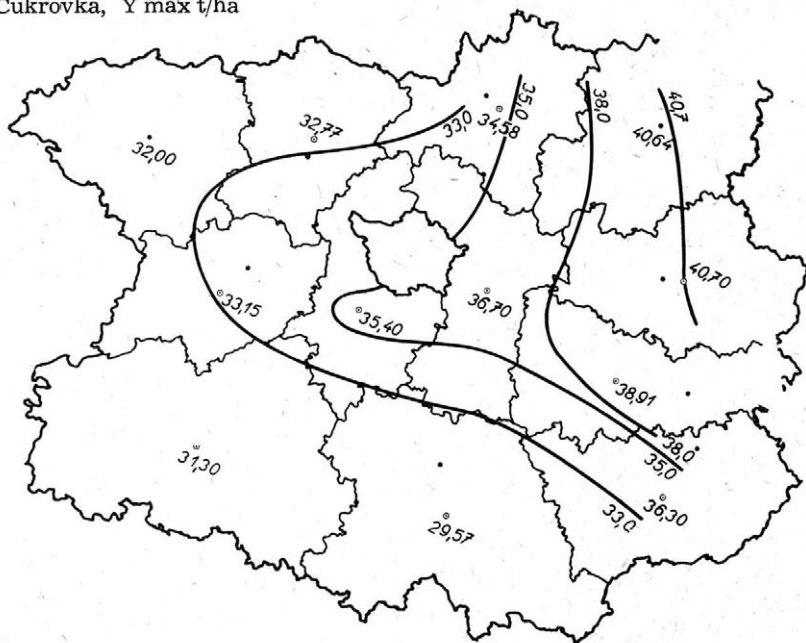
Y min = minimální výnos dosažený v časové řadě let 1956—1964

II. Výnosy některých hlavních plodin

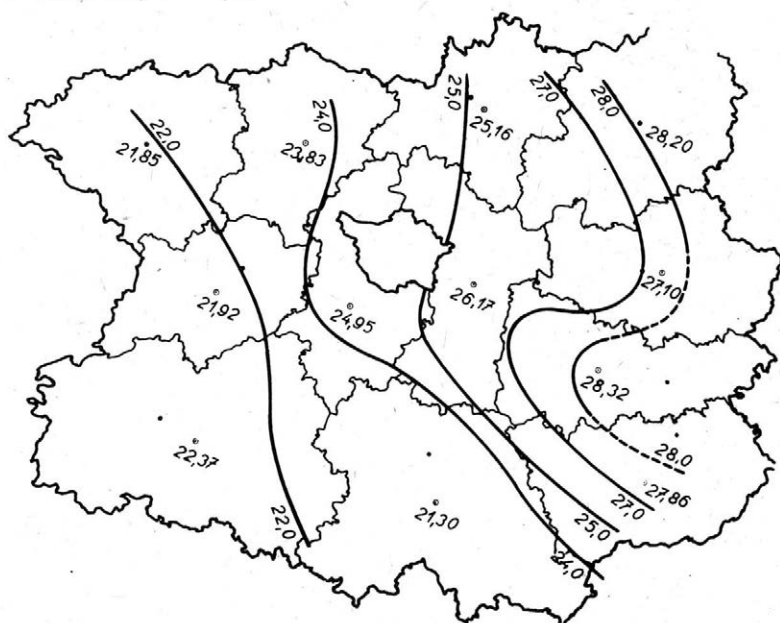
Okres	Plodina			
	žito ozimé Y max	ječmen jarní Y max	řepka ozimá Y max	jetel červený Y max
Mělník	22,8	29,7	18,9	55,4
Kladno	24,7	32,8	18,8	61,2
Praha-západ	23,4	32,4	17,2	59,7
Rakovník	26,5	31,3	17,0	57,7
Beroun	19,9	27,4	15,6	56,5
Příbram	20,9	29,5	15,4	64,2
Benešov	23,5	31,2	14,8	56,6
K. Hora	24,4	32,3	16,6	61,0
Praha-východ	22,8	32,9	18,6	58,4
Kolín	24,3	34,2	19,5	59,6
Nymburk	23,9	31,8	16,8	55,2
Ml. Boleslav	27,4	33,9	19,2	62,1

Uvedené hodnoty výnosů byly zakresleny do přibližných geometrických středů okresů a použity jako výchozí čísla pro vykreslení izokarp, jež jsou obsaženy v následujících mapách.

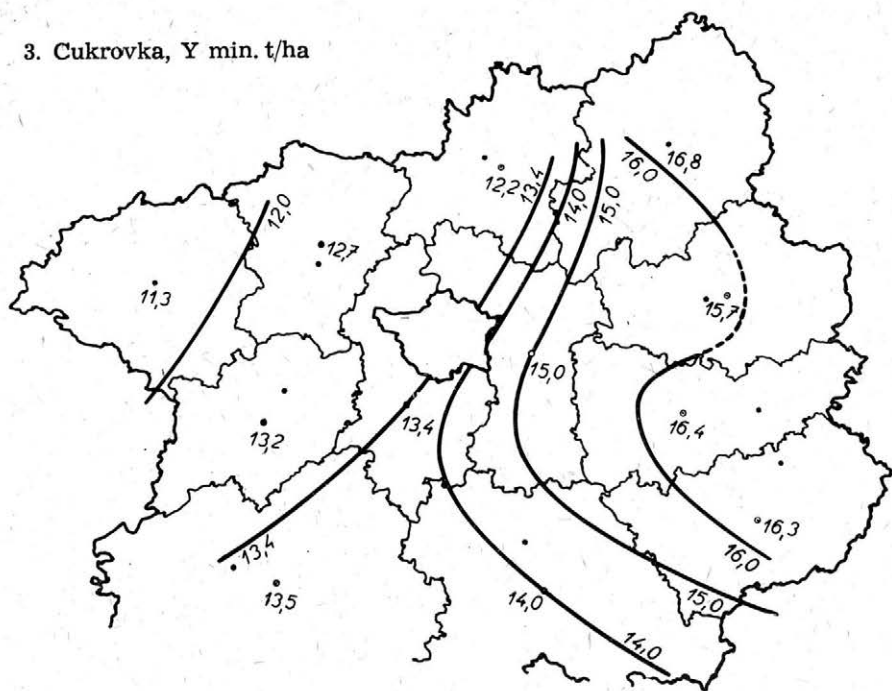
1. Cukrovka, Y max t/ha



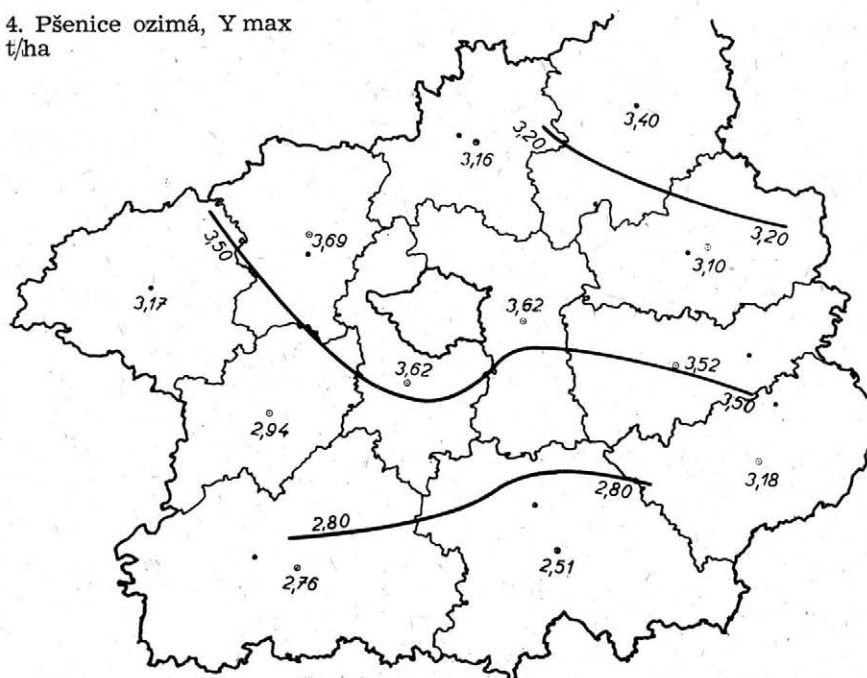
2. Cukrovka, Y Ø t/ha



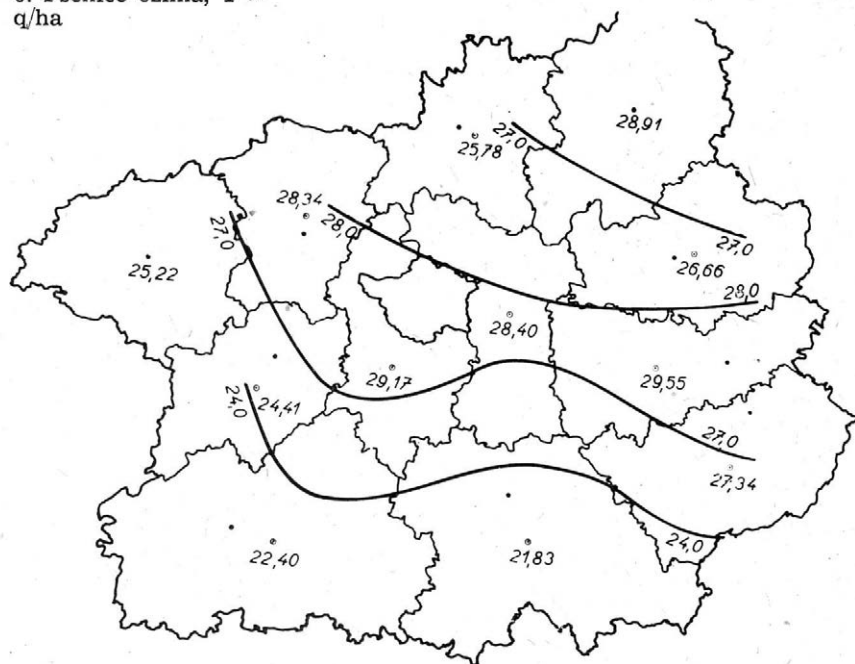
3. Cukrovka, Y min. t/ha



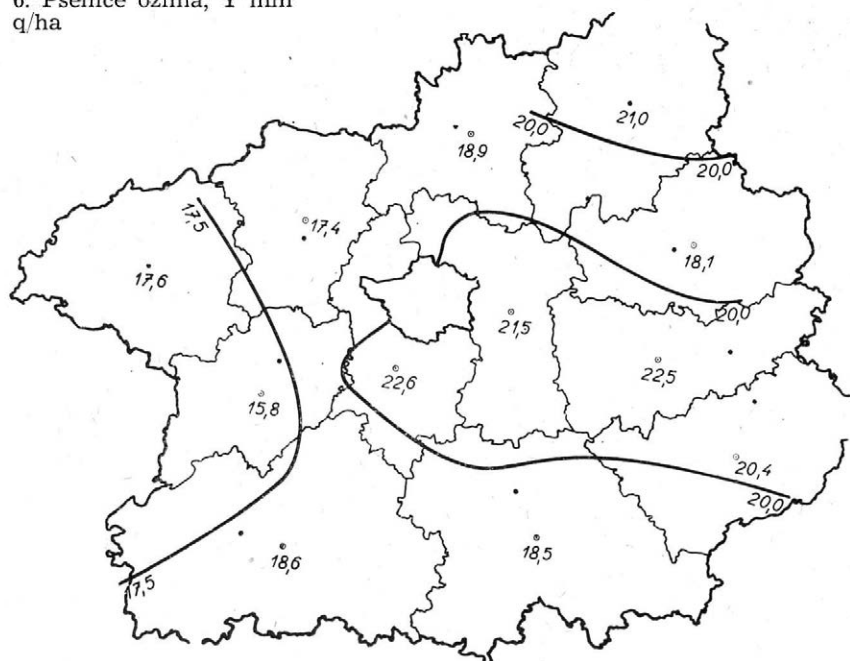
4. Pšenice ozimá, Y max t/ha



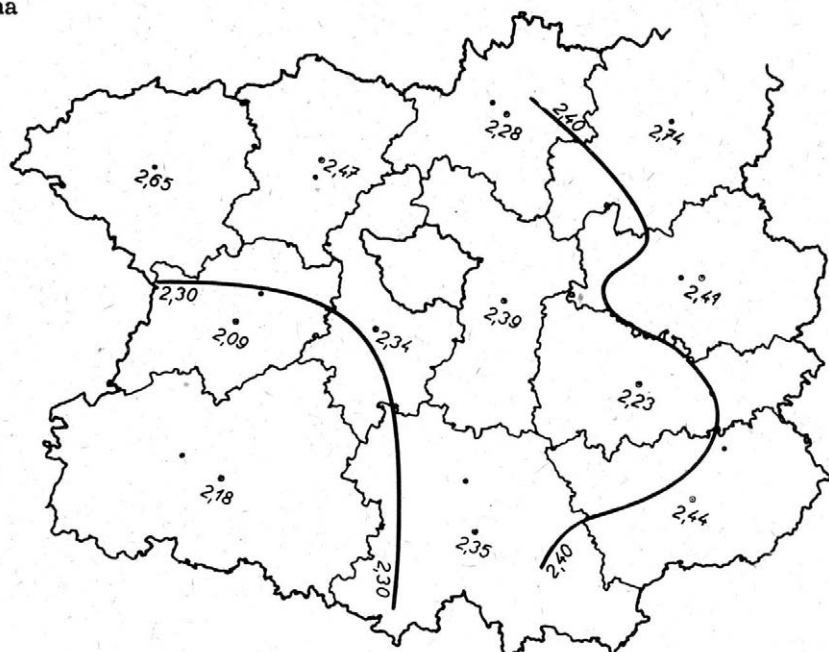
5. Pšenice ozimá, Y Ø
q/ha



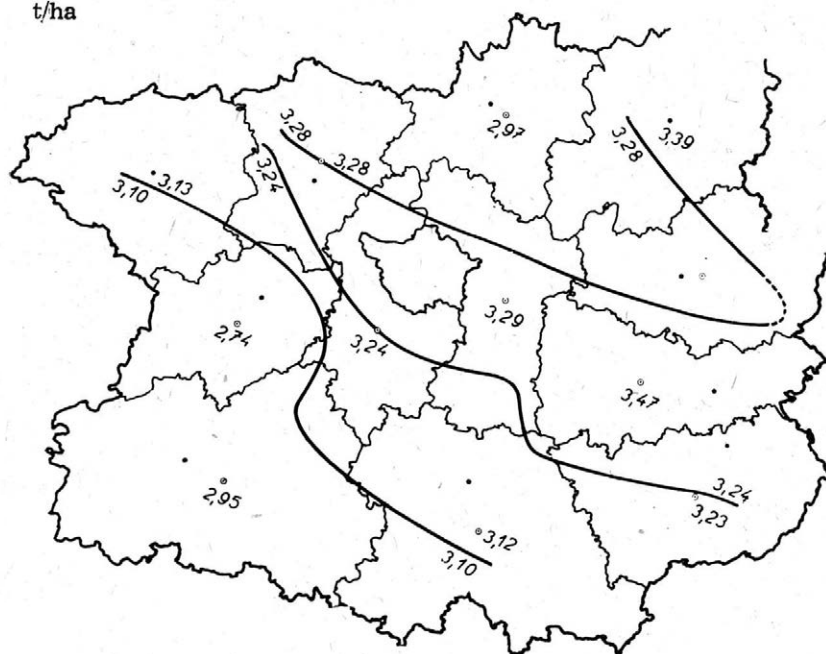
6. Pšenice ozimá, Y min
q/ha



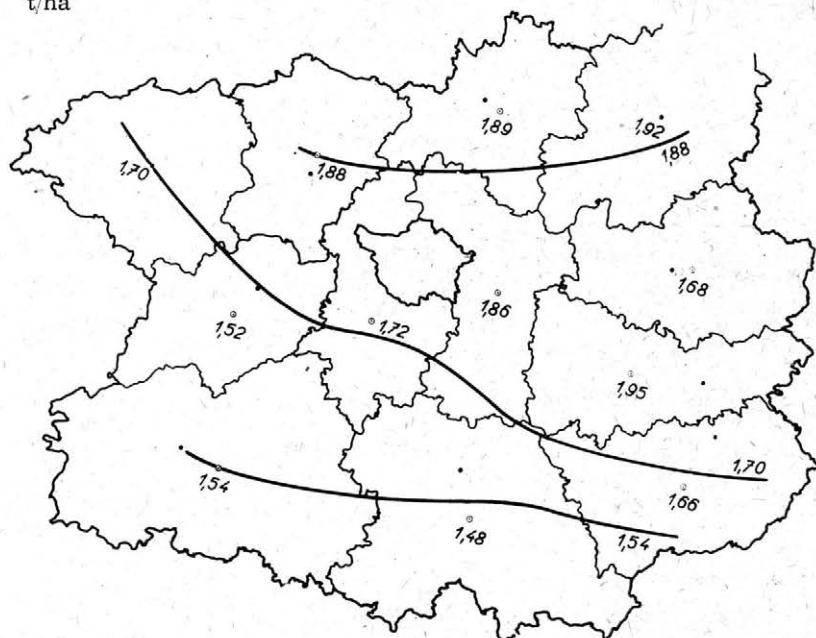
7. Žito ozimé, Y max
t/ha



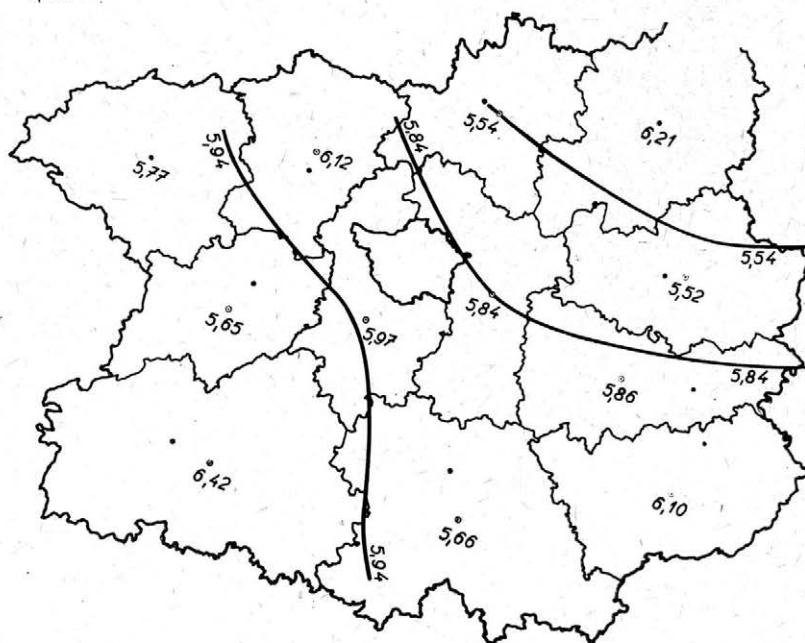
8. Ječmen jarní, Y max
t/ha



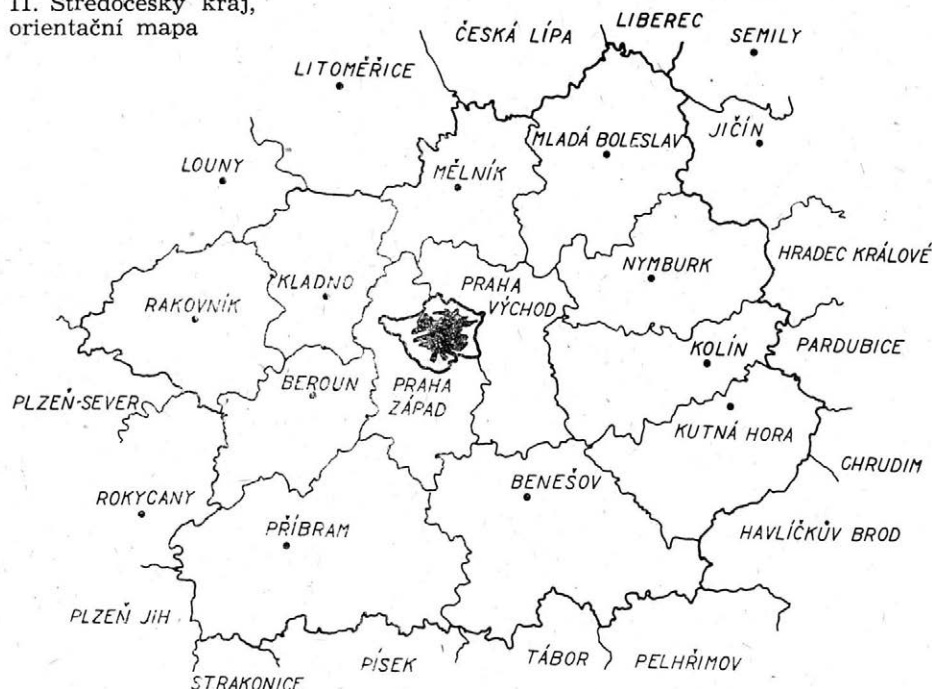
9. Řepka ozimá, Y max
t/ha



10. Jetel červený, Y max
t/ha



11. Středočeský kraj, orientační mapa



DISKUSE

Z mapy izokarp maximálních výnosů sledovaných hlavních plodin vyplývá, že průběhy izocar se u jednotlivých plodin značně liší.

Posuzujeme-li směr izokarp, probíhají přibližně stejným směrem od severozápadu k jihovýchodu izokarpy maximálních výnosů cukrovky a ozimého žita. Ve směru od západu k východu probíhají izokarpy ozimé pšenice, ječmene jarního, ozimé řepky a řepice a jetele červeného.

Z hlediska absolutních hodnot izokarp dochází zde rovněž k rozdílům mezi jednotlivými plodinami:

U cukrovky výnosová osa (směr největšího spádu či růstu výnosů) maximálních výnosů má klesající tendenci ve směru severovýchod-jihozápad. Podobně probíhá u ozimého žita.

Výnosová osa maximálních výnosů ozimé pšenice se podstatně odchyluje; její maximální hodnoty jsou na izočáře 3,5 t, která protíná okresy Kladno, Praha-západ, Praha-východ, Kolín. Proto se i výnosová řada láme na této izokarpě a na obě strany klesá ve směru jednak jižním (velký pokles), jednak téměř severním (menší pokles).

Výnosová osa maximálních výnosů ozimé řepky se poněkud odchyluje ve směru severozápad — jihovýchod.

Výnosová osa maximálních výnosů jetele červeného naopak klesá ve směru jihozápad — severovýchod, tedy obráceně než ječmen nebo cukrovka. V přehledu můžeme tedy vyjádřit průběh výnosových os Y max sledovaných plodin:

Plodina	směr výnosové osy	změna hodnot osy
cukrovka	SV — JZ	klesá
pšenice ozimá	S — J	klesá v obou směrech od izokarpy 3,5
ječmen jarní	S — J	klesá
řepka ozimá a řepice	SZ — JV	klesá
jetele červený	SV — JZ	stoupá

Uvedené výsledky potvrzují heterogenitu přírodních podmínek z hlediska maximálních výnosů, avšak současně i zákonitost změn těchto výnosů u jednotlivých plodin. Typická je závislost u cukrovky a jetele červeného, u nichž směry výnosových os jsou protichůdné.

Podobně, zatímco pásmo nejvyšších maxim cukrovky se pohybuje v oblasti okresů Ml. Boleslav—Nymburk, je pásmo nejvyšších maxim pšenice ozimé soustředěno do pásma Kladno—Praha-západ, Praha-východ—Kolín, čili podstatně jižněji a gradienty jsou téměř v severojižním směru.

Velmi zajímavé je srovnání průběhu izokarp maximálních, minimálních a průměrných výnosů (za období 1956—1964) cukrovky a ozimé pšenice.

Porovnáme-li směr průběhu izokarp Y_{max} , $Y_{\emptyset}$ a Y_{min} cukrovky, ukazuje se, že u Y_{max} směřují nejdříve přesně od severu k jihu a pak se prudce otáčejí a směřují téměř horizontálně od západu k východu.

Izokarpy průměrných výnosů směřují od severozápadu k jihovýchodu; izokarpy minimálních výnosů postupují obdobně jako izokarpy pro Y_{max} , avšak jejich změna směru v jižní části kraje není tak příkrá; je zajímavé, že izokarpy vyšších Y_{max} zcela míjejí okresy Příbram a Benešov a na okrese K. Hora se setkávají téměř všechny izokarpy.

Izokarpy $Y_{\emptyset}$ již zasahují část uvedených dvou okresů a na okrese K. Hora se rovněž téměř všechny izokarpy setkávají.

Izokarpy Y_{min} již protínají tyto okresy a na okrese K. Hora se setkáváme téměř jen s největší hodnotou minimální izokarpy; čili všechny izokarpy se posunuly západním směrem.

Absolutní hodnoty izokarp se ve všech případech Y_{max} , $Y_{\emptyset}$ i Y_{min} nemění a výnosová osa klesá od severovýchodu na jihozápad, i když její sklon vykazuje určité rozdíly.

Poněkud jinak se jeví průběh izokarp maximálních, průměrných a minimálních výnosů pšenice ozimé.

Směr izokarp je ve všech případech ve směru západ—východ, výnosová osa Y_{max} a $Y_{\emptyset}$ vykazuje zlom: pro Y_{max} na izokarpě 3,50 t, a dříve již zmíněných okresech severní část okresu Rakovník, jižní okres Kladno, Praha-západ, Praha-východ a Kolín. Zlom při $Y_{\emptyset}$ nastává na izokarpě 2,80 t; uvážíme-li hodnoty pod touto izokarpou 2,955, 2,915, dochází přibližně ke zlomu na stejných okresech. Izokarpy Y_{min} se ve východní části kraje zcela vyrovnávají na hodnotu 2,0 t; v západní části kraje Rakovník, Beroun, Příbram poklesly na 1,7 t.

ROZDĚLENÍ IZOKARP MAXIMÁLNÍCH VÝNOSŮ SLEDOVANÝCH PLODIN Z HLEDISKA GEOLOGICKÝCH A PŮDNÍCH PODMÍNEK

Porovnání izokarp maximálních výnosů bylo zvoleno proto, aby bylo patrné, jakou úroveň výnosu jsou půdy a geologický substrát schopny poskytnout za jinak příznivých podmínek ostatních.

Porovnáme-li rozložení izokarp maximálních výnosů s geologickými a půdními podmínkami, lze tyto vzájemné vztahy charakterizovat v daném měřítku následujícím způsobem.

Izokarpy Y_{max} 40,0 cukrovky probíhají alluviálními sedimenty širokých pásem holocénních recentních náplavů a pleistocenních pokryvů sprašových hlín na křídovém útvaru (vápnité jílovce a slínovce) na okresech Ml. Boleslav a Nymburk.

Směrem jihozápadním hodnota izokarp klesá; na okresech Mělník—Kladno jde ještě o pleistocenní hlíny, nikoli však již o homogenní masiv, jako na dříve uvedených okresech. Na jihozápadě okresu Kladno se již vyskytují příbramské břidlice.

Velké výběžky, které tvoří izokarpy 33,0 a 35,0 směrem jihozápadním, vznikají v důsledku pásem recentních náplavů v nížinách kolem Berounky, takže pokles výnosů po výnosové ose zde není tak příkrý. Kromě toho vyskytují se zde i značné oblasti příznivějších dilluviálních (pleistocenních) hlín.

Ostrý obrat izočar 33,0 a 35,0 ze západu na východ na okrese Beroun (33,0) a Praha-západ (35,0) je způsoben žulovým masivem benešovským s výskytem starších biotitických a dvouslídňých žul, amfibolickými granodiority ap. Na okrese Příbram je to pak masiv břidlic příbramských, zčásti zkřemenělých. Izokarpy probíhají v severní části okresů v pásmu elluviálních hlín (Zbraslav—Říčany) a od žulového masivu se velmi jasně odchylojí po hranici tohoto útvaru.

Na okrese K. Hora zasahují nejnižší hodnoty izokarp maximálních výnosů 33,0 do útvarů žulových a amfibolických; izokarpa 35,0 probíhá již útvarem rulovým a nejvyšší izokarpa 38,0 zasahuje do spraší a spodních útvarů opukových, které na okrese Kolín přecházejí do ještě příznivějších oblastí recentních náplavů, křídových slínů a slínovců. Tím vysvětlujeme i skutečnost, že téměř všechny izokarpy Y max cukrovky se soustřeďují na okrese K. Hora.

Porovnáme-li průběh izokarp Y max ostatních plodin, jeví se situace obdobně.

Izokarpa Y max ozimé pšenice (3,5) sleduje pásmo pleistocenních sprašových hlín na okrese Kladno, severní části okresu Beroun, Praha-západ, střední části okresu Praha-východ a pokračuje na recentních náplavech a křídových slíních a slínovcích na okrese Kolín. Velmi značně se odchyloje od útvarů benešovského masivu žulového a zkřemenělých břidlic příbramských.

Izokarpa Y max 2,8 protíná pak právě tyto masivy na okrese Benešov a Příbram, přičemž i zde na okrese Benešov vytváří oblouk v severní části.

Izokarpa 3,2 na okresech Ml. Boleslav a Nymburk sleduje pak pásmo sprašových hlín pleistocenních.

Podobný průběh mají i izokarpy maximálních výnosů jarního ječmene. Zde však maximální hodnoty izokarp 3,28 sledují především oblasti pleistocenních hlín a spraší, oblasti recentních náplavů a křídových slínů. Nižší hodnota izokarpy 3,24 se posunuje na okrese Kladno jižněji, blíže k břidlicovému útvaru a pokračuje jižními částmi okresu Praha-západ a Praha-východ masivem elluviálních hlín na okres K. Hora do pásma probíhajícího po hranici spodních útvarů opukových a útvarů žulových.

Nejnižší hodnota izokarpy 3,10 sleduje na okrese Rakovník velmi členitý masiv křídového útvaru opukového a svrchního karbonu; obloukem se blíží v severní části okresu Beroun izokarpě 3,24 a znovu se odchyloje do severní části okresu Příbram a jižní části okresu Benešov. Velkou odchylku na berounském okrese si vysvětlujeme výskytem břidlicového masivu příbramského.

Průběh izokarp maximálních výnosů Y max 1,88 ozimé řepky sleduje oblast sprašových hlín na okrese Kladno a Mladá Boleslav; probíhá pouze po hranicích okresu Praha-východ a Mělník.

Izokarpa 1,70 téměř sleduje izokarpu jarního ječmene $Y = 3,24$, s tím rozdílem, že vychází jižněji z okresu Rakovník z útvaru opukového.

Nejnižší hodnota izokarpy maximálního výnosu řepky 1,54 probíhá horizontálně od západu k východu středy masivu příbramských břidlic, žulového masivu benešovského a žulovým masivem na jižní části okresu K. Hora.

Izokarpa maximálních výnosů ozimého žita 2,4 sleduje oblast sprašových hlín na jižním okraji okresu Ml. Boleslav a Nymburk, slínů a slínovců na okrese Kolín a rulový i opukový útvar na okrese K. Hora.

Izokarpa 2,30 probíhá pak útvarem pleistocenních hlín na okrese Beroun (odchyluje se od břidlicového útvaru), prochází na jižní části okresu Praha-západ do okraje žulového masivu benešovského.

Izokarpa maximálních výnosů jetele červeného Y max 5,94 probíhá na jižních okresech kraje po okraji břidlicového masivu na okrese Kladno, Praha-západ a po okraji žulového masivu na jihozápadní části okresu Benešov.

Vyšší hodnota izokarpy 5,84 sleduje oblast pleistocenních sprašových hlín na okrese Praha-východ a po celé severní části okresu Kolín.

Nejnižší izokarpa 5,54 pak probíhá v oblasti písčitých teras, hlín na okrese Mělník, spraší na jižní části okresu Ml. Boleslav a sprašových hlín na okrese Nymburk.

Jak je tedy patrné, není průběh izokarp maximálních výnosů náhodný a dobře odpovídá v daném měřítku geologickým podmínkám.

Pokusili jsme se proto, ve stejném měřítku, porovnat průběh izokarp maximálních výnosů sledovaných plodin s půdními podmínkami.

Izokarpy maximálních výnosů cukrovky jsou soustředěny na hnědozemě, drnové až hnědé půdy. Izokarpy vyšších Y max se velmi zřetelně odchylují od slabě či středně illimerizovaných půd; do nich zasahují jen nejnižší maxima.

Po této stránce je zvláště typické porovnání izokarp na okrese K. Hora, kde se soustřeďuje většina izokarp o různých hodnotách. Z hlediska půd protínají nižší hodnoty izokarp 33,0 oblast půd středně illimerizovaných. Izokarpa 35,0 probíhá již po hranici slabě illimerizovaných a drnových půd, izokarpa 38,0 pak probíhá již jen na půdách drnových.

Nejvyšší hodnoty maximálních výnosů pak sledují především oblasti hnědozemí a rendzin, případně půd nivních.

Izokarpy Y max 3,50 ozimé pšenice probíhají v oblastech drnových půd, přísně se odchylují od oblastí půd již slabě illimerizovaných. V severní části kraje (Ml. Boleslav a Nymburk) probíhají izokarpy o nižší hodnotě Y = 3,2 po rendzinách a hnědozemích, v jižních okresech (Y max = 2,8) po slabě illimerizovaných půdách.

Izokarpy maximálních výnosů ozimého žita (2,4) sledují převážně hnědozemě, uchylují se od rendzin i slabě illimerizovaných půd. Izokarpa 2,3 sleduje jen hnědozemě a z části slabě illimerizované.

Průběh izokarp jarního ječmene vykazuje proti ozimé pšenici a žitu některé odchylky.

Y max 3,28 probíhá po rendzinách a nivních půdách. Izokarpa 3,24 již jen po hnědozemích a 3,10 již zasahuje půdy slabě illimerizované.

Průběh izokarp maximálních výnosů ozimé řepky Y = 1,88 sleduje černozemě, hnědozemě a rendziny. Izokarpa 1,70 půdy drnové a hnědé; přitom se zřetelně odchyluje od půd slabě illimerizovaných. Izokarpa 1,54 pak probíhá již jen po slabě illimerizovaných půdách.

Izokarpy jetele červeného mají průběh po výnosové ose obrácený. Y max 5,94 probíhá po hnědozemích a odchyluje se od půd slabě illimerizovaných; izokarpa 5,84 pak sleduje okraje černozemí a izokarpa 5,54 rendziny.

Z hlediska vzájemného vztahu izokarp maximálních výnosů a půdních druhů nebyly v daném měřítku nalezeny bližší souvislosti. Pouze u ozimé pšenice si lze vysvětlit, proč severovýchodním směrem klesá výnos po výnosové ose od

izočáry 3,5 na 3,2 a zvláště pak na okrese Nymburk na 3,1; izokarpa 3,2 protíná na okrese Nymburk masiv velmi těžkých půd, zatímco maximální výnosy jsou charakterizovány středně těžkými půdami; (izokarpa 3,5, nebo Y max Kladno 3,69, nebo Y max Ml. Boleslav 3,40).

Rovněž nelze v uvedeném měřítku potvrdit souvislost průběhu izokarp maximálních výnosů polních plodin s hydrogeologickými podmínkami. Zajímavé je pouze porovnání průběhu izokarp pro minimální výnosy cukrovky a ozimé pšenice.

Nejvyšší hodnoty Y min cukrovky se pohybují v oblastech obzorů podzemních vod souvislých rozloh a vydatnějších podzemních vod puklinových, nejvyšší hodnoty Y min 2,0 ozimé pšenice sledují velmi důsledně oblast aluviálních vod anebo oblast území o vyšší nadmořské výšce.

SOUHRN A ZÁVĚRY

Z uvedeného vyplývá, že průběh izokarp maximálních výnosů je charakterizován v uvedeném měřítku geologickými a půdními podmínkami.

Izokarpy velmi dobře vyjadřují změny výnosů a lze jich výhodně použít ke studiu zákonitostí vývoje výnosů na výrobním území.

Ukazuje se, že by jejich použití bylo zvláště cenné i na území menším, kde by byly podrobné půdní a geologické podklady.

Při řešení našeho úkolu umožnila uvedená metoda popsat zákonitosti plošného rozdělení výnosů v českých krajích a další studium zákonitostí utváření výnosů z hlediska bioklimatologického.

Došlo dne 16. 5. 1966

Literatura

1. HAMERNÍK a kol.: Rajonizace zemědělské výroby v ČSSR. ČSAZV, MZLVH, Praha 1960. — 2. KOSIL, V.: Základy půdoznalství. Učební texty vysokých škol. Praha, 1954. — 3. KUDRNA, K.: Příspěvek k poznání některých zákonitostí vývoje výnosů polních plodin při řešení struktury zemědělských soustav v českých krajích. = „Rostlinná výroba“, 12, 1966, č. 2, s. 95-122. — 4. KUDRNA, K. - KVĚCH, O.: Základní agrotechnika. SPN Praha, 1964. — 5. SPIRHZANZL, J.: Eroze půdy a ochrana proti ní. Praha, 1952. — 6. STEJSKAL, J.: Zemědělská geologie. ČSAZV, Praha 1958. — 7. SWIETOCHOWSKI, B.: Ogólna uprawa roślin. Varšava, 1955. — 8. ŠIMON, J.: Nové zásady sestavování osevních postupů. Praha, 1962. — 9. ŠPIČKA, A.: Kniha o půdě, 3. Praha, 1961.

Распределение по площади максимальных урожаев некоторых главных культур на территории Среднечешской области и его изменения в связи с геологическими и почвенными условиями

Кривая изокarp максимальных урожаев в указанном масштабе характеризуется геологическими и почвенными условиями.

Изокarпы очень хорошо выражают изменения урожаев и их можно целесообразно применить при изучении закономерностей развития урожаев в производственной области.

Обнаруживается, что их применение было бы особенно ценным и на меньшей территории при наличии подробных геологических и почвоведческих материалов.

Этот метод позволил нам при выполнении нашего задания описать закономерности распределения урожаев по площади в чешских областях и в дальнейшем изучать закономерности образования урожая с биоклиматической точки зрения.

Текст к таблицам

- I. Урожай некоторых главных культур в районах Среднечешской области
- II. Урожай некоторых главных культур

Текст к картам изокарп максимальных урожаев

1. Сахарная свекла, Y максим. т/га
2. Сахарная свекла, $Y \varnothing$ т/га
3. Сахарная свекла, Y мин. т/га
4. Озимая пшеница, Y максим. т/га
5. Озимая пшеница, $Y \varnothing$ ц/га
6. Озимая пшеница, Y мин. ц/га
7. Озимая рожь, Y максим. т/га
8. Яровой ячмень, Y максим. т/га
9. Озимый рапс, Y максим. т/га
10. Красный клевер, Y максим. т/га
11. Среднечешская область, ориентировочная карта

The Distribution of the Maximum Yields of Some Main Crops in the Territory of Central Bohemia and its Variability in Connection with Geological and Soil Conditions

The course of the isocarps of maximum yields has been characterized in the mentioned scale by means of geological and soil conditions.

Isocarps very suitably show yield variations and may be used advantageously for the study of the laws of the development of yields in the production area.

It has been shown that their application would be particularly valuable also in smaller territories, where there would be detailed soil- and geological data.

In the solution of our task the mentioned method made it possible to describe the laws of the regional distribution of yields in Bohemia and Moravia, and it made possible also a further study of the laws of the forming of yields from the bioclimatical point of view.

Text to the tables

- I. The yields of some main crops in the districts of central Bohemia
- II. The yields of some main crops

Text to maps of isocarps of maximum yields

1. Sugar-beet, Y max t/ha
2. Sugar-beet, $Y \varnothing$ t/ha
3. Sugar-beet, Y min t/ha
4. Winter wheat, Y max t/ha
5. Winter wheat, $Y \varnothing$ q/ha
6. Winter wheat, Y min q/ha
7. Winter rye, Y max t/ha
8. Summer barley, Y max t/ha
9. Winter rape, Y max t/ha
10. Red clover, Y max t/ha
11. Central Bohemia, a survey map

Flächenmäßige Verteilung der Maximalerträge einiger wichtiger Feldfrüchte auf dem Gebiet des Bezirks Mittelböhmen und ihre Veränderlichkeit in Zusammenhang mit den geologischen und Bodenbedingungen

Der Verlauf der Isokarpen der Maximalerträge wird im angeführten Maßstab durch die geologischen und Bodenbedingungen charakterisiert.

Die Isokarpen drücken sehr gut Ertragsveränderungen aus und können mit Vorteil zum Studium der Gesetzmäßigkeiten in der Ertragsentwicklung des gegebenen Produktionsgebietes verwendet werden.

Es zeigt sich, daß ihre Anwendung auch einem kleineren Gebiet mit ausführlich erarbeiteten Unterlagen der geologischen und Bodenbedingungen sehr vorteilhaft und wertvoll wäre.

Bei der Lösung unserer Aufgabe ermöglichte uns die angeführte Methode, die Gesetzmäßigkeiten der flächenmäßigen Ertragsverteilung in den böhmischen Bezirken zu beschreiben und weitere Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeiten der Ertragsbildung vom bioklimatischen Gesichtspunkt durchzuführen.

Text zu den Tafeln

- I. Erträge einiger Hauptfrüchte in den Kreisen des Bezirks Mittelböhmen
- II. Erträge einiger Hauptfrüchte

Text zu den Isokarpenkarten der Maximalerträge

1. Zuckerrübe, $Y_{\max}$ t/ha
2. Zuckerrübe, $Y_{\bar{0}}$ t/ha
3. Zuckerrübe, $Y_{\min}$ t/ha
4. Winterweizen, $Y_{\max}$ t/ha
5. Winterweizen, $Y_{\bar{0}}$ dt/ha
6. Winterweizen, $Y_{\min}$ dt/ha
7. Winterroggen, $Y_{\max}$ t/ha
8. Sommergerste, $Y_{\max}$ t/ha
9. Winterraps, $Y_{\max}$ t/ha
10. Rotklee, $Y_{\max}$ t/ha
11. Bezirk Mittelböhmen, Orientationskarte

Adresa autora:

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

■ Při studiu termodynamického vlivu klimatických faktorů na utváření výnosů polních plodin (Kudrna 1966) jsme se soustředili na utváření výnosů na velkých plochách v rámci celého území českých krajů a na okresech Středočeského kraje. V předložené práci jsme se pokusili stanovit reakci různých odrůd brambor na změnu vnitřní energie Δu v soustavě Sluneční energie $\rightarrow$ rostlinné společenstvo vyjádřené již dříve symbolem $E_s \rightarrow E_{rs}$ a určit, do jaké míry lze použít pro toto zjištění polního pokusu.

Z hlediska rozdělení klimatických faktorů studoval nároky brambor Špička (1958), který zdůrazňuje příznivý vliv závlahy dva až tři týdny před květem a v době květu, tedy při nasazování hlíz a pak v době jejich hlavního vývoje. To potvrzuje i Hruška (1959), Major (1963). Šimon (1964) pak upozorňuje, že brambory potřebují nejvíce vláhy hlavně koncem června, v červenci a v první polovině srpna. Jako důvod uvádí, že v této době mají nejvíce listů, takže nejvíce transpirují. Nejškodlivější období sucha je na začátku květu, koncem června a začátkem července. Obdobné výsledky uvádí i Azzi (1959).

Gončarik (1962), který provedl rozsáhlé pokusy s dynamikou změn růstu brambor, uvádí největší intenzitu růstu hlíz pozdních brambor v měsíci srpnu.

V naší práci jsme se pokusili vyjádřit tyto poměry parametrem vnitřní energie Δu .

MATERIÁL A METODIKA

Doba pokusů: 1956—1963.

Místo pokusů: Šlechtitelská stanice Vyklantice, okres Pacov. Nachází se v podhoří západní části Českomoravské vysočiny na útvarech rulové oblasti pacovské. Pozemky stanice jsou v nadmořské výšce 600—650 m; reliéf značně členitý.

Půdy: slabě vyvinuté hnědozemě, středně těžké, spíše lehce drobné; pH slabě kyselé.

Výrobní typ: bramborářsko-žitný; $\varnothing$ roční teplota $7,7^{\circ}\text{C}$, $\varnothing$ srážky 692,3 mm. Půdy obsahují průměrné množství drasla, nedostatečné množství P_2O_5 .

Plochy pokusných dílců: odpovídaly normě šlechtitelských ověřovacích pokusů 4×25 hlíz při sponu $62,5 \times 35$ cm — ve 3 opakováních.

- Odrůdy: 1. velmi pozdní: 'Vltava'
2. pozdní: 'Ackersegen', 'Orlík', 'Karmen', 'Triumf'
3. polopozdní: 'Kotnov'
4. polorané: 'Krasava', 'Doubrava', 'Kardinál'.

Meteorologické údaje byly zjišťovány bezprostředně na stanici.

Období srážek a teplot bylo stanoveno pro jednotlivé odrůdy:

velmi pozdní	1. 4. — 30. 9.	polopozdní	1. 4. — 30. 8.
pozdní	1. 4. — 30. 9.	polorané	1. 4. — 15. 8.

Stanovení hodnot parametru Δu bylo provedeno (viz Kudrna 1966):

$$\Delta u = Y \text{ prod} \left(\frac{t_{cn}}{t_c} - \frac{h_{sn}}{h_s} \right) = Y_t - Y_{h_s}$$

kde $Y \text{ prod}$ = velikost produktivního výnosu v t/ha

t_{cn} = průměrné měsíční teploty

t_c = úhrn průměrných měsíčních teplot za vegetaci odrůdy

h_{sn} = úhrn měsíčních srážek

h_s = úhrn měsíčních srážek za vegetaci

Y_t = teoretický výnos podle teplot

Y_{h_s} = teoretický výnos podle srážek

VÝSLEDKY

I. Vltava (velmi pozdní) – 1. 4.–30. 9.

1960				1957				1958			
$S = \frac{62,174}{573,4} = 0,1084304$				$S = \frac{50,72}{536,9} = 0,0944682$				$S = \frac{45,4}{482,7} = 0,0940542$			
$T = \frac{62,174}{72,81} = 0,842351$				$T = \frac{50,72}{72,94} = 0,695366$				$T = \frac{45,4}{76,41} = 0,594163$			
měsíc	Y_t	Y_{h_s}	Δu	měsíc	Y_t	Y_{h_s}	Δu	měsíc	Y_t	Y_{h_s}	Δu
4.	5,39	3,95	+1,44	4.	4,54	3,97	+ 0,57	4.	1,97	4,52	- 2,55
5.	9,78	6,92	+2,86	5.	6,06	3,25	+ 2,81	5.	8,37	5,84	+ 2,53
6.	12,25	15,23	+2,98	6.	11,47	4,16	+ 7,31	6.	8,16	10,34	- 2,18
7.	12,25	13,98	-1,73	7.	11,70	22,32	-10,62	7.	9,70	11,79	- 2,09
8.	13,20	16,65	-3,45	8.	9,66	8,74	+ 0,92	8.	9,45	7,60	+ 1,85
9.	9,30	5,44	+3,86	9.	7,29	8,28	- 0,99	9.	7,75	5,31	+ 2,44
	62,17	62,17	+8,16 -8,16		50,72	50,72	+11,61 -11,61		45,40	45,40	+ 6,82 - 6,82
1961				1959				1953			
$S = \frac{44,62}{467,9} = 0,0953622$				$S = \frac{37,858}{385,2} = 0,0982814$				$S = \frac{37,8}{333,9} = 0,1132076$			
$T = \frac{44,62}{80,92} = 0,551408$				$T = \frac{37,858}{79,03} = 0,479033$				$T = \frac{37,8}{97,3} = 0,388489$			
měsíc	Y_t	Y_{h_s}	Δu	měsíc	Y_t	Y_{h_s}	Δu	měsíc	Y_t	Y_{h_s}	Δu
4.	5,79	4,97	+0,82	4.	3,82	4,15	- 0,33	4.	4,51	2,16	+ 2,35
5.	5,32	8,07	+2,75	5.	5,47	5,04	+ 0,43	5.	5,45	6,88	- 1,43
6.	8,51	9,90	+1,39	6.	7,01	8,95	- 1,94	6.	7,18	10,79	- 3,61
7.	8,02	8,92	+1,10	7.	8,33	10,39	- 2,06	7.	7,72	14,17	- 6,45
8.	8,35	10,06	-1,71	8.	7,63	8,93	- 1,30	8.	7,04	2,73	+ 4,31
9.	8,63	4,70	+3,93	9.	5,60	0,40	+ 5,20	9.	5,90	1,07	+ 4,83
	44,62	44,62	+5,85 -5,85		37,86	37,86	+ 5,63 - 5,63		37,80	37,80	+11,49 -11,49

Pokračování tabulky I.

Maximální hodnoty Y_t , Y_{h_s} a minimální $\Delta u = Y_t - Y_{h_s}$ jsou v tabulkách zvláště označeny.

V grafech je doba minimálních hodnot Δu min vyjádřena ortogonálními průměty na časovou souřadnici. (Záporné hodnoty vyjadřují převahu vlivu srážek nad teplotami, kladné hodnoty období převahy vlivu teplot nad srážkami.)

Pokračování tabulky I.

1955				1956				1962			
$S = \frac{36,12}{609,9} = 0,0592228$				$S = \frac{35,04}{440,80} = 0,0794918$				$S = \frac{33,12}{376,3} = 0,0880148$			
$T = \frac{36,12}{84,82} = 0,425842$				$T = \frac{35,04}{71,57} = 0,489590$				$T = \frac{33,12}{73,94} = 0,447930$			
měsíc	Y_t	Y_{h_s}	Δu	měsíc	Y_t	Y_{h_s}	Δu	měsíc	Y_t	Y_{h_s}	Δu
4.	2,54	4,60	+2,06	4.	2,32	5,90	+3,58	4.	3,54	2,27	+1,27
5.	5,41	4,37	+1,04	5.	5,38	3,75	+1,63	5.	4,14	12,23	-8,09
6.	7,05	3,49	+3,56	6.	6,01	8,19	-2,18	6.	5,92	5,32	+0,60
7.	7,72	12,52	-4,80	7.	7,95	6,76	+1,19	7.	6,59	4,96	+1,63
8.	7,42	7,79	+0,37	8.	7,00	8,72	-1,72	8.	7,52	3,90	+3,62
9.	5,93	3,35	+2,63	9.	6,38	1,72	+4,66	9.	5,41	4,44	+0,97
	36,12	36,12	+7,23 -7,23		35,04	35,04	+7,48 -7,48		33,12	33,12	+8,09 -8,09

1954				1963			
$S = \frac{32,38}{534,0} = 0,0606367$				$S = \frac{28,99}{416,10} = 0,0696707$			
$T = \frac{32,38}{88,43} = 0,366165$				$T = \frac{28,99}{80,75} = 0,359009$			
měsíc	Y_t	Y_{h_s}	Δu	měsíc	Y_t	Y_{h_s}	Δu
4.	2,02	5,26	-3,24	4.	2,32	1,95	+0,36
5.	5,17	3,89	+1,28	5.	4,07	6,61	+2,54
6.	6,97	4,26	+2,71	6.	5,65	8,88	-3,23
7.	5,89	10,69	-4,80	7.	6,45	2,19	+4,26
8.	6,77	3,21	+3,56	8.	5,66	6,38	-0,72
9.	5,56	5,07	+0,49	9.	4,84	2,97	+1,87
	32,38	32,38	+8,04 -8,04		28,99	28,99	+6,49 -6,49

II. Orlík (pozdní) — 1.4.—30. 9.

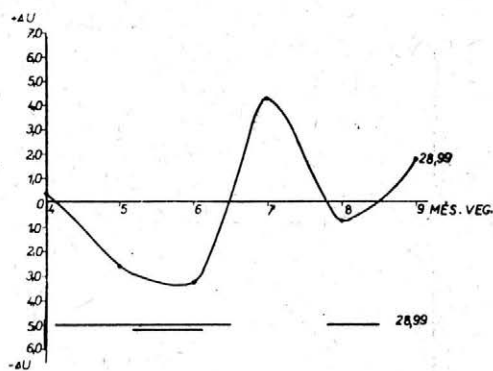
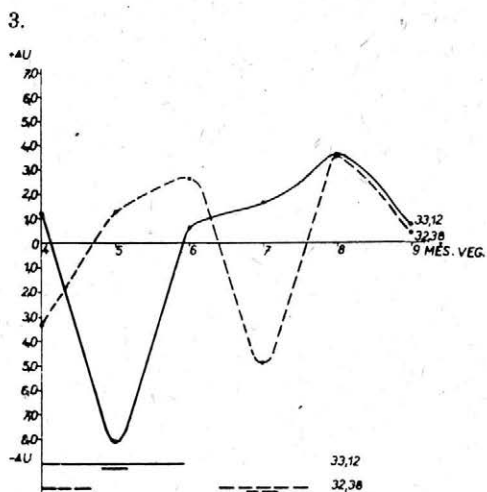
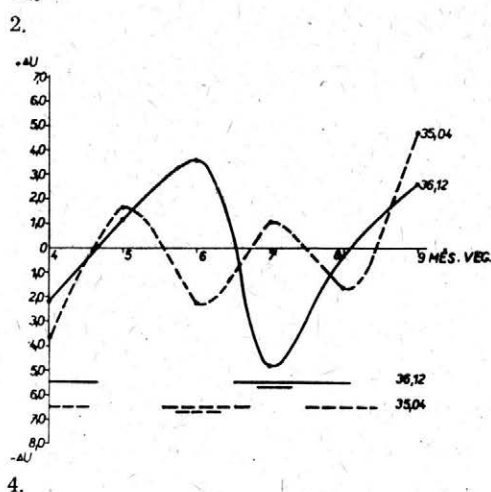
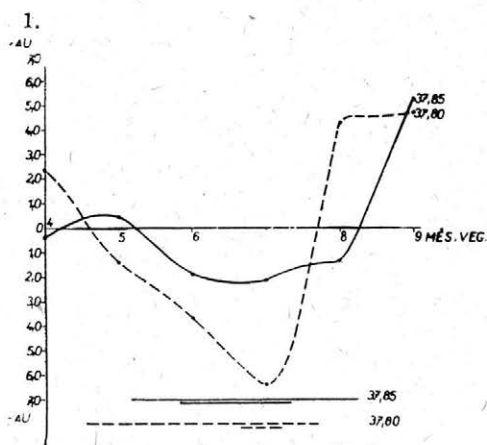
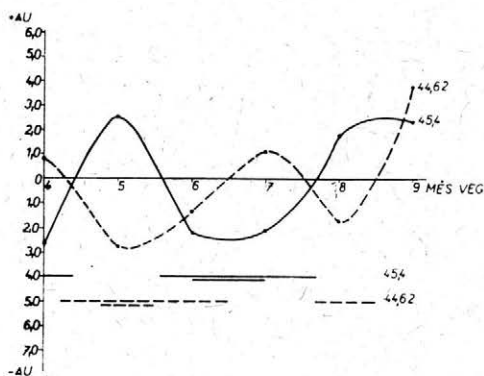
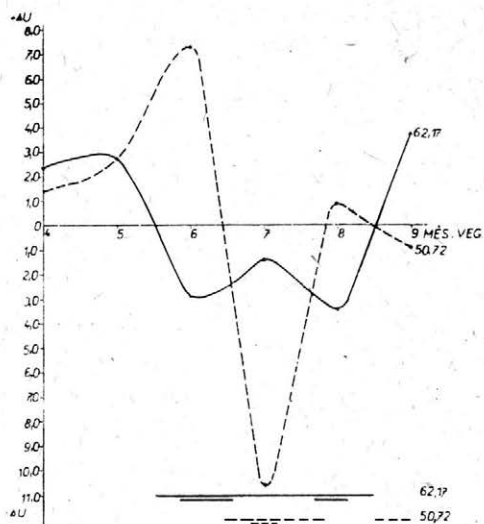
1957				1960				1961			
$S = \frac{42,68}{536,9} = 0,0794933$				$S = \frac{38,87}{573,4} = 0,0677886$				$S = \frac{37,72}{467,9} = 0,0806155$			
$T = \frac{42,68}{72,94} = 0,585138$				$T = \frac{38,87}{73,81} = 0,526622$				$T = \frac{37,72}{80,82} = 0,466139$			
měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u
4.	3,82	3,34	+0,48	4.	3,37	2,47	+0,90	4.	4,89	4,20	+0,69
5.	5,11	2,73	+2,38	5.	6,11	4,32	+1,79	5.	4,50	6,82	+2,32
6.	9,65	3,50	+6,15	6.	7,66	9,53	-1,87	6.	7,20	8,37	-1,17
7.	9,84	18,78	-8,94	7.	7,66	8,74	-1,08	7.	6,78	5,85	+0,93
8.	8,13	7,36	+0,77	8.	8,25	10,41	-2,16	8.	7,06	8,51	-1,45
9.	6,13	6,97	-0,84	9.	5,82	3,40	+2,42	9.	7,29	3,97	+3,32
Σ	42,68	42,67	+9,78 -9,78	Σ	38,87	38,87	+5,11 -5,11	Σ	37,72	37,72	+4,94 -4,49
1958				1959				1963			
$S = \frac{36,48}{482,7} = 0,0755748$				$S = \frac{26,45}{385,2} = 0,0686656$				$S = \frac{24,38}{416,10} = 0,0585816$			
$T = \frac{36,48}{76,41} = 0,477424$				$T = \frac{26,45}{79,03} = 0,334683$				$T = \frac{24,28}{80,75} = 0,301919$			
měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u
4.	1,59	3,63	-2,04	4.	2,67	2,90	-0,23	4.	1,95	1,65	+0,30
5.	6,72	4,69	+2,30	5.	3,82	3,52	+0,30	5.	3,42	5,55	-2,13
6.	6,56	8,31	-1,75	6.	4,90	6,26	+1,36	6.	4,75	7,47	-2,72
7.	7,80	9,48	+1,68	7.	5,82	7,26	-1,44	7.	5,43	1,84	+3,59
8.	7,59	6,11	+1,48	8.	5,33	6,23	+0,90	8.	4,76	5,37	-0,61
9.	6,22	4,26	+1,96	9.	3,91	0,28	+3,63	9.	4,07	2,50	+1,57
Σ	36,48	36,48	+5,47 -5,47	Σ	26,45	26,45	+3,93 +3,93	Σ	24,38	24,38	+5,46 -5,46
1962											
$S = \frac{22,9}{376,3} = 0,0608557$											
$T = \frac{22,9}{73,94} = 0,309710$											
měsíc	Yt	Yh _s	Δ u								
4.	2,46	1,57	+0,89								
5.	2,86	8,46	-5,60								
6.	4,09	3,68	+0,41								
7.	4,55	3,43	+1,12								
8.	5,20	2,70	+2,50								
9.	3,74	3,06	+0,68								
Σ	22,90	22,90	+5,60 -5,60								

III. Kotnov (polopozdní) – 1. 4.–15. 8.

1956 $S = \frac{37,2}{419,20} = 0,0887404$ $T = \frac{37,2}{58,54} = 0,635462$				1957 $S = \frac{36,8}{449,2} = 0,0819234$ $T = \frac{36,8}{62,46} = 0,589177$				1960 $S = \frac{36,34}{523,2} = 0,0694571$ $T = \frac{36,34}{62,77} = 0,578938$			
měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u
4.	3,01	6,58	-3,57	4.	3,85	3,44	+0,41	4.	3,71	2,53	+1,18
5.	6,98	4,19	+2,79	5.	5,13	2,82	+2,31	5.	6,72	4,43	+2,29
6.	7,80	9,14	- 1,34	6.	9,72	3,60	+6,12	6.	8,42	9,76	- 1,34
7.	10,32	7,55	+2,77	7.	9,91	19,36	- 9,45	7.	8,42	8,95	-0,53
8.	9,09	9,74	- 0,65	8.	8,19	7,58	+0,61	8.	9,07	10,67	- 1,60
Σ	37,20	37,20	+5,56 -5,56	Σ	36,80	36,80	+9,45 -9,45	Σ	36,34	36,34	+3,47 -3,47
1961 $S = \frac{34,5}{418,6} = 0,0824175$ $T = \frac{34,5}{65,27} = 0,528573$				1958 $S = \frac{34,0}{426,3} = 0,0797560$ $T = \frac{34,0}{53,37} = 0,536331$				1955 $S = \frac{31,52}{553,3} = 0,0569672$ $T = \frac{31,52}{70,77} = 0,445386$			
měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u
4.	5,55	4,29	+1,26	4.	1,78	3,84	-2,06	4.	2,65	4,43	-1,78
5.	5,10	6,97	- 1,87	5.	7,56	4,95	+2,61	5.	5,66	4,20	+1,46
6.	8,16	8,55	-0,39	6.	7,37	8,77	- 1,40	6.	7,38	3,36	+4,02
7.	7,69	5,98	+1,71	7.	8,76	10,00	+1,24	7.	8,07	12,04	- 3,97
8.	8,00	8,71	- 0,71	8.	8,53	6,44	+2,09	8.	7,76	7,49	+0,27
Σ	34,50	34,50	+2,97 -2,97	Σ	34,00	34,00	+4,70 -4,70	Σ	31,52	31,52	+5,75 -5,75
1959 $S = \frac{29,45}{381,1} = 0,0772763$ $T = \frac{29,45}{67,34} = 0,437332$				1953 $S = \frac{28,0}{324,5} = 0,0862865$ $T = \frac{28,0}{82,12} = 0,340964$				1954 $S = \frac{26,24}{450,4} = 0,0582593$ $T = \frac{26,24}{73,23} = 0,358323$			
měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u
4.	3,49	3,26	+0,23	4.	3,96	1,65	+2,31	4.	1,98	5,06	-3,08
5.	4,99	3,96	+1,03	5.	4,79	5,25	-0,46	5.	5,06	3,74	+1,32
6.	6,40	7,04	- 0,64	6.	6,30	8,22	-1,92	6.	6,82	4,89	+2,73
7.	7,60	8,17	+0,57	7.	6,77	10,80	- 4,03	7.	5,76	10,27	- 4,51
8.	6,97	7,02	+0,05	8.	6,18	2,08	+4,10	8.	6,62	3,06	-3,54
Σ	29,45	29,45	+1,26 -1,26	Σ	28,00	28,00	+6,41 -6,41	Σ	26,24	26,24	+7,59 -7,59

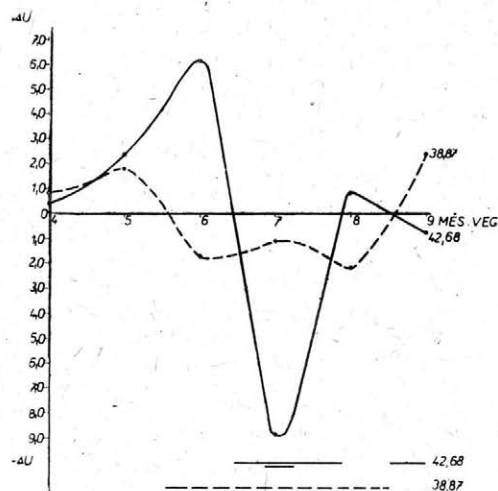
IV. Kardinál (poloraná) — 1. 4.—15. 8.

1957 $S = \frac{40,9}{402,95} = 0,1015014$ $T = \frac{40,9}{62,46} = 0,654819$				1958 $S = \frac{27,88}{385,9} = 0,0722466$ $T = \frac{27,88}{63,37} = 0,439955$				1963 $S = \frac{26,312}{327,6} = 0,0803174$ $T = \frac{26,213}{67,27} = 0,391140$			
měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u
4.	4,28	4,20	+ 0,02	4.	1,46	3,48	-2,02	4.	2,52	2,26	+0,26
5.	5,70	3,49	+ 2,21	5.	6,19	4,49	+1,70	5.	4,44	7,61	-3,17
6.	10,80	4,47	+ 6,33	6.	6,05	7,94	-1,88	6.	6,15	10,24	-4,09
7.	11,02	23,99	-12,97	7.	7,18	9,06	-1,88	7.	7,03	2,52	+4,51
8.	9,10	4,69	+ 4,41	8.	6,99	2,91	+4,08	8.	6,17	3,68	+2,49
Σ	40,90	40,90	+12,97 -12,97	Σ	27,88	27,88	+5,78 -5,78	Σ	26,31	26,31	+7,26 -7,26
1959 $S = \frac{25,53}{335,7} = 0,0760500$ $T = \frac{25,53}{67,34} = 0,379120$				1961 $S = \frac{24,84}{365,85} = 0,0678966$ $T = \frac{24,84}{65,27} = 0,380573$				1962 $S = \frac{23,0}{303,75} = 0,0757201$ $T = \frac{23,0}{61,86} = 0,371807$			
měsíc	Yt	Yh _s	Δ u	měsíc	Yt	Vh _s	Δ u	měsíc	Yt	Yh _s	Δ u
4.	3,02	3,21	- 0,19	4.	4,00	3,54	+0,46	4.	2,94	1,95	+0,99
5.	4,33	3,90	+ 0,43	5.	3,67	5,74	-2,07	5.	3,44	10,53	-7,09
6.	5,55	6,93	- 1,38	6.	5,88	7,05	-1,17	6.	4,92	4,57	+0,35
7.	6,59	8,04	- 1,45	7.	5,53	4,93	+0,60	7.	5,46	4,27	+1,19
8.	6,04	3,45	+ 2,59	8.	5,76	3,58	+2,18	8.	6,24	1,68	+4,56
Σ	25,53	25,53	+ 3,02 - 3,02	Σ	24,84	24,84	+3,24 -3,24	Σ	23,00	23,00	+7,09 -7,09
1960 $S = \frac{21,39}{446,4} = 0,0479166$ $T = \frac{21,39}{62,77} = 0,340767$											
měsíc	Yt	Yh _s	Δ u								
4.	2,18	1,74	+0,44								
5.	3,96	3,06	+0,90								
6.	4,95	6,73	-1,78								
7.	4,96	6,18	-1,22								
8.	5,34	3,68	+1,66								
Σ	21,39	21,39	+3,00 -3,00								

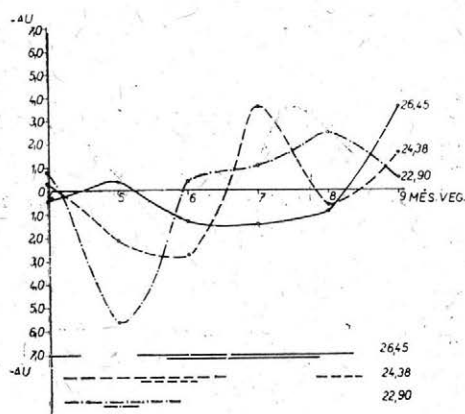


5.

1.—6. Velmi pozdní odrůda 'Vltava'

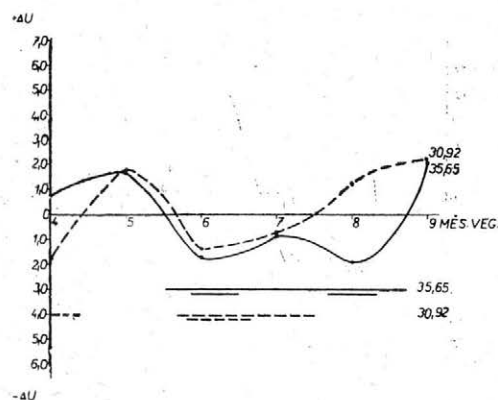


7.

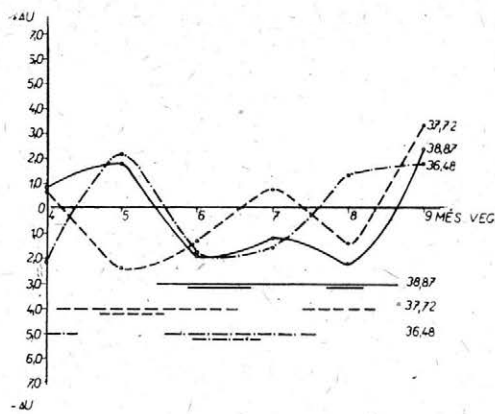


9.

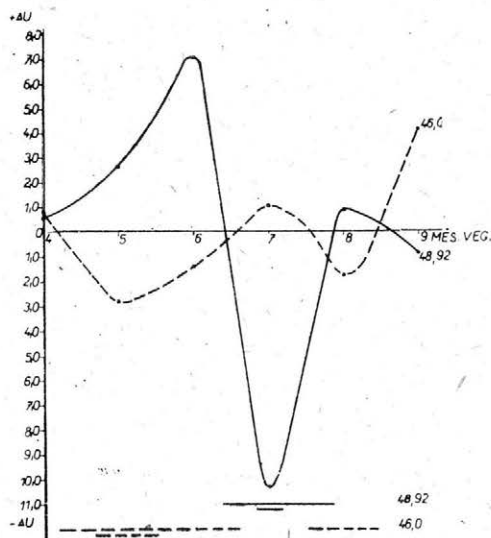
7.—9. Pozdní odrůda 'Orlík'



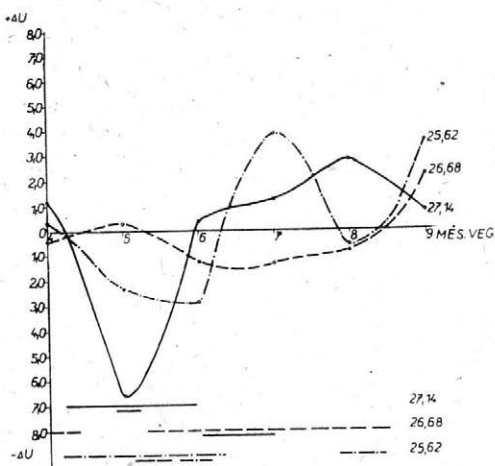
11.



8.

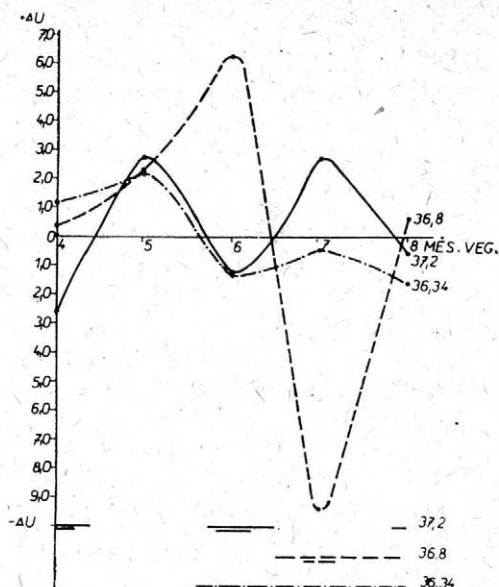


10.

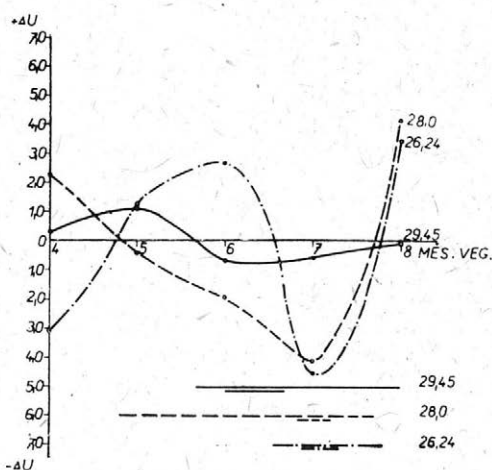


12.

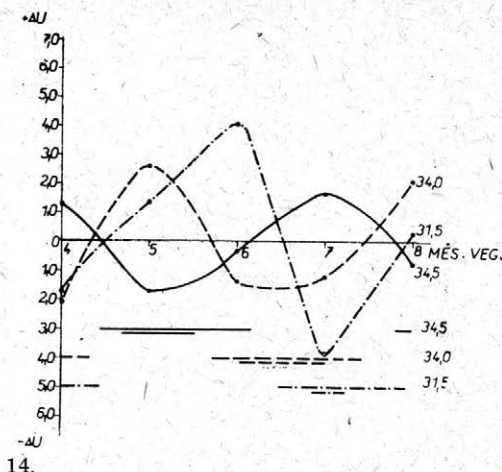
10.—12. Pozdní odrůda 'Karmen'



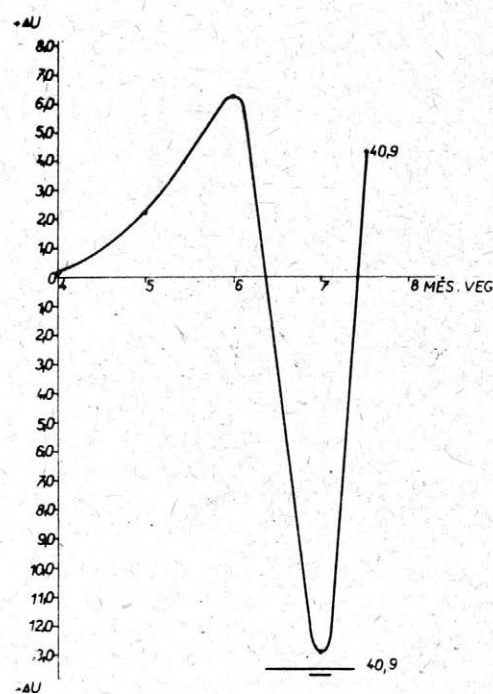
13.



15.



14.

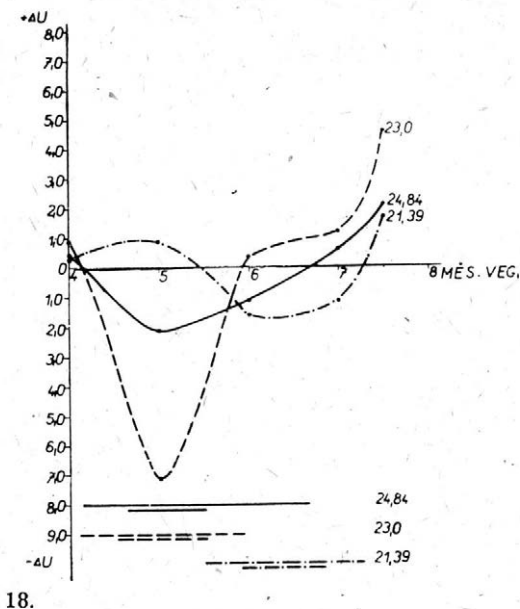
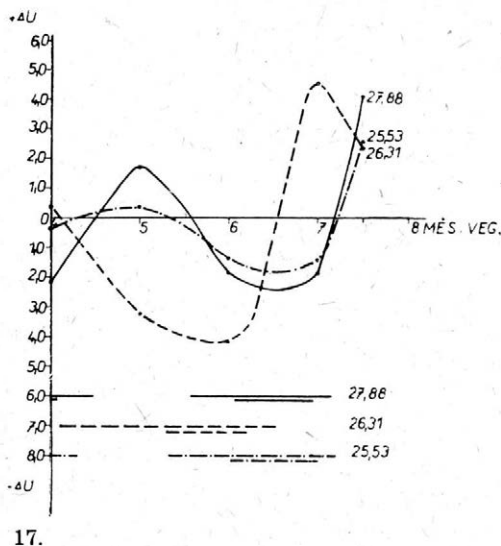


16.

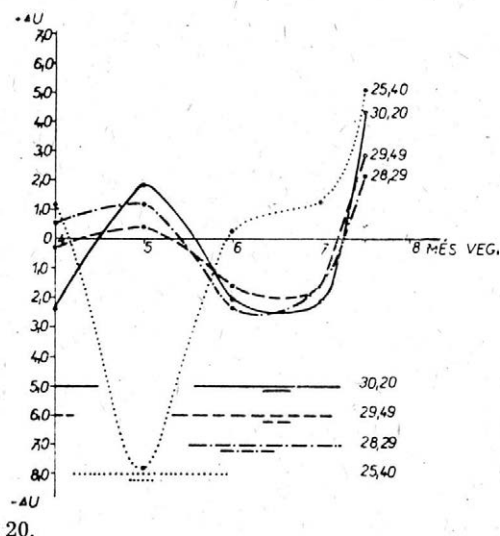
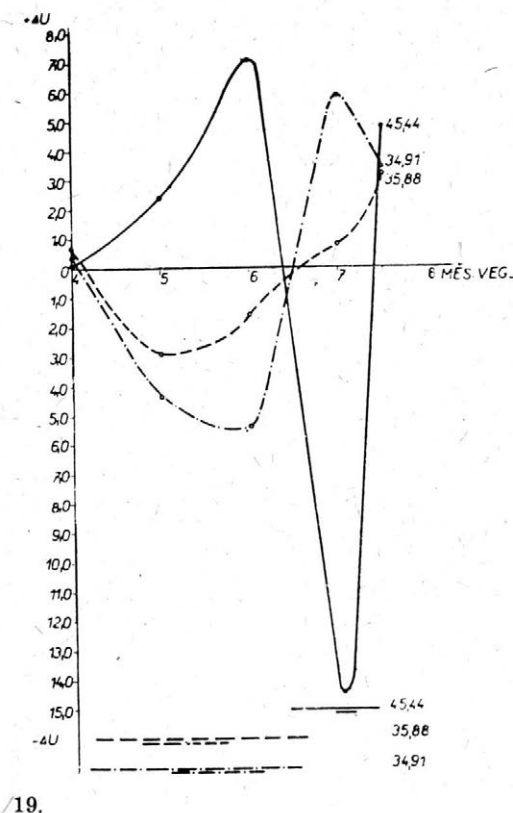
13.—15. Polopozdní odrůda 'Kotnov'

DISKUSE

Vyhodnocení dlouhodobých výnosových řad jednotlivých odrůd brambor lze charakterizovat těmito základními poznatky: jednotlivé odrůdy se od sebe liší svými nároky na klimatické podmínky podle ranosti velmi charakteristickým způsobem. Maximální výnos velmi pozdní odrůdy ('Vltava') je za



16.—18. Poloraná odrůda 'Kardinal'



19.—20. Poloraná odrůda 'Krasava'

1.—20. Výnosové řady jednotlivých skupin odrůd. Číslo u každé řady značí výnos v t/ha, ortogonální průměty na časovou souřadnici období nutné převahy vlivu srážek nad teplotami a dolní čára období maxima této převahy vyjádřené jako Δu min.

jinak normálních podmínek vázán v kritickém období podmínkou, vyjádřenou obecnými klimatickými rovnicemi (index znamená pořadí měsíce):

1. — $\Delta u_6 \min = Y_{t6} - Y_{h_{s6}}$
2. — $\Delta u_8 \min = Y_{t8} \max - Y_{h_{s8}} \max$
přičemž — $\Delta u_6 \min < - \Delta u_8 \max$;

nejblíže nižší výnos:

- $\Delta u_7 \min = Y_{t7} \max - Y_{h_{s7}} \max$;

pozdní odrůdy ('Triumpf', 'Orlík', 'Ackersegen', 'Karmen')

1. — $\Delta u_7 \min = Y_{t7} \max - Y_{h_{s7}} \max$;

nejblíže nižší

1. — $\Delta u_6 \min = Y_{t6} - Y_{h_{s6}}$
2. — $\Delta u_8 \min = Y_{t8} \max - Y_{h_{s8}} \max$
přičemž: $\Delta u_6 \min < - \Delta u_8 \min$;

polopozdní ('Kotnov')

1. — $\Delta u_6 \min = Y_{t6} - Y_{h_{s6}}$; $Y_{t6} < Y_{t7} \max$
2. — $\Delta u_8 \min = Y_{t8} - Y_{h_{s8}} \max$; $Y_{t8} < Y_{t7} \max$
přičemž: $\Delta u_6 \min < - \Delta u_8 \min$;

nejblíže nižší:

1. — $\Delta u_7 \min = Y_{t7} \max - Y_{h_{s7}} \max$;
polorané ('Doubrava', 'Krasava', 'Kardinál')
1. — $\Delta u_7 \min = Y_{t7} \max - Y_{h_7} \max$;

nejblíže nižší:

- $\Delta u_6 \min = Y_{t6} \max - Y_{h_{s6}} \max$.

Lze tudíž učinit závěr, že odrůdy brambor se rozdělily podle klimatických podmínek v kritickém období při extrémních výnosech:

Y max:

1. velmi pozdní: a) 2 minima; v červnu malé, v srpnu velké; b) nejblíže nižší výnos: 1 minimum; velké v červenci;

2. pozdní: a) 1 minimum: velké v červenci; b) nejblíže nižší výnos: 2 minima: malé v červnu, velké v srpnu;

3. polopozdní: a) 1 minimum: velké v červenci; b) nejblíže nižší výnos: 2 minima: velké v červnu (nenastává však při $Y_{t \max}$ a $Y_{h_s \max}$, které následují v příštích měsících), malé v srpnu;

4. polorané: a) 1 minimum: velké v červenci, b) 1 minimum: velké v červnu.

Jestliže označíme výskyt hodnoty — Δu min pořadím měsíce, ve kterém nastala, a na 1. místo dáme vždy hodnotu, která byla vyšší, pak můžeme vyjádřit uvedenou situaci schématicky:

Skupina odrůd	měsíc nástupu — Δu min pro Y max		měsíc nástupu — Δu min pro nejbližší nižší výnos	
Velmi pozdní	8	6		
Pozdní		7	8	6
Polopozdní		7	6	8
Polorané		7		6

Jak je tedy patrné, jednotlivé odrůdy se pro dosažení Y max podstatně liší svými nároky na klimatické podmínky, především dobou převládnutí srážek nad teplotami a naopak.

Z hodnot uvedených v tabulkách je rovněž patrné, že časové rozdělení maximálních hodnot — Δu min, Yt a Y_h má rozhodující význam pro úroveň výnosů; každá jiná kombinace než optimální (standard) snižuje výnos. Vyskytuje-li se stejná kombinace, pak o výnosu rozhoduje velikost hodnot (viz charakteristiky hodnot — Δu min, Yt a Y_h max v tabulkách). Potvrzuje se tedy stejná zákonitost jako při analýze podmínek v českých krajích a na jednotlivých okresech (K u d r n a 1966).

Kromě toho je velmi charakteristická i okolnost, že u poloraných odrůd se ani v jediném případě v dlouhé časové řadě nevyskytují 2 minima.

SOUHRN A ZÁVĚRY

Výsledky pokusů s různými odrůdami brambor prokázaly, že průběh hodnot vnitřní energie a její minimální hodnota jsou charakteristickými veličinami i pro jednotlivé odrůdy brambor, jejichž maximální výnosy se podle nich rozdělily. Můžeme proto učinit závěr, že těchto kritérií bude možno použít i při odrůdových analýzách.

Zvláště citlivá se ukázala reakce jednotlivých odrůd při maximálních výnosech na rozdělení hodnot minimální energie v měsíci červnu a srpnu (velmi pozdní) a v měsíci červenci (pozdní, polopozdní a polorané). Pozdní a polopozdní se odlišily tím, že při nejbližších nižších výnosech než jsou extrémní (maximální) se změnil vzájemný poměr absolutních hodnot — Δu min v měsíci červnu a srpnu.

Polorané se odlišily v celé časové řadě tím, že nemají druhé minimum.

Uvedené skutečnosti bude nutno respektovat při sestavení závlahových režimů jednotlivých odrůd brambor.

Prokázalo se, že hodnoty vnitřní energie, jako parametr stavu termodynamické soustavy $E_s \rightarrow E_{rs}$, kterého jsme použili jako bioklimatického kritéria pro posouzení klimatických podmínek výnosů polních plodin, je vhodným kritériem i pro hodnocení polních pokusů a odrůd.

Došlo dne 16. 5. 1966

Literatura

1. AZZI, G.: Selskochozajstvennaja ekologija. Anglicky 1956, rusky 1959, Moskva. — 2. GONČARIK, N. M.: Vlivanie ekologičeskich uslovij na fiziologii kulturnych rastěnj. Minsk 1962. — 3. HRUŠKA, L. - MAJEROVÁ, B. - NOHEJL, J.: Vývoj kořenové soustavy bramborů v růstových fázích a její vztah k půdní vlhkosti a kultivaci. = Sborník ČSAZV - Rostlinná výroba, 1959, č. 1, s. 47-78. — 4. KUDRNA, K.: Příspěvek k poznání některých zákonitostí vývoje výnosů polních plodin při řešení struktury zemědělských soustav v českých krajích. = Rostlinná výroba, 12, 1966, č. 2, s. 95-122. — 5. MAJOR, M.: Škrobnatost brambor. Kandidátská disertační práce. VÚRV Ruzyně, 1963. — 6. ŠIMON, J.: Výběr polních plodin pro suché oblasti. = „Sborník ČAZ“, 74, Praha 1947, s. 63-81. — 7. ŠIMON, J.: Rostlinná výroba II. Praha, 1964. — 8. ŠPÍČKA, A.: Vliv různých závlahových dávek na sklizně polních a lučních plodin a na fyzikální vlastnosti půdní. = „Sb. ČSAZV - Rostlinná výroba“, 4, 1958, č. 6, 7, s. 775-797.

Климатические характеристики образования урожаев некоторых сортов картофеля

Результаты опытов с разными сортами картофеля показали, что ход значений внутренней энергии и ее минимальное значение являются характеристическими величинами и для отдельных сортов картофеля, максимальные урожаи которых по ним делились. Поэтому можно сделать заключение, что эти критерии можно будет использовать и при сортовых анализах.

Особенно чувствительной оказалась реакция отдельных сортов при максимальных урожаях на разделение значений минимальной энергии в июне и в августе (весьма позднеспелые) и в июле (позднеспелые, полупозднеспелые и среднеспелые). Позднеспелые и полуспелые отличаются тем, что при ближайших урожаях ближе к экстремным (максимальным), взаимное отношение абсолютных значений — Δu мин. изменилось в июне и августе.

Среднеспелые отличались в течение всего времени тем, что они не имели второго минимума.

Приведенные факты необходимо будет учитывать при составлении режимов орошения отдельных сортов картофеля.

Было установлено, что значения внутренней энергии, как параметры состояния термодинамической системы $E_s \rightarrow E_{rs}$, которые мы использовали в качестве биоклиматического критерия для оценки климатических условий урожаев полевых культур, являются пригодным критерием и для оценки полевых опытов и сортов.

Текст к таблицам

I—IV. Ход значений внутренней энергии и ее минимальное значение у сортов: 'Влтава', 'Орлик', 'Котнов', 'Кардинал'

Текст к графикам

- 1.—20. Графическое выражение Δ разных сортов картофеля. Графически выражены серии по урожайности отдельных групп сортов; номер у каждой кривой означает урожай в т/га, ортогональные проекции на координаты времени периода необходимого преобладания влияния осадков над температурами, и нижняя линия период максимума этого преобладания, выраженный в качестве Δ мин. Графики 1.—6. сорт весьма позднеспелый 'Влтава', 7.—9. сорт позднеспелый 'Орлик', 10.—12. сорт поздний 'Кармен', 13.—15. сорт полупоздний 'Котнов', 16.—18. сорт среднеспелый 'Кардинал', 19.—20. сорт среднеспелый 'Красава'

The Climatic Characteristics of the Forming of Yields of Some Potato Varieties

The results obtained in tests carried out with different potato varieties have shown that the course of the values of internal energy and its minimum value are characteristic quantities also for the different potato varieties, and their maximum yields were divided according to these quantities. We may therefore draw the conclusion that these criteria can be used also in variety analyses.

Especially sensitive proved the reaction of the different varieties in the case of maximum yields to the division of the values of minimum energy in June and August (very late) and in July (late, medium late, and medium early). Late and medium late varieties differed by the fact that in the case of the nearest lower

than extreme (maximum) yields there was a change of the mutual ratio of absolute values — Δu min in June and August.

Medium early varieties differed in the whole time series by not having any second minimum.

The mentioned facts will have to be considered in the designing of irrigation systems for the different potato varieties.

It was proved that the values of internal energy as a parameter of the state of the thermodynamic system $E_s - E_{rs}$, which we used as a bioclimatic criterion for the estimation of the climatic conditions of the yields of field crops, are a suitable criterion also for the evaluation of field trials and varieties.

Text to the tables

I—IV. The course of the values of internal energy and its minimum value in the 'Vltava', 'Orlík', 'Kotnov', and 'Kardinal' varieties

Text to the graphs

1—20. Graphical expression of Δu in various varieties of potatoes.

The yield series of individual varietal groups are expressed graphically; the number of the curves indicates the yield in tons per hectare (t/ha), the orthogonal projections onto the time coordinate give the period of necessary prevalence of the influence of precipitations over temperatures; the lower line indicates the periods of maxima of this prevalence expressed as Δu min.

Graphs 1.—6. very late variety 'Vltava'; 7.—9. late variety 'Orlík'; 10.—12. late variety 'Karmen'; 13.—15. half-late variety 'Kotnov'; 16.—18. half-early variety 'Kardinal'; 19.—20. half-early variety 'Krasava'

Adresy autorů:

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

ing. Blažena Majorová, ing. Miroslav Major, CSc., Šlechtitelská stanice, Vyklančice u Pacova

**VÝZKUM PRODUKČNÍHO
A EKONOMICKÉHO EFEKTU
NĚKTERÝCH KRMNÝCH PLODIN
ZAŘAZENÝCH V OSEVNÍM POSTUPU
PO OZIMÝCH MEZIPLODINÁCH
V BRAMBORÁŘSKÉ VÝROBNÍ OBLASTI**

■ Zařazování ozimých meziplodin do osevních postupů je jednou z cest k rozšiřování krmivové základny. Je doporučováno, aby podíl plochy z orné půdy věnovaný na ozimé meziplodiny činil 4–8 %. Z těchto hledisek vycházela i Ústřední krmivářská komise při požadavku na řešení tohoto úkolu, tj. z předpokladu, že lze pěstováním ozimých meziplodin před některými hlavními plodinami dosáhnout celkově vyššího asimilačního efektu z 1 ha orné půdy v jednom vegetačním období. Nedořešená zůstala však otázka, zda nebude výrazně ovlivněna výnosovost hlavních plodin, resp. zda zvýšení celkového asimilačního efektu bude v ekonomických relacích s vloženou prací a zvýšenými náklady.

Otázkou optimálního zastoupení ozimých meziplodin se u nás zabývali zejména Kameníček (1960), Kunz (1960), Eremiáš, Holeček a kol. (1962), Střída (1960), Kadula (1960), Schmied a kol. (1963). Údaje o volbě pěstovin do směsí s ohledem na postupné sklizně jsou shodné. Zůstává však nedořešena otázka působnosti ozimých meziplodin na výnosy následných hlavních plodin. Na zařazování ozimých meziplodin před některé hlavní plodiny, jejichž pěstování po ozimé meziplodině není zcela běžné, upozorňovali mnozí autoři, např. Kunz, Nágl (1960). Předběžné výsledky pokusných prací zaměřených na studování výnosů některých hlavních plodin pěstovaných po meziplodinách uvádí Hortvíková (1962); Carda (1960) považuje zařazení ozimé meziplodiny před krmmou kapustu za účinný prostředek v boji proti zaplevelení, avšak upozorňuje i na možnost zvýšení výroby zelené hmoty. Kolář (1963) spatřuje v zařazení raných ozimých meziplodin na část ploch poloraných brambor vhodné organizační opatření pro rozšíření výroby statkových krmiv. Zvýšení ha-výnosu brambor o 14–25 q na 1 ha dosáhl pěstováním brambor po ozimé předplodině i Lykov (1965), který obdobně jako Schmied (1963) vyzdvihuje i příznivý vliv pěstování meziplodin na strukturu a celkovou úrodnost půdní.

MATERIÁL A METODIKA

Do pokusu byly zařazeny jako meziplodiny žito seté a sklizené v době setí a sklizně řepky na zeleno, žito seté a sklizené v normálním agrotechnickém termínu, směska pšenice ozimé s vikví ozimou a směska jílku italského s vikví ozimou. Jako hlavní plodina bylo zvoleno proso, kukuřice na siláž, krmmá kapusta, krmmá cukrovka, brambory a směska jílku italského s jetelem červeným setá jako podsev.

Technika setí a ošetřování

žito — výsev 175 kg/ha, šířka řádků 12,5 cm, odrůda 'České normální';
pšenice + vikev — výsev pšenice 90 kg/ha, vikev huňatá 70 kg/ha, šířka řádků tatáž, odrůdy — pšenice 'Kaštická', vikev 'Pisárecká';

jílek + vikev — výsev jílků 25 kg/ha, vikev 100 kg/ha, táž šířka řádků, odrůda — jílek 'Rožnovský', vikev 'Pisárecká';

proso — výsev 25 kg/ha, šířka řádků 25 cm, odrůda 'Hanácká mana';

kukuřice na siláž — do sponu 70×70 cm výsev 60 kg do řádků 50 cm, výsev 80 kg/ha, hybridní osivo;

krmná kapusta — v prvním pásu výsev 5 kg/ha, šířka řádků 60 cm, jednocení na 20 cm, v dalších pásech pikírované sazenice ve sponu 60×40 cm;

krmná cukrovka — výsev 30 kg/ha, šířka řádků 45 cm, jednocena na 20 cm, odrůda 'Dobrovická A';

brambory — výsadba 25 q/ha, spon 60×35 cm, odrůda 'Krasava';

jílek italský + jetel červený — 14 + 12 kg/ha, řádky 12,5 cm, odrůdy: jílek 'Rožnovský', jetel 'Přerovský'. Na parcelách bez meziplodin byl tento podsev setý do ječmene na zrno (výsev 150 kg/ha).

Při setí a ošetřování bylo používáno u meziplodin a hlavních plodin agrotechnických zásahů běžných pro dosažení maximálních výnosů. U hlavních plodin setých po ozimé meziplodině závisela doba setí na sklizni meziplodiny.

Ozimé meziplodiny byly na jaře přiváleny a přihnojeny druhou polovinou dávky dusíku (viz hnojení).

Hlavní plodiny byly ošetřeny plečkováním — u prosa a kukuřice na siláž, plečkováním, jednocením a okopávkou u krmné kapusty a krmné cukrovky, vláčením, okopávkou a proorávkami u brambor. Podsevy jetele a jílků nebylo třeba zvláště ošetřovat.

Při sklizni jednotlivých plodin byly odebírány vzorky a analyzovány na obsah organických živin.

Hnojení bylo jednotné pro všechny zařazené parcely, a to tak, že hlavní plodiny bez zařazených meziplodin dostaly stejnou dávku živin jako meziplodina a hlavní plodina po ní následující. Dávka živin byla stanovena: 128 kg/ha dusíku, 106 kg/ha kyseliny fosforečné a 265 kg/ha drasla, přičemž byly živiny dodávány v 250 q/ha chlévské mrvy, u níž se počítalo s využitím 59,50 kg/ha N, 28,22 kg/ha P₂O₅ a 117 kg/ha K₂O, a zbytek byl dodán v minerálních hnojivech. Pro hlavní plodinu bez meziplodiny bylo dodáno na 1 ha 69,50 kg N, 77,78 kg P₂O₅ a 148 kg K₂O, pro meziplodiny 39,6 kg N, 38,75 kg P₂O₅ a 45,10 kg K₂O a pro hlavní plodinu po meziplodině 29,9 kg N, 39,03 kg P₂O₅ a 102,90 kg K₂O.

Časové rozdělení dávek hnojiv bylo následující: na podzim hnojení na celé ploše chlévskou mrvou a dávkou strojených hnojiv náležející pro ozimé meziplodiny (dávka dusíku pouze z jedné poloviny, druhá polovina byla dodávána k meziplodině na jaře). Z jara byla dávána zbývající strojená hnojiva na plochy bez meziplodin, k hlavním plodinám po sklizni meziplodiny se dodávalo uvedené množství při přípravě k setí.

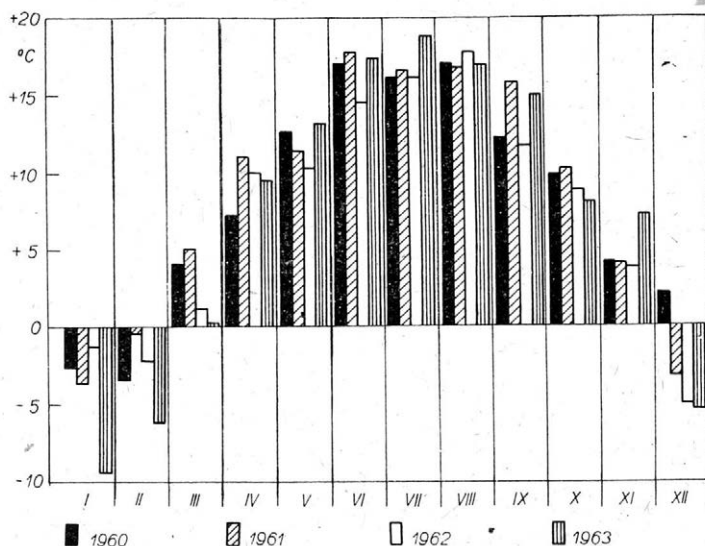
Půdní a klimatické podmínky — uspořádání pokusného sledování

Pokusné sledování bylo prováděno v letech 1960—1963 na pozemcích Výzkumného ústavu pro chov skotu v katastru obce Rapotín v údolí řeky Desné v nadmořské výšce 330—370 m v bramborářské výrobní oblasti č. 1. Pokusné pozemky byly ornici i podloží jednotné, předplodinou byl v prvním roce oves, v ostatních ozimá pšenice. Půdní typ je aluviálního původu, druh — hlinitá ornice barvy hnědošedé, hloubky 25—35 cm v podloží s oblázky.

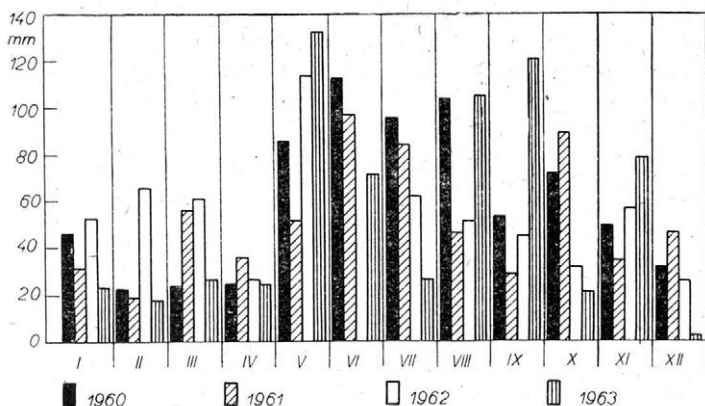
Klimaticky jsou pokusné pozemky pod vlivem Jeseníků s průměrnými ročními srážkami za 20 let 657,5 mm. Meteorologické údaje v době pokusu jsou uvedeny na diagramu 1. Oblast trpí vlivem sněhové pokrývky vymrzáním ozimů a špatným přezimováním jetelů. V březnu dochází k náhlým, ale přechodným oblevům a k tvorbě ledových škraloupů. Jarní měsíce jsou bohaté na srážky a po studeném dubnu teploty rychle stoupají. Začátkem května dochází ke střídání vysokých a nízkých teplot, často se dostávají skluzové mrazy s hřebení hor. Příchod prvních mrazů je koncem září. Podzimní měsíce jsou poměrně teplé, srážky nerovnoměrné a málo vydatné. Období trvalých mrazů přichází až koncem prosince.

Velikost parcel hlavních plodin — 50 m², počet opakování 5. Ozimé meziplodiny a plocha bez meziplodin tvořily pruhy, na nichž byly příčně umístěny parcely hlavních plodin. Zařazení parcel v opakováních bylo znáhodněno.

1. Přehled průměrných měsíčních teplot v r. 1960—1963



2. Přehled průměrných měsíčních srážek v r. 1960—1963



a) Stanovení produkčního efektu

Pro srovnatelnost je produkční efekt jednotlivých hlavních plodin, resp. hlavních plodin spolu s meziplodinami vyjádřen ve škrobových jednotkách, vyčíslených na podkladě vlastních analýz. Přehled dosažených výsledků, tj. jejich průměrné hodnoty za tříleté období sledování je uveden v tabulce I.

Z tabulky je patrný značný rozdíl mezi výnosem živin z 1 ha u jednotlivých do pokusu zařazených plodin a vliv různé doby výsevu hlavní plodiny na ha výnos živin. Oba vlivy jsou vyjádřeny ve sloupcích označených „‰“, kde horní číslo značí podíl z výnosu škrobových hodnot sklizených bez meziplodiny, dolní číslo označuje poměr výnosu škrobových hodnot mezi bramborami, které jsou hlavní plodinou tohoto výrobního typu a posuzovanou plodinou. U všech plodin dochází k postupnému poklesu výnosů škrobových hodnot proti výsevu bez zařazené meziplodiny s výjimkou u brambor, kde ve všech třech sledovaných letech bylo dosahováno vyššího výnosu po první ozimé směsce (po raně setém žitě) nežli při výsadbě bez meziplodiny. Je třeba konstatovat, že výnosy byly v průběhu sledování v některých případech ovlivněny zpožděním agrotechnických lhůt setí, a to především s ohledem na nepříznivé povětrnostní podmínky, což se projevilo nevyrovnaností sklizní.

Celkový asimilační efekt je dán součtem výnosů živin ozimé meziplodiny a hlavní plodiny. Dosažené ha-výnosy škrobových jednotek jsou uvedeny v tabulkách II—VII.

I. Výnos škrobových hodnot hlavních plodin pěstovaných bez ozimů předplodiny a po různých předplodinách a vyjádření výnosů v relativních hodnotách

Hlavní plodina	Pás I		Pás II		Pás III		Pás IV		Pás V	
	ŠJ	%	ŠJ	%	ŠJ	%	ŠJ	%	ŠJ	%
Proso na zrno	2076,87	100,00	1460,21	70,30	1181,11	56,87	—	—	—	—
		68,86		43,59		87,28		—		—
Kukuřice na siláž	4036,30	100,0	2947,52	73,03	1688,16	41,82	189,38	4,69	49,04*	—
		133,82		87,98		124,74		49,94		—
Krmná cukrovka	6142,60	100,00	4986,40	81,18	2794,84	45,50	772,76	12,78	1625,34*	—
		203,65		148,84		206,52		203,79		—
Brambory	3016,23	100,00	3350,10	111,07	1353,39	44,87	379,19	12,57	—	—
		100,00		100,00		100,00		100,00		—
Krmná kapusta	4998,00	100,00	4509,40	90,22	4259,10	85,22	4094,80	81,93	1785,70*	—
		165,70		134,60		314,22		1079,88		—
Jílek + jetel	—	—	1668,40	100,00	1686,78	101,10	1055,49	63,26	1144,70*	—
		—		49,60		124,64		278,35		—

*) — údaje jsou výsledky pouze jednoročního sledování

Pás I — bez meziplodiny

Pás II — po prvním žitě

Pás III — po druhém žitě

Pás IV — po pšenici s vikví

Pás V — po jílku s vikví

IIa. — Proso — dosažené průměrné výnosy škrobových jednotek z 1 ha

Pás	Plodina	Pokusné období (rok)			S	$\bar{x}$
		1	2	3		
I	Proso	1479,30	2037,56	2713,76	6230,62	2076,87
II	Ozimé žito I + proso	2482,15	3303,53	2740,19	8525,87	2841,95
III	Ozimé žito II + proso	2178,21	2985,87	2584,42	7748,50	2582,83
IV	Pšenice + vikev + proso	1785,19	1853,30	1508,04	5146,53	1715,51

F = 5,51* (pro P — 0,05 = 4,76, pro P — 0,01 = 9,78 . $S_{\bar{x}} = 215,20$; $S_{\bar{a}} = 304,29$)

IIb. Vyhodnocení výsledků analýzy

Pás	Pořadí podle výnosu	Průměrný výnos ŠJ	Rozdíl od základního výnosu		Výsledek
			ŠJ	%	
I	3	2076,87			
II	1	2841,95	+765,08	+36,84	průkazný
III	2	2582,63*	+505,96	+24,36	neprůkazný
IV	4	1715,51**	-361,36	-17,40	neprůkazný

*) = proso pouze zelená hmota; **) = výnos tvoří pouze ozimá meziplodina

IIIa. Kukuřice na siláž – průměrné ha-výnosy škrobových jednotek

Pás	Plodina	Pokusné období (rok)			S	$\bar{x}$
		1	2	3		
I	Kukuřice	3142,68	2445,17	6521,10	12108,95	4036,31
II	Žito I + kukuřice	4361,94	4236,06	4389,79	12987,79	4329,26
III	Žito II + kukuřice	2740,47	2195,87	4333,32	9269,66	3089,80
IV	Pšenice + vikev + kukuřice	1785,19	2014,64	1914,85	5714,68	1904,89

F = 3,43 (pro P = 0,05 = 4,76, pro P = 0,01 = 9,78). $S_{\bar{x}} = 618,65$; $S_d = 875,19$

IIIb. Vyhodnocení výsledků analýzy

Pás	Pořadí podle výnosu	Průměrný výnos ŠJ	Rozdíl od základního výnosu		Výsledek
			ŠJ	%	
I	2	4036,41	—	—	—
II	1	4329,26	+ 292,95	+ 7,26	neprůkazný
III	3	3089,80	- 946,51	-23,45	neprůkazný
IV	4	1904,89	-2131,42	-52,81	průkazný

IVa. Krmná cukrovka – průměrné ha-výnosy škrobových jednotek

Pás	Plodina	Pokusné období (rok)			S	$\bar{x}$
		1	2	3		
I	Krmná cukrovka	5222,91	7679,51	5525,56	18427,93	6142,66
II	Žito I + cukrovka	6622,78	7864,56	4617,37	19104,71	6368,23
III	Žito II + cukrovka	4982,36	4768,14	2841,20	12591,70	4197,23
IV	Pšenice s vikví + cukrovka	1785,19	3296,83	2384,81	7466,83	2488,94

F = 13,96** (pro P = 0,05 = 4,76, pro P = 0,01 = 9,78)

$S_{\bar{x}} = 487,77$

$S_d = 689,71$

IVb. Vyhodnocení výsledků analýzy

Pás	Pořadí podle výnosu	Průměrný výnos ŠJ	Rozdíl od základního výnosu		Výsledek
			ŠJ	%	
I	2	6142,66	—	—	—
II	1	6368,23	+ 225,57	+ 3,67	neprůkazný
III	3	4197,23	— 1945,43	— 31,67	průkazný
IV	4	2488,94	— 3653,72	— 59,46	vysoce průk.

Va. Brambory — průměrné ha-výnosy škrobových jednotek

Pás	Plodina	Pokusné období (rok)			S	$\bar{x}$
		1	2	3		
I	Brambory	2548,48	2689,66	3810,05	9048,19	3016,06
II	Žito I + brambory	4511,35	5172,15	4512,29	14195,79	4731,93
III	Žito II + brambory	3060,85	3187,37	2017,13	8265,35	2755,11
IV	Pšenice + brambory	1785,19	2338,38	2160,54	6284,11	2094,70

$$F = 11,65^{**} \quad S_{\bar{x}} = 329,36 \quad S_{\bar{a}} = 465,72$$

Vb. Vyhodnocení výsledků analýzy

Pás	Pořadí podle výnosu	Průměrný výnos ŠJ	Rozdíl od základního výnosu		Výsledek
			ŠJ	%	
I	2	3016,06	—	—	—
II	1	4731,93	+ 1715,87	+ 56,89	na hranici vysoké průk.
III	3	2755,11	— 260,95	— 8,65	neprůkazný
IV	4	2094,70	— 921,36	— 30,55	neprůkazný

VIa. Krmná kapusta — průměrné ha-výnosy škrobových jednotek

Pás	Plodina	Pokusné období (rok)			S	$\bar{x}$
		1	2	3		
I	Krmná kapusta	7175,02	2891,93	4927,12	14994,07	4998,02
II	Žito I + kapusta	7713,17	4077,31	5882,99	17673,47	5891,15
III	Žito II + kapusta	7732,75	3958,03	5291,89	16982,67	5660,89
IV	Pšenice s vikví + kapusta	8337,32	3215,54	5878,08	17430,94	5810,31

$$F = 3,53 \quad S_{\bar{x}} = 216,28 \quad S_{\bar{a}} = 305,82$$

VIb. Vyhodnocení výsledků analýzy

Pás	Pořadí podle výnosu	Průměrný výnos ŠJ	Rozdíl od základního výnosu		Výsledek
			ŠJ	%	
I	4	4998,02	—	—	—
II	1	5891,15	+893,13	+17,88	průkazný
III	3	5660,89	+662,87	+13,26	neprůkazný
IV	2	5810,31	+812,29	+16,31	průkazný

VIIa. Jílek italský s jetelem červeným — průměrné ha-výnosy škrobových jednotek

Pás	Plodina	Pokusné období (rok)			S	$\bar{x}$
		1	2	3		
I	Ječmen + jílek + jetel	2688,69	3392,21	3327,02	9407,92	3135,97
II	Žito I + jílek + jetel	2505,69	3662,77	2982,12	9150,58	3050,19
III	Žito II + jílek + jetel	2886,47	3263,81	3125,05	9265,33	3088,44
IV	Pšenice + vikev + jílek + jetel	1785,19	3981,14	2546,67	8313,00	2771,00

$$F = 0,45 \quad S_{\bar{x}} = 245,70 \quad S_d = 347,42$$

VIIb. Vyhodnocení výsledků analýzy

Pás	Pořadí podle výnosu	Průměrný výnos ŠJ	Rozdíl od základního výnosu		Výsledek
			ŠJ	%	
I	1	3135,97	—	—	—
II	3	3050,19	— 85,78	— 2,74	neprůkazný
III	2	3088,49	— 47,48	— 1,52	neprůkazný
IV	4	2771,00	—364,97	—11,64	neprůkazný

b) Stanovení ekonomického efektu

Vedle ukazatelů výroby živin z 1 ha je velmi důležitým a je možno říci rozhodujícím kritériem ekonomičnost výroby, tj. nákladovost na pěstování jednotlivých hlavních plodin ve vztahu k ozimým meziplodinám v přepočtu na 1 ha a na výrobu 1 škrobové jednotky a 1 kg stravitelných dusíkatých látek. Kalkulace nákladů byla provedena modelovým způsobem při použití prvků nejvhodnější agrotechniky a s ohledem na velkovýrobní způsoby práce. Kalkulace na výrobu jednotlivých plodin jsou v tabulkách VIII—XIII.

VIII. Proso – kalkulace přímých nákladů v Kčs

Pás	Plodina	Náklady na 1 ha	Náklady na	
			1 ŠJ	1 kg SNL
I	Proso	1770,24	0,85	7,13
II	Žito I + proso	2509,71	0,88	6,14
III	Žito II + proso	2441,31	0,95	7,86
IV	Pšenice s vikví + proso	3221,79	1,88	5,95
V	Jílek s vikví + proso	3627,71	2,14	6,72

IX. Kukuřice – kalkulace přímých nákladů v Kčs

Pás	Plodina	Náklady na 1 ha	Náklady na	
			1 ŠJ	1 kg SNL
I	Kukuřice	2284,03	0,57	5,24
II	Žito I + kukuřice	3000,49	0,69	4,81
III	Žito II + kukuřice	3000,49	0,97	6,30
IV	Pšenice s vikví + kukuřice	4053,49	2,13	7,11
V	Jílek s vikví + kukuřice	4459,49*	2,56	8,17

X. Cukrovka – kalkulace přímých nákladů v Kčs

Pás	Plodina	Náklady na 1 ha	Náklady na	
			1 ŠJ	1 kg SNL
I	Cukrovka	4001,96	0,65	7,20
II	Žito I + cukrovka	4716,53	0,74	5,89
III	Žito II + cukrovka	4716,53	1,12	8,15
IV	Pšenice s vikví + cukrovka	5769,33	2,32	8,02
V	Jílek s vikví + cukrovka	6175,33*	1,86	5,71

XI. Brambory – kalkulace přímých nákladů v Kčs

Pás	Plodina	Náklady na 1 ha	Náklady na	
			1 ŠJ	1 kg SNL
I	Brambory	4268,23	1,41	16,21
II	Žito I + brambory	4982,72	1,05	8,70
III	Žito II + brambory	4982,72	1,80	14,54
IV	Pšenice s vikví + brambory	3364,22	1,61	5,88
V	Jílek s vikví + brambory	3770,22	2,23	6,98

*) = výsledky pouze z 1 roku

XII. Krmná kapusta – kalkulace přímých nákladů v Kčs

Pás	Plodina	Náklady na 1 ha	Náklady na	
			1 ŠJ	1 kg SNL
I	Krmná kapusta	3255,86	0,65	3,23
II	Žito I + kapusta	3917,18	0,66	3,41
III	Žito II + kapusta	3917,18	0,69	3,64
IV	Pšenice s vikví + kapusta	4969,98	0,86	3,64
V	Jílek s vikví + kapusta	5375,98	1,54	5,62

XIII. Ječmen + jílek s jetelem – kalkulace přímých nákladů v Kčs

Pás	Plodina	Náklady na 1 ha	Náklady na	
			1 ŠJ	1 kg SNL
I	Ječmen + jílek s jetelem	2452,27	0,78	8,85
II	Žito I + jílek s jetelem	1752,09	0,57	2,58
III	Žito II + jílek s jetelem	1752,09	0,57	2,82
IV	Pšenice s vikví + jílek s jetelem	2804,89	1,01	3,63
V	Jílek s vikví + jílek s jetelem	3210,89	1,13	4,63

ROZBOR VÝSLEDKŮ A DISKUSE

Vývoj jednotlivých hlavních plodin setých, příp. sazených po ozimých meziplodinách byl výrazně ovlivňován odstupňovanou dobou setí. Zpoždování výsevů – v důsledku povětrnostních podmínek – mělo za následek, že některé z hlavních plodin nedosahovaly v době sklizně požadované sklizňové zralosti.

Proso dozrávalo pravidelně při pěstování bez meziplodiny a po prvním žitě. Po později sklizených meziplodinách nedozrávalo a po jílku s vikví ani nemetalo. Celkový výnos škrobových jednotek u prosa a prvního žita je průkazně vyšší, po druhém žitě je neprůkazně vyšší a neprůkazně nižší po pšenično-vikvové směsce. Z ekonomického hlediska k absolutně nízkým výnosům živin je jeho pěstování v dané oblasti nevhodné.

U silážní kukuřice dochází při započítání výnosu škrobových jednotek z prvního žita k neprůkaznému zvýšení oproti pěstování bez meziplodiny. Po druhém žitě dochází k neprůkaznému a po pšeničné směsce k průkaznému snížení výnosů. Z ekonomicko-organizačního hlediska je pěstování kukuřice po prvé ozimé směsce vzhledem k zvýšení výroby škrobových jednotek a především štravitelných dusíkatých látek výhodné, ostatní kombinace jsou neefektivní. Snížení výnosů kukuřice se projevuje i v kvalitativních ukazatelích, neboť nasazení palic u kukuřice pěstované bez meziplodiny dosáhlo 31,8 % váhy hmoty, po prvním žitě 35,21 %, po druhém žitě 13,89 % a po pšeničné, resp. jílkové směsce nedošlo vůbec k nasazení palic.

Vegetační stav u krmné cukrovky při sklizni lze posoudit z poměru váhy stupně výsevy v r. 1959, avšak pravidelně opožděný nástup jara v letech 1955

kům 1,22 : 1, po prvním žitě 1 : 1,11, po druhém žitě 1 : 1,31 a po pšenici s vikví 1 : 1,64. Nežádoucí vliv pozdnějších výsevů se projevil velmi výrazně. Výnos škrobových jednotek je u cukrovky a prvního žita prakticky stejný jako u cukrovky seté bez meziplodiny, po ostatních mezipločinách dochází k průkaznému a vysoce průkaznému snížení výnosů, a ty se projevují i ve stoupajících nákladech.

U brambor jako u jediné ze sledovaných hlavních plodin dochází při pěstování po prvním ozimém žitě k vysoce průkaznému zvýšení výnosů škrobových jednotek. V kombinaci s ostatními ozimými směskami se výnosy krmných jednotek neprůkazně snižují, ale výrazné zmenšení velikosti hlíz a podílu brambor na celkovém asimilačním efektu způsobuje vysoké narůstání nákladů na jejich pěstování.

Pěstováním krmné kapusty po ozimých mezipločinách bylo dosaženo průkazného zvýšení výnosů krmných hodnot oproti hlavní plodině bez meziplodiny. Vyrovnaných hektarových výnosů přes odstupňovanou dobu sklizně předplodiny bylo dosaženo předpěstováním přísad. I ekonomicky se všechny kombinace pěstování, především s ohledem na vysoký obsah stravitelných dusíkatých látek, ukázaly jako vhodné.

Jetel červený s jíllem italským nedosáhl v jarním ječmeni jako krycí plodině nikdy zaznamenaného výnosu. Po obou žitech jetel kvetl a jílek byl na počátku metání, po pšeničné směsce nedosáhl porost běžného sklizňového stavu. V kombinaci s ozimými mezipločinami bylo dosaženo vyrovnaných, i když poměrně nízkých výnosů škrobových jednotek.

Dosažené výsledky do značné míry korespondují s výsledky Hortvíkové (1962) a u krmné kapusty s výsledky Cardovými (1960). Pro diskusi výsledků s literárními údaji nejsou ale podklady vzhledem k tomu, že nelze srovnávat různé výrobní podmínky a biologický materiál.

ZÁVĚR

Při hodnocení vhodnosti začlenění ozimých mezipločin před některé hlavní plodiny v bramborářské výrobní oblasti na základě tříletých pokusů (v letech 1960–1963) ve VÚCHS v Rapotíně bylo zjištěno, že:

1. Proso, silážní kukuřice a brambory lze s ohledem na vývoj těchto hlavních plodin pěstovat pouze po časně sklizeném žitě, neboť

proso pěstované v bramborářské výrobní oblasti po druhé ozimé směsce a dalších již nedozrává a jeho zpožděná sklizeň má za následek neúnosné ztráty způsobené ptactvem;

u silážní kukuřice lze dosáhnout optimálního nasazení palic, kdežto po dalších ozimých směskách podíl palic v celkové hmotě prudce klesá; vzrůst bramborových hlíz po později sklizených ozimých směskách je silně potlačován;

zařazování krmné cukrovky po ozimých mezipločinách je nevhodné vzhledem k značnému zpomalování vývinu bulev;

zpoždění ve vývinu krmné kapusty, které by nastalo pěstováním po ozimých předplodinách, lze plně odstranit výsadbou předpěstěných sazenic;

rovněž proti pěstování jílku italského s jetelem červeným po ozimých mezipločinách z hlediska vývinu těchto porostů není námitek.

2. Výnos škrobových jednotek většiny hlavních plodin pěstovaných po ozimých mezipločinách v porovnání s jejich pěstováním bez meziplodiny (s vý-

jimkou krmné kapusty) rychle klesá, u brambor bylo dosaženo průkazného zvýšení výnosů při pěstování po první ozimé směsce.

3. Ekonomická analýza přímých nákladů je v plném souladu s výše uvedenými závěry.

4. Celkový produkční efekt vyjádřený škrobovými jednotkami je u prosa, brambor a krmné kapusty pěstovaných po raně sklizené meziplodině průkazně až vysoce průkazně vyšší, u ostatních (silážní kukuřice, krmné cukrovky a jílku s jetelem) neprůkazně vyšší. Z hlediska dosažení maximálního produkčního efektu jsou z uvedených kombinací ozimých směsek s hlavními plodinami v dané výrobní oblasti nejvhodnější krmná kapusta a brambory.

Došlo dne 6. 10. 1966

Literatura

1. CARDA, J.: Agrotechnické a agronomické zkušenosti s pěstováním krmné kapusty. = „Za vysokou úrodu“ 1960, č. 8. — 2. EREMIAS, V. - HOLEČEK, J. aj.: Organizace krmivové základny. SZN Praha, 1962. — 3. HORTVIKOVÁ, A.: Hlavní plodiny po ozimých meziplodinách. = „Za vysokou úrodu“ 1962, č. 11. — 4. KADULA, J.: Jakou výměru osejeme ozimými směskami. = „Za vysokou úrodu“ 1960, č. 17. — 5. KAMENÍČEK, L.: Vyšetření celoroční bilance krmivové základny v jednotlivých výrobních typech z hlediska výhledového plánu na rok 1960. Závěrečná zpráva VÚK Pohořelice. — 6. KOLÁŘ, I.: Výzkum organizace a techniky vyrovnání krmné skotu při maximálním využití přídvorských a pícninářských osevních postupů v bramborářské výrobní oblasti. Závěrečná zpráva VÚCHS Rapotín, 1964. — 7. KUNZ, E. - NÁGL, F.: Letos zasít co nejvíce ozimých pícnin. = „Za vysokou úrodu“ 1960, č. 15. — 8. LYKOV, A. M.: Vlivy promězočných kultur na plododíjce počvy. = „Selsk. Chozj. za Ruběž. Rastěnijevodstvo“, 11, 1965, č. 9, s. 30-34. — 9. SCHMIED, M. a kol.: Krmivová základna. SZN Praha, 1963. — 10. STRÍDA, J.: Některé rezervy ve výrobě statkových krmiv. SZN Praha, 1960. — 11. STRÍDA, J.: Výzkum nejučelnější agrotechniky a kombinací pícních směsek ozimých, jarních a letních, včetně podsevů. Závěrečná zpráva, 1964.

Исследование производственного и экономического эффекта некоторых кормовых культур, включенных в севооборот после озимых промежуточных культур в картофелеводческой производственной области

При оценке пригодности включения озимых промежуточных культур в севооборот до некоторых основных культур в картофелеводческой производственной области на основе 3-летних опытов (в 1960—1963 гг.) в НИИ по разведению крупного рогатого скота в Рапотине было установлено, что:

1. Просо, силосную кукурузу и картофель, с учетом развития этих основных культур, можно возделывать только после рано убранной ржи, так как

просо, возделываемое в картофелеводческой производственной области, после второй озимой смеси и последующих, уже не успевает и его запоздалая уборка приводит к огромным потерям, причиняемым птицами;

у силосной кукурузы можно достигнуть оптимального образования початков, в то время как после дальнейших озимых смесей доля початков в общей массе резко падает; рост картофельных клубней после позже убранных озимых смесей сильно подавлен;

включение сахарной свеклы после озимых промежуточных культур непригодно ввиду значительного замедления развития корней;

запоздание развития кормовой капусты, которое произошло бы при ее возделывании после озимых промежуточных культур, можно полностью устранить посадкой предварительно выращенной рассады;

также нет возражений против возделывания райграса итальянского с клевером красным после озимых промежуточных культур с точки зрения развития этих травостоев;

2. Выход крахмальных единиц большинства основных культур, возделываемых после озимых промежуточных культур, по сравнению с их выращиванием после первой озимой смеси.

3. Экономический анализ прямых затрат полностью соответствует вышеприведенным заключениям.

4. Общий продуктивный эффект, выраженный крахмальными единицами, у проса, картофеля и кормовой капусты, возделываемых после рано убранной промежуточной культуры, достоверно и даже высокодостоверно высокий, у остальных (силосная кукуруза, сахарная свекла и райграс с клевером) — недостоверно высокий. С точки зрения достижения максимального продуктивного эффекта в приведенных комбинациях озимых смесей с основными культурами в данной производственной области выгоднее всего кормовая капуста и картофель.

Текст к таблицам

I. Выход крахмальных эквивалентов основных культур, возделываемых без озимой промежуточной культуры и после разных промежуточных культур, и выражение урожаев в относительных величинах

II. а) Просо — полученный средний выход крахмальных единиц с 1 га

б) Оценка результатов анализа

III. а) Кукуруза на силос — средний погектарный выход крахмальных единиц

б) Оценка результатов анализа

IV. а) Кормовая сахарная свекла — средний погектарный выход крахмальных единиц

б) Оценка результатов анализа

V. а) Картофель — средний погектарный выход крахмальных единиц

б) Оценка результатов анализа

VI. а) Кормовая капуста — средний погектарный выход крахмальных единиц

б) Оценка результатов анализа

VII. а) Райграс итальянский с клевером красным — средний погектарный выход крахмальных единиц

б) Оценка результатов анализа

VIII. Просо — калькуляция прямых затрат в кронах

IX. Кукуруза — калькуляция прямых затрат в кронах

X. Сахарная свекла кормовая — калькуляция прямых затрат в кронах

XI. Картофель — калькуляция прямых затрат в кронах

XII. Кормовая капуста — калькуляция прямых затрат в кронах

XIII. Ячмень + райграс с клевером — калькуляция прямых затрат в кронах

Текст к графикам

1. Обзор среднемесячных температур в 1960—1963 гг.

2. Обзор среднемесячных осадков в 1960—1963 гг.

Investigation of the Production and Economic Effect of Some Forage Crops Included in the Crop Rotation after Winter Intercrops in the Potato Production Region

In an evaluation of the suitability of an inclusion of winter intercrops before some of the main crops in the potato production region on the basis of three years' experiments (in the years 1960—1963), carried out at the Research Institute of Cattle Breeding at Rapotín, the following was found:

1. With regard to the development of these main crops, millet, maize grown for silage, and potatoes can be grown only after early harvested rye, as millet grown in the potato production region does not ripen after the second winter mixture and after further mixtures, and its belated harvest results in excessive losses caused by birds; in the case of maize for silage an optimum forming of cobs can be obtained, whereas after further winter mixtures there occurs a violent decreasing of the proportion of cobs in the total substance.

The growth of potato tubers after later harvested winter mixtures is strongly suppressed.

The including of sugar beets for feeding after winter intercrops is unsuitable because of the considerable slowing down of the development of roots.

The delay in the development of fodder cabbage, which would occur if grown after winter intercrops, can be completely avoided by means of the planting of pre-cultivated seedlings.

There is also no objection against the growing of Italian ryegrass with red clover after winter intercrops with regard to the development of these crops.

2. The yield of starch units of a majority of the main crops grown after winter intercrops rapidly decreases compared with their growing without any intercrops (with the exception of fodder cabbage). In the case of potatoes a conclusive increasing of yields was attained if grown after the first winter mixture.

3. The economic analysis of direct costs is in full accordance with the above-mentioned conclusions.

4. In the case of millet, potatoes, and fodder cabbage grown after early harvested intercrops the total production effect expressed by means of starch units is from significantly to highly significantly higher, and in the case of the other crops (silage maize, sugar-beet for feeding, and rye-grass with clover) it is insignificantly higher. As regards the achieving of a maximum production effect most suitable of the mentioned combinations of winter mixtures with principal crops in the given production region are fodder cabbage and potatoes.

Text to the tables

I. Yields of starch units of the main crops grown without any winter forecrops and after different forecrops, and the expressing of yields by means of relative values

II. a) Millet — the average starch unit yields obtained per 1 hectare

b) Evaluation of results of analysis

III. a) Maize grown for silage — the average per hectare yields of starch units

b) Evaluation of results of analysis

IV. a) Fodder sugar-beet — the average per hectare yields of starch units

b) Evaluation of results of analysis

V. a) Potatoes — the average per hectare yields of starch units

b) Evaluation of results of analysis

VI. a) Fodder cabbage — the average per hectare yields of starch units

b) Evaluation of results of analysis

VII. a) Italian rye-grass with red clover — the average per hectare yield of starch units

b) Evaluation of results of analysis

VIII. Millet — calculation of direct costs in Kčs

IX. Maize — calculation of direct costs in Kčs

X. Sugar-beet — calculation of direct costs in Kčs

XI. Potatoes — calculation of direct costs in Kčs

XII. Fodder cabbage — calculation of direct costs in Kčs

XIII. Barley + rye-grass with clover — calculation of direct costs in Kčs

Text to the graphs

1. Survey of average monthly temperatures in the years 1960—1963

2. Survey of average monthly precipitation in the years 1960—1963

Erforschung des produktiven und ökonomischen Effektes einiger Futterpflanzen, die im Kartoffelanbaubereich nach Winterzwischenfrüchten in die Fruchtfolge eingereiht wurden

Beim Bewerten der Eignung des Einreihens von Winterzwischenfrüchten vor irgendwelche Hauptfrüchte in einem Kartoffelanbaubereich wurde auf Grund von den im Forschungsinstitut für Rinderzucht in Rapotín drei Jahre hindurch vorgenommenen Versuchen (1960—1963) folgendes festgestellt:

1. Hirse, Silomais und Kartoffeln können mit Rücksicht auf die Entwicklung dieser Hauptfrüchte nur nach frühzeitig geerntetem Roggen angebaut werden und zwar aus nachstehenden Gründen:

Hirse, die in einem Kartoffelanbaubereich nach einem zweiten und weiteren Wintergemenge angebaut wurde, wird nicht mehr reif und ihre verspätete Ernte hat schwer tragbare, von Vögeln verursachte Verluste zur Folge;

bei Silomais kann ein optimaler Kolbenansatz erzielt werden, während nach weiteren Wintergemengen der Anteil der Kolben an der gesamten Masse heftig sinkt;

das Aufgehen der Kartoffelknollen ist nach den später abgeernteten Wintergemengen stark unterdrückt;

das Einreihen von Futterzuckerrübe nach Winterzwischenfrüchten ist mit Rücksicht auf die merklich verlangsamte Entwicklung der Knollen ungeeignet; die Verspätung in der Entwicklung von Markstammkohl, die beim Anbau nach Winterfrüchten eintreten würde, kann durch die Pflanzung von vorgezögerten Setzlingen beseitigt werden; gleichfalls ist gegen den Anbau von Welschem Weidelgras mit Rotklee nach Winterzwischenfrüchten vom Gesichtspunkt der Entwicklung dieser Bestände aus gesehen nichts einzuwenden.

2. Der Ertrag der Stärkeeinheiten sinkt bei der Mehrzahl der nach Winterzwischenfrüchten angebauten Hauptfruchtarten im Vergleich mit ihrem Anbau ohne Zwischenfrucht sehr rasch (mit Ausnahme von Markstammkohl), bei Kartoffeln wurde eine signifikante Steigerung der Erträge beim Anbau nach dem ersten Wintergemenge erzielt.

3. Eine ökonomische Analyse der direkten Kosten stimmt vollständig mit den oben angeführten Schlußfolgerungen überein.

4. Der in Stärkeeinheiten ausgedrückte Gesamtproduktionseffekt ist bei Hirse, Kartoffeln und Markstammkohl, die nach einer frühzeitig geernteten Zwischenfrucht angebaut wurden, signifikant, bis hoch signifikant höher, bei den sonstigen Produkten (Silomais, Futterzuckerrübe und Weidelgras mit Klee) nicht signifikant höher. Vom Gesichtspunkt des Erzielens eines maximalen Produktionseffektes eignen sich von den angeführten Kombinationen von Wintergemenge mit Hauptfrüchten in der gegebenen Anbauzone Markstammkohl und Kartoffeln am besten.

Text zu den Tafeln

I. Ertrag der Stärkewerte bei den ohne Wintervorfrucht angebauten Hauptprodukten, beim Anbau nach verschiedenen Vorfrüchten und Darstellung der Erträge in relativen Werten

II. a) Hirse — erzielte Durchschnittserträge der Stärkeeinheiten von 1 ha
b) Auswertung der Ergebnisse der Analyse

III. a) Silomais — durchschnittliche Hektarerträge der Stärkeeinheiten
b) Bewertung der Ergebnisse der Analyse

IV. a) Futterzuckerrübe — durchschnittliche Hektarerträge der Stärkeeinheiten
b) Bewertung der Ergebnisse der Analyse

V. a) Kartoffeln — durchschnittliche Hektarerträge der Stärkeeinheiten
b) Bewertung der Ergebnisse der Analyse

VI. a) Markstammkohl — durchschnittliche Hektarerträge der Stärkeeinheiten
b) Bewertung der Ergebnisse der Analyse

VII. a) Welsches Weidelgras — durchschnittliche Hektarerträge der Stärkeeinheiten
b) Bewertung der Ergebnisse der Analyse

VIII. Hirse — Kalkulation der direkten Kosten in Kčs

IX. Mais — Kalkulation der direkten Kosten in Kčs

X. Zuckerrübe — Kalkulation der direkten Kosten in Kčs

XI. Kartoffeln — Kalkulation der direkten Kosten in Kčs

XII. Markstammkohl — Kalkulation der direkten Kosten in Kčs

XIII. Gerste + Weidelgras mit Klee — Kalkulation der direkten Kosten in Kčs

Text zu den Diagrammen

1. Übersicht der durchschnittlichen Monatstemperaturen in den Jahren 1960—1963

2. Übersicht der durchschnittlichen monatlichen Niederschläge in den Jahren 1960—1963

Adresy autorů:

Ing. dr. Ivo Kolář, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín,
ing. A. Binderová, Výzkumná stanice pícninářská, Troubsko u Brna

■ Letní meziploidy mají v zemědělské výrobě několikerý, avšak ne jednoznačně důležitý a ekonomicky plně zdůvodnitelný význam. Na jejich pěstování je třeba hledět především jako na opatření k rozšíření krmivové základny (Budwítene 1962, Burkhardt 1955, Jelsukov 1959, Střída 1956 a 1960, Eremiáš 1962 aj), i když se tato hodnota v krmivové bilanci zařazuje pouze jako rezerva. Nelze však přehlédnout ani jejich význam pro zúrodnění půd (Schmied 1963). Köhnlein a Vetter (1958) uvádějí, že vřazením meziploidy se zvyšuje zůstatek organické hmoty v půdě ve srovnání s běžným osevním postupem o jednu třetinu, tj. z 12 q/ha při běžných osevních postupech na 18 q/ha. Střída (1956) uvádí, že organický zbytek v půdě po pěstování meziploidy činí jednu třetinu celkového výnosu zelené hmoty.

Na výnos letních meziploidy — strništních — má rozhodující vliv doba setí (Regal 1952, Střída 1956) a tím i klimatické podmínky, což je prakticky oboje dáno výrobní oblastí. Důležitou otázkou zůstává problém optimálního zastoupení letních meziploidy v osevních postupech. Touto otázkou se zabýval Regal (1952), Kameníček (1960) Eremiáš a Holeček (1962) a Střída (1963) aj. Citované práce jsou víceméně ekonomicko-organizačními studiemi, z jejich propočtu vyplývá optimální zastoupení letních meziploidy. V praxi jsou výnosy letních meziploidy neuspokojivé a dosahují podle odhadu maximálně 60 q/ha (Střída 1964). Hlavními příčinami neuspokojivých výnosů a výnosové nejistoty jsou především klimatické podmínky jednotlivých roků. Podstatný vliv na nízké výnosy má doba setí, závislá na sklizni hlavní plodiny.

Z hlediska ekonomického je vlastní efekt letních meziploidy plně závislý na dosažených hektarových výnosech. Při srovnání nákladů na pěstování obou typů letních meziploidy, tj. strništních pícnin a podsevů, konstatuje Střída (1956), že náklady na ošivo, které tvoří podstatnou část nákladů, jsou nižší u strništních pícnin, kdežto po stránce pracovní náročnosti jsou výhodnější podsevy.

Jako cíl řešení vytkla Ústřední krmivářská komise stanovení celkového produkčního a ekonomického efektu pěstování strništních pícnin a podsevů po, případně v krmných obilovinách, a to ve vztahu k nepřодукtivnějším krmným plodinám.

MATERIÁL A METODIKA

Jako srovnávací hlavní plodiny byly do pokusu zařazeny brambory, krmná cukrovka a bob na zrno; za hlavní plodiny, po nichž následovaly letní meziplodiny, byl zvolen ječmen, oves a jarní luskovinoobilná směska na zeleno. Meziplodiny byly sety jednak jako podsevy, a to jetel červený, jilek italský, krmná mrkev (v jarní směsce) a komonice (v ovsu a ječmeni), jednak jako strništní pícniny, a to: po jarní směsce slunečnice, bob a řepka, po ječmeni hořčice, řepka a svazenka.

TECHNIKA SETÍ

Krmná cukrovka — výsev 25 kg/ha, šířka řádků 42,5 cm, jednoceno na 25 cm, odrůda 'Dobrovická A';
brambory — výsadba 25 q/ha, šířka řádků 62,5 cm, v řádku 35 cm, v roce 1961 odrůda 'Carmen', potom 'Krasava';
bob — výsev 175 kg/ha, šířka řádky 30 cm, 'Přerovský Rekord';
ječmen — výsev 150 kg/ha, řádky 12,5 cm, odrůda 'Valtický';
oves — výsev 140 kg/ha, šířka řádků 12,5 cm, odrůda 'Český žlutý';
směska ovesa s peluškou a vikví — výsev 90 kg + 45 kg/ha, řádky 12,5 cm, odrůdy: oves — 'Český žlutý', peluška — obchodní osivo, vikev 'Přerovská';
jetel červený — výsev 20 kg/ha, šířka řádků 12,5 cm, odrůda 'Přerovský';
jilek italský — výsev 28 kg/ha, šířka řádků 12,5 cm, odrůda 'Rožnovský';
mrkev — výsev 5 kg/ha, šířka řádků 30 cm, odrůda 'Táborská';
komonice bílá — výsev 25 kg/ha, šířka řádků 12,5 cm, obchodní osivo;
slunečnice — výsev 21 kg/ha, šířka řádků 30 cm, obchodní osivo;
bob (na zeleno) — výsev 210 kg/ha, šířka řádků 30 cm, odrůda 'Přerovský';
hořčice — výsev 17 kg/ha, šířka řádků 12,5 cm, odrůda 'Přerovská';
řepka — výsev 12 kg/ha, šířka řádků 30 cm, odrůda 'Třebíčská';
svazenka — výsev 10 kg/ha, šířka řádků 12,5 cm, odrůda 'Větrovská'.

HNOJENÍ

Pokusný pozemek byl celý vyhnojen na stejnou hladinu živin, a to tak, že ke srovnávacím plodinám (brambory, bob, krmná cukrovka) bylo použito základní dávky chlévské mrvy 250 q/ha a část živin byla dodána v minerálních hnojivech. K ostatním plodinám byly živiny dodávány pouze v minerálních hnojivech. Celková dávka živin byla stanovena na 95 kg N, 80 kg P_2O_5 a 204 kg K_2O na ha. K plodinám, po nichž následovala meziplodina, byla dávka živin rozdělena tak, že bylo dodáno 45 kg N, 50 kg P_2O_5 a 84 kg K_2O na 1 ha, zbytek živin byl dodán až k meziplodinám. Chlévská mrva byla rozhozena a zaorána na podzim, minerální hnojiva byla dodána na jaře.

USPOŘADÁNÍ POKUSU

Celkem byla pokusná plocha s parcelami o velikosti 50 m² s pěti opakováními rozdělena do 3 bloků, a to:

- a) blok s hlavními plodinami — srovnávacími
- b) blok s hlavními plodinami a podsevy
- c) blok s hlavními plodinami a strništními meziplodinami.

Pořadí jednotlivých parcel bylo znáhodněno.

ZAKLÁDÁNÍ POKUSU

Setí, ošetřování a sklizeň jednotlivých do pokusu zařazených plodin byly prováděny podle optimálních agrotechnických zásad. Výsev strništních meziplodin byl závislý na sklizni předcházející hlavní plodiny, setí bylo prováděno podle zásad nejvyšší hospodárnosti s vláhou.

Při sklizni byly odebrány vzorky všech plodin ke stanovení obsahu živin a výpočtu krmných hodnot.

Výsledky pokusného sledování byly vyhodnoceny metodou analýzy variancí. Všechny hlavní plodiny — srovnávací — i hlavní plodiny s následnou meziplodinou byly srovnávány s asimilačním efektem brambor (ve škrobových jednotkách a stravitelných dusíkatých látkách) jakožto hlavní plodinou bramborářské výroby

oblasti. Ekonomické vyhodnocení bylo provedeno jako modelová kalkulace na 1 ha a jednotlivé živiny ve formě přímých nákladů, tj. nákladů mzdových + 10 % národního pojištění, nákladů materiálových, tj. osiva, hnojiva a ostatní materiálové náklady, náklady na práci potažní a traktorovou, včetně stanovení nákladů na směnnou údržbu traktorů a nářadí a ztráty způsobené přejezdy traktorů v HP hodinách a manuálních pracovníků v časových mzdách příslušné kategorie.

ČÁST EXPERIMENTÁLNÍ

Pro zestručnění práce odvoláváme se na popis půdních a klimatických podmínek let 1960—1963 (Kolář — Binderová 1967).

STANOVENÍ PRODUKČNÍHO EFEKTU

Produkční efekt v jednotlivých, do pokusného sledování zařazených hlavních plodinách a jejich kombinací s meziplodinami byl srovnáván ve výnosech škrobových jednotek a stravitelných dusíkatých látek. Celkový asimilační efekt jednotlivých plodin, resp. jejich kombinací je hodnocen ve vztahu k bramborám. Hektarové výnosy škrobových jednotek dosažené v jednotlivých letech jsou v tabulce I a vyhodnocení výsledků analýzy v tabulce II.

I. Výnos škrobových jednotek hlavních plodin a letních meziplodin

Krmné plodiny	I.	II.	III.	S	$\bar{x}$
	rok				
Brambory	3395,56	3757,56	2814,55	9967,67	3322,55
Krmná cukrovka	6333,14	5791,93	5136,51	17261,58	5853,86
Bob	2902,53	3486,13	2926,56	9315,22	3105,07
Ječmen + hořčice	3384,05	2268,36	2731,68	8384,09	2794,69
Ječmen + řepka	3052,49	2268,36	2731,68	8052,53	2684,17
Ječmen + svazenka	3040,37	2268,36	2731,68	8040,41	2680,14
Oves	1849,62	2464,56	2102,92	6417,10	2139,03
Jarní směska + slunečnice	2548,68	3081,94	3359,52	8990,14	2996,71
Jarní směska + řepka	2422,32	2770,14	2990,48	8182,94	2727,64
Jarní směska + bob na zeleno	3023,33	3413,68	3988,23	10425,24	3475,08
Ječmen + jetel červený	3301,23	2527,08	3165,60	8993,91	2997,97
Ječmen + jilek italský	3128,59	2478,49	3005,52	8612,60	2870,86
Ječmen + komonice	2922,29	2268,36	2731,68	7922,33	2640,77
Oves + jetel červený	2112,73	2674,74	2500,10	7287,57	2429,19
Oves + jilek italský	2021,65	2583,84	2442,63	7048,12	2349,37
Oves + komonice	1849,62	2464,56	2102,92	6417,10	2139,03
Jarní směska + jetel červený	2868,84	2999,19	3660,77	9528,80	3176,26
Jarní směska + jilek italský	2596,44	2771,34	3701,33	9069,11	3023,03
Jarní směska + mrkev	2424,61	2539,50	3256,29	8220,40	2740,13

F = 10,38** (pro P — 0,05, = 1,90, pro P — 0,01 = 2,48)

II. Vyhodnocení výsledků rozboru

Pořadí podle výnosu	Kombinace krmných plodin	Ø ha výnos škrobových jednotek	Rozdíl k výnosu brambor v %	Výsledek
1	Krmná cukrovka	5753,86	+ 73,18	vysoce průkazný
2	Jarní směska + bob na zeleno	3475,08	+ 4,59	neprůkazný
3	Brambory	3322,55	—	—
4	Jarní směska + jetel červený	3176,26	+ 4,40	neprůkazný
5	Bob na zrno	3105,07	— 6,55	neprůkazný
6	Jarní směska + jilek italský	3023,03	— 9,01	neprůkazný
7	Ječmen + jetel červený	2997,97	— 9,77	neprůkazný
8	Jarní směska + slunečnice	2996,71	— 9,81	neprůkazný
9	Ječmen + jilek italský	2870,86	— 13,59	neprůkazný
10	Ječmen + hořčice	2794,69	— 15,59	neprůkazný
11	Jarní směska + mrkev	2740,13	— 17,55	neprůkazný
12	Jarní směska + řepka	2727,64	— 17,91	neprůkazný
13	Ječmen + řepka	2684,17	— 19,21	neprůkazný
14	Ječmen + svazenka	2680,14	— 19,33	neprůkazný
15	Ječmen + komonice	2640,77	— 20,52	na hranici průkaznosti
16	Oves + jetel červený	2429,19	— 26,89	průkazný
17	Oves + jilek italský	2349,37	— 29,29	vysoce průkazný
18	Oves	2139,03	— 35,62	vysoce průkazný
19	Oves + komonice	2139,03	— 35,62	vysoce průkazný

Průkaznost diferencí: P — 0,05 = 691,68 škrobových jednotek, 20,82 %

P — 0,01 = 926,79 škrobových jednotek, 27,89 %

III. Podíl hlavních plodin a meziplodin na celkovém výnosu škrobových jednotek

Kombinace plodin	Podíl v procentech		Kombinace plodin	Podíl v procentech	
	hlavní plodina	mezi-plodina		hlavní plodina	mezi-plodina
Hlavní plodina + strništní pícniny			Hlavní plodina + podsevy		
Ječmen + hořčice	86,36	13,64	ječmen + jilek italský	91,99	8,01
Ječmen + řepka	95,74	4,26	ječmen + komonice	100,00	0,00
Ječmen + svazenka	96,12	3,88	oves + jetel červený	88,06	11,94
Jarní směska + slunečnice	81,09	18,91	oves + jilek italský	91,05	8,95
Jarní směska + řepka	89,09	10,91	oves + komonice	100,00	0,00
Jarní směska + bob na zel.	69,93	30,07	jar. sm. + jetel červený	76,51	23,49
Hlavní plodina + podsevy			jar. sm. + jilek italský	80,38	19,62
			jar. sm. + mrkev	88,68	11,32
Ječmen + jetel červený	88,09	11,91			

IV. Výnos stravitelných dusíkatých látek hlavních plodin a letních meziplodin (v kg)

Krmné plodiny	I. rok	II. rok	III. rok	S	$\bar{x}$
Brambory	296,41	328,01	245,69	870,11	290,04
Krmná cukrovka	623,51	476,14	497,12	1596,77	532,25
Bob	915,56	970,40	960,86	2846,82	948,94
Ječmen + hořčice	311,88	146,59	246,92	705,39	235,13
Ječmen + řepka	223,60	146,59	246,92	617,11	205,70
Ječmen + svazenka	216,99	146,59	246,92	610,50	203,50
Oves	170,95	239,18	286,46	696,59	232,20
Jarní směska + slunečnice	414,90	592,05	721,18	1728,13	576,04
Jarní směska + řepka	451,89	586,96	727,77	1766,62	588,87
Jarní směska + bob na zeleno	681,38	783,06	1031,90	3496,34	832,11
Ječmen + jetel červený	297,64	220,06	377,48	895,18	298,39
Ječmen + jilek italský	230,21	187,77	301,69	719,67	239,89
Ječmen + komonice	188,95	146,59	246,92	582,46	194,15
Oves + jetel červený	246,42	302,42	396,28	945,12	315,04
Oves + jilek italský	205,36	263,04	347,90	816,30	272,10
Oves + komonice	170,95	239,18	286,46	696,59	232,20
Jarní směska + jetel červený	586,21	656,12	916,86	2159,19	719,73
Jarní směska + jilek italský	466,73	571,95	825,56	1864,30	621,43
Jarní směska + mrkev	413,05	525,58	717,06	1655,69	551,89

F pro kombinace = 26,95**, F pro roky = 15,27**

Je třeba předeslat, že ne všechny zvolené kombinace se osvědčily, neboť mnohé z nich dosahují minimální výnosové jistoty a v některých letech úplně zklamaly. Tak např. strništní meziplodiny po ječmeni, tj. hořčice, řepka a svazenka, nebyly sklizeny v každém pokusném roce z toho důvodu, že porost vůbec nevzešel, nebo byl v takovém stavu, že nebylo možno ke sklizni použít běžné sklizňové technologie. U podsevů bylo dosahováno sklizní pravidelně, s výjimkou komonice a krmné mrkve, která v jednom pokusném roce po sklizni krycí plodiny zaschla. Jak se v průběhu let podílely meziplodiny na celkovém výnosu škrobových jednotek, je patrné z tabulky III.

I když je nesporné, že srovnávání výnosů ve stravitelných dusíkatých látkách s výrazně uhlohydrátovou plodinou, jako jsou brambory, není nejvhodnější, je zdůvodnitelné tím, že mnohé z kombinací jsou zaměřeny především na zvýšení výroby dusíkatých živin. Hektarové výnosy v kg stravitelných dusíkatých látek jsou v tabulce IV a jejich vyhodnocení v tabulce V. Jak se podílejí opět jednotlivé meziplodiny na celkovém hektarovém výnosu stravitelných látek, je uvedeno v tabulce VI.

V. Vyhodnocení výsledků rozboru

Pořadí podle výnosu	Kombinace krmných plodin	Ø ha výnos stravitel- ných N-látek v kg	Rozdíl k výnosu brambor v %	Výsledek
1	Bob na zrno	948,94	+ 227,18	vysoce průkazný
2	Jarní směska + bob na zeleno	882,11	+ 186,89	vysoce průkazný
3	Jarní směska + jetel červený	719,73	+ 148,15	vysoce průkazný
4	Jarní směska + jilek italský	621,43	+ 114,26	vysoce průkazný
5	Jarní směska + řepka	588,87	+ 103,03	vysoce průkazný
6	Jarní směska + slunečnice	576,04	+ 98,61	vysoce průkazný
7	Jarní směska + mrkev	551,89	+ 90,28	vysoce průkazný
8	Krmná cukrovka	532,25	+ 83,51	vysoce průkazný
9	Oves + jetel červený	315,04	+ 8,62	neprůkazný
10	Ječmen + jetel červený	298,39	+ 2,88	neprůkazný
11	Brambory	290,04	—	—
12	Oves + jilek italský	272,10	— 6,19	neprůkazný
13	Ječmen + jilek italský	239,89	— 17,29	neprůkazný
14	Ječmen + hořčice	235,13	— 18,93	neprůkazný
15	Oves	232,20	— 19,94	neprůkazný
16	Oves + komonice	232,20	— 19,94	neprůkazný
17	Ječmen + řepka	205,70	— 29,08	neprůkazný
18	Ječmen + svazenka	203,50	— 29,84	neprůkazný
19	Ječmen + komonice	194,32	— 33,06	neprůkazný

Průkaznost diferencí: P — 0,05 = 130,85 škrobových jednotek, 45,11 ‰

P — 0,01 = 175,33 škrobových jednotek, 60,45 ‰

VI. Podíl hlavních plodin a meziplodin na celkovém výnosu stravitelných dusíkatých látek

Kombinace plodin	Podíl v procentech		Kombinace plodin	Podíl v procentech	
	hlavní plodina	mezi-plodina		hlavní plodina	mezi-plodina
Hlavní plodina + strništní pícniny			Hlavní plodina + podsevy		
Ječmen + hořčice	82,57	17,43	ječmen + jilek italský	84,92	15,08
Ječmen + řepka	94,47	5,53	ječmen + komonice	100,00	0,00
Ječmen + svazenka	95,41	4,59	oves + jetel červený	73,70	26,30
Jarní směska + slunečnice	84,78	15,22	oves + jilek italský	85,34	14,66
Jarní směska + řepka	86,55	13,45	oves + komonice	100,00	0,00
Jarní směska + bob na zel.	61,25	38,75	jarní sm. + jetel červený	70,81	29,19
Hlavní plodina + podsevy			jarní sm. + jilek italský	82,02	17,98
			jarní směska + mrkev	92,35	7,65
Ječmen + jetel červený	65,07	34,93			

VII. Kalkulace přímých nákladů na výrobu 1 škrobové jednotky a 1 kg stravitelných dusíkatých látek

Pícnina — kombinace	Náklady na 1 ha Kčs	Výnos ŠJ z 1 ha celkem	Výnos SNL z 1 ha celkem	Náklady (v Kčs) na					
				1 ŠJ	1 kg SNL	1 ŠJ hlavní plodiny	1 ŠJ mezi- plodiny	1 kg SNL hlavní plodiny	1 kg SNL mezi- plodiny
Brambory	4039,05	3322,55	290,04	1,22	13,92	1,22	—	13,92	—
Krmná cukrovka	3795,03	5753,86	532,25	0,66	7,13	0,66	—	7,13	—
Bob na zrno	1867,41	3105,07	948,94	0,60	1,97	0,60	—	1,97	—
Ječmen + hořčice	2256,27	2794,69	235,13	0,81	9,59	0,61	3,57	8,23	13,41
Ječmen + řepka	2183,57	2684,17	205,70	0,81	10,60	0,61	10,98	8,23	41,27
Ječmen + svazanka	2353,97	2680,14	203,50	0,88	11,57	0,61	16,44	8,23	69,21
Oves	1598,58	2139,03	232,20	0,75	6,88	0,75	—	6,88	—
Jarní směska + slunečnice	2328,92	2996,71	576,04	0,78	4,02	0,69	1,14	3,30	9,73
Jarní směska + řepka	2268,04	2727,64	588,87	0,83	3,85	0,69	1,97	3,30	7,39
Jarní směska + bob na zeleno	2729,87	3475,08	832,11	0,78	3,28	0,69	1,00	3,30	7,39
Ječmen + jetel červený	2813,37	2997,97	298,39	0,94	9,42	0,61	3,40	8,23	11,66
Ječmen + jilek italský	2232,93	2870,86	239,89	0,78	9,31	0,61	2,76	8,23	13,87
Ječmen + komonice	2430,76	2640,77	194,15	0,92	12,52	0,61	832,18*	8,23	823,18*
Oves + jetel červený	2813,37	2429,19	315,04	1,16	8,93	0,75	4,19	6,88	14,66
Oves + jilek italský	2232,93	2349,37	272,10	0,95	8,21	0,75	3,02	6,88	15,90
Oves + komonice	2430,76	2139,03	232,20	1,14	10,47	0,75	832,18*	6,88	832,18*
Jarní směska + jetel červený	2897,87	3176,26	719,73	0,91	4,03	0,69	1,63	3,30	5,78
Jarní směska + jilek italský	2646,43	3023,03	621,43	0,87	4,25	0,69	1,07	3,30	5,68
Jarní směska + mrkev krmná	2655,88	2740,13	551,81	0,97	4,81	0,69	3,14	3,30	23,04

* ztráta

Ekonomické hodnocení bylo, jak v metodice uvedeno, provedeno modelovým způsobem při respektování organizačních podmínek velkovýrobních závodů. Přehled přímých nákladů na jednotlivé plodiny a jejich kombinace s meziploidy je v tabulce VII.

Z výsledků ekonomického rozboru je patrné, že značný výnosový rozdíl v krmených hodnotách se projevil i značně zvýšenými náklady na výrobu 1 škrobové jednotky a 1 kg stravitelných dusíkatých látek u meziploidy. U podsevu komonice a strništních pícnin (ve dvou letech) pěstovaných po ječmeni se zvýšený náklad na meziploidy projevil jako ztráta, protože uvedené pícniny nedaly žádný podchytilný výnos. Jako přijatelné se ukázaly strništní pícniny seté po jarní směsce, především bob na zeleno a slunečnice. Při hodnocení podle nákladů na výrobu 1 kg stravitelných dusíkatých látek byly náklady u bobu na zeleno dokonce nižší nežli u hlavní plodiny. Podobný obraz byl i u podsevu pěstovaných po jarní směsce s výjimkou krmné mrkve.

Z organizačně ekonomického hlediska nejsou rozhodující pouze náklady na jednotku výrobků, ale i množství vynaložené práce na 1 ha. Podle dané technologie byla náročnost pracovního času na jednotlivé plodiny prokalkulována, jak je uvedeno v tabulce VIII.

Z uvedeného je patrné, že lze v porovnání k srovnávacím plodinám, tj. bramborám a krmné cukrovce, označit podsevy i strništní pícniny v kombinaci s časně setými plodinami (jarními obilovinami a směskami) jako pracovníčně nenáročné, i když se v časových kalkulacích projevuje u některých pícnin časový odpočet na neprovedenou, resp. malou sklizeň.

ROZBOR VÝSLEDKŮ

Strništní meziploidy, tj. jejich vývoj a růst, byly výrazně ovlivňovány klimatickými podmínkami, dobou výsevu a jejich biologickými vlastnostmi. Setí strništních meziploidy po jarních obilovinách se v bramborářské oblasti ukázalo za daných podmínek s ohledem k výnosové nejistotě jako nevhodné, neboť pouze

VIII. Kalkulace časové náročnosti na 1 ha při pěstování jednotlivých plodin

Hlavní plodina	Druh meziploidy	Potřeba času v hodinách na		
		hlavní plodiny	meziploidy	celkem
Brambory	—	213,02	—	213,02
Krmná cukrovka	—	439,43	—	439,43
Bob na zrno	—	87,91	—	87,91
Ječmen	strništní pícniny	79,86	29,85	109,71
Oves	—	79,86	—	79,86
Jarní směska	strništní pícniny	49,08	29,85	78,93
Ječmen	podsevy	79,86	15,71	95,57
Oves	podsevy	79,86	15,71	95,57
Jarní směska	podsevy	49,08	15,71	64,79

v jednom ze tří sledovaných let bylo dosaženo sklizně. Hlavní příčinou neúspěchu při pěstování strništních mezipločin po jarních obilovinách je nedostatečná vlaha. Po jarní luskovinoobilné směsce bylo dosahováno vyhovujících výnosů s dostatečnou výnosovou jistotou. Slunečnice dosahovala v průměru v době sklizně výšky 80–100 cm, přičemž ojediněle rostliny kvetly, bob při výšce 60–85 cm ve dvou letech dosáhl stavu květu a ozimá řepka vytvořila porost o výšce ca 20 cm.

Všechny použité kombinace podsevů byly v době sklizně krycí plodiny ve velmi dobrém, někdy až příliš bujném stavu. Po sklizni krycí plodiny a přihnojení začal porost poměrně dobře regenerovat, ale pro nepříznivé srážkové poměry se růst zpomaloval a porosty značně prořídly. Výnosově nejistější byly podsevy jílku italského a jetele červeného; krmná mrkev v jednom roce zaschla, komonice nebyla sklizena ani v jednom pokusném roce.

Při hodnocení celkového asimilačního efektu z jednotky plochy byl zjištěn u škrobových jednotek vysoce průkazný rozdíl ($F = 10,38$) pro mezipločiny a hlavní plodiny. Průkazná difference průměrů jednotlivých plodin, resp. jejich kombinací byla 692 škrobových jednotek na hektar. Ve srovnání k bramborám bylo dosaženo vysoce průkazně vyššího výnosu škrobových jednotek u krmné cukrovky, neprůkazně lepšího u jarní směsky + bob na zeleno, neprůkazně nižšího u kombinace jarní směsky a ječmene s mezipločinami; kombinace ovsa a mezipločin daly neprůkazně až vysoce průkazně nižší výsledky.

Při hodnocení produkčního efektu ve stravitelných dusíkatých látkách bylo dosaženo rovněž vysoké průkaznosti rozdílů pro mezipločiny a hlavní plodiny ($F = 26,95$), ale i vliv opakování (v jednotlivých letech) se projevil jako vysoce ovlivňující faktor ($F = 15,27$). Průkazná difference mezi průměry byla vypočtená na 130,85 kg stravitelných dusíkatých látek. Ve srovnání s bramborami s ohledem na jejich nízký obsah dusíkatých živin byly všechny kombinace jarní směsky s mezipločinami, bob a krmná cukrovka vysoce průkazně lepší, oves a ječmen s podsevem jetele červeného jsou neprůkazně lepší a zbývající kombinace mají neprůkazně nižší výnos.

Při sledování nákladovosti na 1 ha byl zjištěn nejnižší náklad na pěstování bobu na zrno (1874,50 Kčs), pak následovaly časně seté plodiny se strništními pícninami (2180–2358 Kčs) a podsevy (2233–2897 Kčs), nejvyšší náklady připadly na obě zbývající srovnávací plodiny, a to krmnou cukrovku a brambory (3795–4039 Kčs).

Při přepočtu nákladů na 1 škrobovou jednotku a 1 kg stravitelných dusíkatých látek dosahuje nejefektivnější výroby bob na zrno, a to 0,6 Kčs na 1 škrobovou jednotku a 1,97 Kčs na 1 kg stravitelných dusíkatých látek. Téměř stejných nákladů na výrobu 1 škrobové jednotky bylo dosaženo i u krmné cukrovky (0,66 Kčs), pak následovaly všechny kombinace včasné setých plodin s následnými strništními pícninami (0,75–0,88 Kčs) a podsevy (0,78–1,16 Kčs) a nejvyšší náklad byl na 1 škrobovou jednotku u brambor (1,22 Kčs).

Z porovnání nákladů na výrobu 1 škrobové jednotky u hlavních plodin a mezipločin je patrné, že náklady na mezipločiny vlivem nízkých hektarových výnosů zvyšují dosti výrazně náklad na průměrnou škrobovou jednotku. I z hlediska pracovní náročnosti se jeví jako nejvhodnější plodina bob na zrno a s ním všechny kombinace časně setých plodin s podsevy a strništními pícninami, kdežto okopaninové kultury vyžadují dvakrát až čtyřikrát více pracovního času.

Z ekonomického rozboru i podle výsledků produkční efektivity je patrná vysoká rentabilita pěstování bobu jakožto univerzálního krmiva pro všechny

druhy hospodářských zvířat a krmné cukrovky (v porovnání k bramborám) v závodech zaměřených především na chov skotu a prasat. Při volbě letních meziplodin pěstovaných po jarní obilovině je třeba dát pro vyšší výnosovou jistotu přednost pěstování podsevů; je-li hlavní plodinou jarní směska na zelenou píci, jsou výhodnější rané strništní pícniny. Z těchto se nejlépe osvědčil bob na zelené krmení, případně slunečnice.

Z hlediska organizace krmivové základny v bramborářské výrobní oblasti je učiněn závěr v plném souladu s potřebami organizačními, neboť pěstování podsevů umožňuje v podzimních měsících přechod z pastvin na tyto porosty. Spásání podsevů je současně i nejvhodnější a nejekonomičtější způsob jejich sklizně. Pěstování produktivních raných strništních pícnin, především bobu, umožňuje vytvoření zásob bílkovinných siláží, což má příznivý vliv na úsporu jaderných krmiv vzhledem k možnostem zvyšování úrovně základních krmných dávek v zimním období.

ZÁVĚR

Z výsledků srovnání produkčního efektu při pěstování brambor, krmné cukrovky a bobu na zrno s produkcí krmných hodnot získaných při pěstování ječmene a ovsa na zrno, jarní směsky na zelenou píci a po nich setých strništních pícninách (hořčice, řepka, svazenka, slunečnice a bob na zeleno) a podsevech (jetel červený, jilek italský, komonice a mrkev), lze vyslovit tyto závěry:

1. Z uvedených plodin a jejich kombinací s meziplodinami nejvyššího asimilačního efektu dosáhl bob na zrno, který poskytuje téměř stejné množství škrobových jednotek z 1 hektaru jako brambory při absolutně nejvyšším výnosu stravitelných dusíkatých látek a výhodné ekonomice pěstování. Z ostatních pěstovaných plodin bylo ve srovnání s bramborami dosaženo ve škrobových hodnotách neprůkazně vyššího výnosu pouze u jarní směsky na zeleno s bobem na zeleno, u ostatních kombinací došlo k neprůkaznému až vysoce průkaznému snížení výnosů.

Ve stravitelných dusíkatých látkách se projevila kombinace jarní směsky s meziplodinami (podsevy i strništní směsky) jako vysoce průkazně lepší, oves a ječmen jako neprůkazně vyšší než brambory. U ostatních kombinací byl výnos neprůkazně nižší.

2. Při hodnocení výnosové jistoty se projevily strništní pícniny seté po jarním ječmeni jako výnosově nejisté vlivem vysoké závislosti na klimatických podmínkách. Naopak rané strništní pícniny pěstované po jarní směsce dosahují dobrých výnosů a dalo by se s nimi počítat jako se stálou složkou krmivové základny.

Poměrně jisté jsou i výnosy podsevů jetele červeného a jílku italského v jarní směsce na zeleno. Tytéž podsevy v jarních obilovinách na zrno se neuplatnily, neboť v době sklizně krycí plodiny byly příliš vzrostlé a po jejich sklizni špatně obrůstaly. Tato nepříznivá okolnost by se dala zmírnit pozdějším výsevem podsevů, tj. až v době dobrého zakořenění krycí plodiny.

3. Z ekonomického hlediska je třeba konstatovat, že náklady na pěstování letních meziplodin jsou poměrně nízké a rozdíly mezi nimi jsou způsobovány pouze odlišnou cenou osiv. Rozhodujícím kritériem je však výše nákladů ve vztahu k výnosu, kdy se jako nejefektivnější jeví bob na zrno, krmná cukrovka a všechny kombinace strništních pícnin a podsevů pěstovaných po jarní směsce. U ostatních kombinací je pěstování vlivem nízkých výnosů neefektivní.

4. Organizačně je pěstování podsevů svou návazností na intenzivní pastviny velmi vhodným opatřením. Pastva podsevů je pak nejvhodnějším a neefektivnějším způsobem jejich sklizně.

Došlo dne 6. 10. 1966

Literatura

1. BUDVITENE, V.: Kukurozo-bobovyje smesi. = „Kukuruza“, 1962, č. 5. —
2. BURKHARDT, H.: Anbauversuche mit verschiedenen Stoppelfrüchten. = „Deutsche Landwirtschaft“, 1955, č. 7. — 3. DUBSLAFF, H.: Geeignete Pflanzen für den Stoppelfruchtba. = „Mitschurin-Bewegung“, 1957, č. 1. — 4. EREMIÁŠ, V. - HOLEČEK, J. aj.: Organizace krmivové základny. SZN Praha, 1962. — 5. JELSUKOV, M. P. aj.: Odnoletnije kormovyje kultury v směšanych posevach. Selchozgis Moskva, 1959. — 6. JELSUKOV, M. P.: Vozdělyvanije odnoletnich kormovykh kultur. Selchozgis Moskva, 1955. — 7. KAMENÍČEK, L.: Vyšetření celoroční bilance krmivové základny v jednotlivých výrobních typech z hlediska výhledového plánu na rok 1960. Závěrečná zpráva VÚK Pohořelice. — 8. KÖHNLEIN - VETTER: Ernterückstände und Wurzelbild. Die Futterfrage in Mitteldeutschland, 1957. — 9. KOLÁŘ, I. - BÍDEROVÁ, A.: Výzkum produkčního a ekonomického efektu některých krmných plodin zařazených v osevním postupu po ozimých mezplodinách v bramborářské výrobní oblasti. = „Rostlinná výroba“ 13, 1967, č. 7. — 10. KLEČKA, A. - KUNZ, E.: Studie o strniskových směsích z hlediska kalkulace výrobních nákladů v pícninářském plánu. Sborník ČAZ, 1938. — 11. REGAL, V.: Letní mezplodiny. = „Za soc. zemědělství“, 1952, č. 2. — 12. SCHMIED, M. a kol.: Krmivová základna. SZN Praha, 1963. — 13. STRÍDA, J.: K otázce pěstování strništních směšek. = „Náš chov“, 1965, č. 4. — 14. STRÍDA, J.: Některé rezervy ve výrobě statkových krmiv. SZN Praha, 1960. — 15. STRÍDA, J.: Výzkum nejučelnější agrotechniky a kombinací pícních směšek ozimých, jarních a letních, včetně podsevů. Závěrečná zpráva 1964. — 16. STRÍDA J.: Příprava a setí strniskových směšek. = „Za soc. zemědělství“, 1956.

K вопросу дифференциации производства кормовой ценности путем возделывания летних промежуточных культур в картофелеводческом производственном типе

По результатам сравнения продуктивного эффекта при возделывании картофеля, кормовой сахарной свеклы и бобов на зерно с продукцией кормовой ценности, полученной при возделывании ячменя и овса на зерно, яровой смеси на зеленый корм и после высеянных пожнивных культур (горчица, рапс, фацелия, подсолнечник и морковь), можно сделать следующие заключения:

1. Из приведенных культур и их комбинаций с промежуточными культурами наивысшего ассимиляционного эффекта достигли бобы на зерно, которые дают почти такое же количество крахмальных единиц с 1 га, как картофель, при абсолютно наивысшем выходе переваримых азотистых веществ и при выгодной экономике возделывания. Из остальных возделываемых культур по сравнению с картофелем было в крахмальных эквивалентах достигнуто достоверно более высокого выхода только у яровой смеси на зеленый корм с бобами на зеленый корм, у других комбинаций произошло недостоверное и даже высокодостоверное снижение выхода.

В переваримых азотистых веществах проявилась комбинация яровой смеси с промежуточными культурами (подсевы с пожнивными смесями) высокодостоверно лучше, овес и ячмень недостоверно выше, чем у картофеля. У других комбинаций выход был недостоверно ниже.

2. При оценке урожайной надежности пожнивных культур, высеянные после ярового ячменя, проявились как урожайно ненадежные под влиянием высокой зависимости от климатических условий. Наоборот, ранние пожнивные кормовые, возделываемые после яровой смеси, достигают хороших урожаев и на них можно рассчитывать как на постоянный компонент кормовой базы.

Сравнительно надежны также урожаи подсевов клевера красного и райграса итальянского в яровой смеси на зеленый корм. Те же подсевы в яровых зерновых на зерно себя не оправдали, так как в период уборки покровные культуры были слишком большими, а после их уборки плохо обрастали. Этот неблагоприятный факт можно было бы ослабить путем более позднего посева подсевов, т. е. в период хорошего укоренения покровной культуры.

3. С экономической точки зрения следует констатировать, что расходы, связанные с возделыванием летних промежуточных культур, сравнительно низки, а различия между ними вызваны только различной ценой семенного материала. Решающим критерием, однако, является степень расходов по отношению к урожаю, когда наиболее эффективным являются боб на зерно, сахарная кормовая свекла и все комбинации пожнивных кормовых и подсевов, выращиваемых после яровой смеси. У других комбинаций их возделывание, ввиду низких урожаев, неэффективно.

4. В организационном отношении выращивание подсевов, благодаря своей связи с интенсивными пастбищами, представляется весьма пригодным мероприятием. Стравливание подсевов потом является наиболее подходящим и наиболее эффективным способом их уборки.

Текст к таблицам

- I. Выход крахмальных единиц основных культур и летних промежуточных культур
- II. Оценка результатов анализа
- III. Доля основных культур и промежуточных культур в общем выходе крахмальных единиц
- V. Выход переваримых азотистых веществ основных культур и летних промежуточных культур (в кг)
- VI. Доля основных культур и промежуточных культур в общем выходе переваримых азотистых веществ
- VII. Калькуляция прямых расходов на производство 1 крахмальной единицы и 1 кг переваримых азотистых веществ

On the Problem of the Raising of the Production of Feed Values by Means of a Growing of Summer Intercrops in the Potato Production Region

From the results obtained in a comparison of the production effect achieved in the growing of potatoes, fodder sugar-beet and further field beans grown for seeds with the production of feed values obtained in the growing of barley and oats grown for grain, of spring mixtures for green forage and of stubble-field crops sown after them (mustard, rape, phacelia, sunflower, and green field beans) and of undersown crops (red clover, Italian rye-grass, sweet clover, and carrots), the following conclusions can be drawn:

1. Of the mentioned crops and their combinations with intercrops the highest assimilation effect was achieved by field bean grown for grain, which gives almost the same quantity of starch units per 1 hectare as do potatoes, together with an absolutely highest yield of digestible nitrogenous substances and with a favourable economy of cultivation. Of the other crops grown an insignificantly higher yield of starch units was obtained, compared with potatoes, only by the spring mixture grown for green forage with fieldbean, in the other combinations insignificant to highly significant lowering of yields occurred.

As regards digestible nitrogenous substances the combination of spring mixture with intercrops (underseeds and stubble-field mixtures) proved highly significantly superior, and oats and barley proved insignificantly better than potatoes. The yields of the other combinations were insignificantly lower.

2. In the evaluation of the certainty of yields stubble-field forage crops sown after spring barley proved uncertain as regards yields because of the high dependence on climatic conditions. Early stubble-field forage crops grown after spring mixtures, on the other hand, give good yields, and they might be reckoned with as a stable component of the fodder base.

Comparatively certain are also the yields of underseeds of red clover and of Italian rye-grass in a spring mixture. The same underseeds in spring cereals grown for grain proved unsatisfactory, as at the harvesting period the cover crops were too tall, and after their harvesting they did not grow well. This unfavourable circumstance could be mitigated by means of a later sowing of underseeds, i. e. at the time when the cover crop is well rooted.

3. From the economic point of view it must be pointed out that the costs of the growing of summer intercrops are comparatively low, and the differences between them are caused only by the different prices of seed. However, a decisive criterion is the height of costs in relation to the yield, and in this regard most effective proved fieldbeans grown for grain, fodder sugar-beet (grown for feeds), and all combinations of stubble-field forage crops and underseeds grown after

spring mixtures. Growing of the other combinations is ineffective because of the low yields.

4. As regards organization, growing of underseeds is a very suitable measure because of its following after intensive pasturing. The grazing of underseeds is the most suitable and most effective method of harvesting.

Text to the tables

- I. Yield of starch units of the principal crops and of summer intercrops
- II. Evaluation of results of analysis
- III. Proportion of main crops and of intercrops in the total yield of starch units
- IV. Yield of digestible nitrogenous substances of main crops and of intercrops (kg)
- V. Evaluation of results of analysis
- VI. Proportion of main crops and intercrops in the total yield of digestible nitrogenous substances
- VII. Calculation of direct costs of production of 1 starch unit and of 1 kg of digestible nitrogenous substances
- VIII. Calculation of time requirement per hectare in the growing of the different crops

Beitrag zur Steigerung der Produktion der Futterwerte durch den Anbau von Sommerzwischenfrüchten im Kartoffelproduktionstyp

Aus den Vergleichsergebnissen des Produktionseffektes beim Anbau von Kartoffeln, Futterzuckerrübe und Bohnen zur Körnergewinnung mit der Futterwertproduktion beim Anbau von Gerste und Hafer zur Körnergewinnung, von Frühjahrsgemenge zu Grünfütterzwecken und von danach gesäten Stoppelfutterpflanzen (Senf, Raps, Phazelle, Sonnenblumen und Bohnen zu Grünfütterzwecken) und Untersaaten (Rotklee, welsches Weidelgras, Steinklee und Möhre) können folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

1. Von den angeführten Feldfrüchten und ihren Kombinationen mit Zwischenfrüchten erreichten zur Körnergewinnung angebaute Bohnen den größten Assimilationseffekt; sie gewähren beinahe die gleiche Menge von Stärkeeinheiten pro Hektar wie Kartoffeln, wobei der Ertrag an verdaulichen stickstoffhaltigen Stoffen absolut am größten und die Ökonomik des Anbaus günstig ist. Bei den übrigen angebauten Feldfrüchten wurde im Vergleich mit Kartoffeln nur bei grünem Frühjahrsgemenge mit Grünbohnen ein nicht signifikant höherer Ertrag an Stärkewerten erzielt, bei den anderen Kombinationen trat eine nicht signifikante bis hoch signifikante Herabsetzung der Erträge ein.

Bei den verdaulichen stickstoffhaltigen Stoffen erwies sich eine Kombination von Frühjahrsgemenge mit Zwischenfrüchten (mit Untersaaten und Stoppelgemengen) als hoch signifikant besser, von Hafer und Gerste als nicht signifikant höher als Kartoffeln. Bei den anderen Kombinationen war der Ertrag nicht signifikant niedriger.

2. Beim Bewerten der Ertragssicherheit erwiesen sich die nach Sommergerste gesäten Stoppelfutterpflanzen infolge ihrer hohen Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen als ertragsmäßig unsicher. Hingegen erzielen die nach dem Sommergemenge angebauten frühen Stoppelfutterpflanzen gute Erträge und es wäre möglich, mit ihnen als mit einer stetigen Komponente der Futterbasis zu rechnen.

Verhältnismäßig sicher sind auch die Erträge der Untersaaten von Rotklee und welschem Weidelgras in grünem Sommergemenge. Diese Untersaaten machten sich im Sommergetreide zur Körnergewinnung nicht geltend, da während der Erntezeit die Deckpflanzen zu sehr emporgeschossen waren und sie nach ihrem Aberten schlecht bewachsen. Diese ungünstigen Umstände ließen sich durch eine spätere Aussaat der Untersaaten abschwächen, d. h. durch die Aussaat in der Zeit, wenn die Deckpflanzen gut Wurzel gefaßt haben.

3. Vom ökonomischen Gesichtspunkt aus betrachtet muß konstatiert werden, daß die Kosten des Anbaues der Sommerzwischenfrüchte verhältnismäßig niedrig sind; die Unterschiede zwischen ihnen sind nur durch den verschiedenen Preis des Saatgutes verursacht. Ein entscheidendes Kriterium bildet jedoch die Höhe der Kosten im Bezug zum Ertrag, wobei Bohnen wegen des Kornertrags, ferner Futterzuckerrübe und alle Kombinationen von Stoppelfutterpflanzen und Untersaaten, die

nach dem Sommergemenge angebaut werden, am effektivsten sind. Bei den übrigen Kombinationen ist der Anbau wegen der geringen Erträge nicht effektiv.

4. Organisationsmäßig ist der Anbau von Untersaaten eine sehr günstige Verfügung, da er an intensive Weiden anknüpft. Das Abweiden der Untersaaten ist die geeignetste und effektivste Art ihrer Ernte.

Text zu den Tabellen

- I. Ertrag der Störkeeinheiten der Hauptfruchtarten und Sommerzwischenfrüchte
- II. Bewertung der Ergebnisse der Analyse
- III. Anteil der Hauptfruchtarten und der Zwischenfrüchte am Gesamtertrag der Störkeeinheiten
- IV. Ertrag der verdaulichen stickstoffhaltigen Stoffe der Hauptfruchtarten und Sommerzwischenfrüchte (in kg)
- V. Bewertung der Ergebnisse der Analyse
- VI. Anteil der Hauptfruchtarten und Zwischenfrüchte am Gesamtertrag der verdaulichen stickstoffhaltigen Stoffe
- VII. Kalkulation der direkten Kosten für die Produktion von einer Störkeeinheit und von 1 kg verdaulicher stickstoffhaltiger Stoffe
- VIII. Kalkulation des Zeitbedarfes je 1 ha beim Anbau der einzelnen Früchte

Adresy autorů:

Ing. dr. Ivo Kolář, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín,
ing. A. Binderová, Výzkumná stanice pícninářská, Troubsko u Brna

■ Příčina opadávání květů, nedokonalého nasazování lusků a z toho plynoucího nízkého výnosu semene vojtěšky je spatřován v nedostatečném opylení květů. Tento nedostatek bývá řešen snahou o zvýšení početnosti dominantních opylovačů (Bolton 1956), nebo mechanickým doopylováním květů různými zařízeními a přístroji (Solovjev 1947, Koperžinskij a Ščibrja 1950, Čumakov a Husárová 1964). Pro zhodnocení opylovací činnosti jak hmyzu, tak i konečného efektu mechanického doopylování je třeba znát, o kolik je možno zvýšit počet nasazených lusků důsledným opylováním všech květů.

V žádném nám známém literárním prameni zhodnocujícím činnost opylovačů (v poslední době kupř. Móczar 1959), nebo efekt mechanického doopylování (Čumakov a Husárová 1964) jsme nenašli údaje o detailním sledování osudu otevřených květů, které by vycházelo z individuálních vlastností rostlin tvořících odrůdu.

Cílem naší práce proto bylo zjistit, o kolik je možno pravidelným denním doopylováním všech rozvitých květů na polovině stonků jednotlivých rostlin snížit počet opadlých květů a zvýšit počet nasazených lusků, případně počet semen v nich. Výsledky pokusů shrnujeme v tomto příspěvku.

METODIKA

Pokus s mechanickým doopylováním vojtěšky byl uskutečněn v Ruzyni v letech 1964 a 1965 na 50 dvouletých rostlinách odrůdy 'Stupická'. Rostliny byly vysázeny jednotlivě ve sponu 50×50 cm. Jejich stonky obražející po první seči byly rozděleny na polovinu a vyvázány odděleně ke kolíkům. Průměrný počet stonků na rostlinu byl v roce 1964 10,90 kusů a v roce 1965 15,77 kusů. Polovina stonků byla od počátku až do konce květu druhé seče denně mechanicky doopylována. Druhá polovina stonků na těchto rostlinách odkvétala přirozenou cestou bez mechanického zásahu. Pravidelné doopylování, které mělo nahradit ideální činnost opylovačů, bylo uskutečňováno papírovou lodičkou, na níž se přichytil pyl z předchozího květu. Tento způsob přenosu odpovídá nejvíce opylovací činnosti hmyzu.

Kromě těchto 50 rostlin bylo sledováno nasazování lusků u 12 nevyvázaných rostlin a zjišťován rozdíl v nasazování lusků ve srovnání s nedoopylovanou částí vyvázaných stonků u výše zmíněné skupiny 50 rostlin. Průměrný počet stonků na jednu nevyvázanou rostlinu byl v roce 1964 12,75 kusů a v roce 1965 14 kusů.

Po sklizni stonků byl u všech pokusných rostlin zjištěn celkový počet květenství a květů, určen počet květů, které opadly a počet nasazených lusků. V luscích byla spočítána semena a prověřena jejich kvalita. Lusky byly drhnuty ručně. Klíčivost semen byla určována podle ČSN 460610.

VLASTNÍ PRÁCE

Průkazný rozdíl v počtu nasazených lusků a opadlých květů doopylované a nedoopylované poloviny vojtěšky odrůdy 'Stupická' byl zjištěn jen u jednotlivých rostlin. Takto získané výsledky však neuvádíme, protože rozdílnost nasazování lusků a opadu květů jsme sledovali za účelem zjištění, zda zvýšením počtu opylených květů je možno očekávat podstatné zvýšení nasazení lusků v populaci rostlin tvořících odrůdu. V tabulce I A, B, C jsou uvedeny výsledné hodnoty vypočtené ze souboru pokusných rostlin.

I. Výsledky doopylování poloviny rostlin

A) Počet opadlých květů a počet nasazených lusků

Rok	n	Doopylováno				Nedoopylováno			
		nasazeno lusků $\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$		opadlo květů $\bar{y} \pm 3 \cdot s_{\bar{y}}$		nasazeno lusků $\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$		opadlo květů $\bar{y} \pm 3 \cdot s_{\bar{y}}$	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1964	19	675,05	42,79	948,68	57,21	574,68	40,27	879,89	59,73
	%22	$\pm 3.66,94$	$\pm 3.1,85$	$\pm 3.113,42$	$\pm 3.1,85$	$\pm 3.58,72$	$\pm 3.1,88$	$\pm 3.120,54$	$\pm 3.1,88$
1965	19	678,57	37,37	968,68	62,63	523,52	36,54	848,73	63,56
	%22	$\pm 3.112,64$	$\pm 3.2,21$	$\pm 3.131,29$	$\pm 3.2,21$	$\pm 3.95,61$	$\pm 3.1,83$	$\pm 3.127,03$	$\pm 3.1,83$

B) Ø semen v lisku

Rok	n	Doopylo- váno $\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$	Nedoopylo- váno $\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$
1964	21	$5,33 \pm 3.0,25$	$5,57 \pm 3.0,26$
1965	22	$3,96 \pm 3.0,19$	$4,13 \pm 3.0,19$

Dvojím opakováním pokusu na stejných rostlinách v letech 1964 a 1965 nebyl zjištěn průkazný rozdíl v počtu nasazených lusků a opadlých květů u doopylovaných a nedoopylovaných polovin rostlin (tabulka II). Nebyl také zjištěn průkazný rozdíl v počtu opadlých květů mezi oběma polovinami rostlin; v obou rocích byla $P > 0,50$.

C) % klíčivých a neklíčivých semen

Rok	n	Doopylováno		Nedoopylováno	
		klíčivých $\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$	neklíčivých $\bar{y} \pm 3 \cdot s_{\bar{y}}$	klíčivých $\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$	neklíčivých $\bar{y} \pm 3 \cdot s_{\bar{y}}$
1964	21	$74,8 \pm 3.5,05$	$25,2 \pm 3.5,05$	$79 \pm 3.4,62$	$21 \pm 3.4,62$
1965	22	$96 \pm 3.0,80$	$4 \pm 3.0,80$	$94,6 \pm 3.1,24$	$5,4 \pm 3.1,24$

Na pokusných rostlinách opadlo ve dvou letech pozorování přibližně 60 % květů a jen 40 % květů nasadilo lusky, nezávisle na tom, zda květy byly či nebyly doopylovány.

II. Průkaznost rozdílů mezi doopylovanou a nedoopylovanou polovinou stonků na jednotlivých rostlinách

Varianta	Rok	P	— neprůkazné ++ vysoce průkazné
Počet opadlých květů	1964	$> 0,50$	—
	1965	$> 0,50$	—
	1964 × 1965	$> 0,50$	—
Počet nasazených lusků	1964	$0,50 > P > 0,25$	—
	1965	$0,50 > P > 0,25$	—
	1964 × 1965	$> 0,50$	—
Průměrný počet semen v lusu	1964	$> 0,50$	—
	1965	$> 0,50$	—
	1964 × 1965	$> 0,005$	++
% klíčivosti semen	1964	$> 0,50$	—
	1965	$0,50 > P > 0,25$	—
	1964 × 1965	$> 0,005$	++
% neklíčivých semen	1964	$> 0,50$	—
	1965	$0,50 > P > 0,25$	—
	1964 × 1965	$> 0,005$	++

V obou letech pozorování nebyl také zjištěn mezi doopylovanou a nedoopylovanou částí průkazný rozdíl v průměrném počtu semen na lusk. Vysoce průkazný rozdíl ($P < 0,005$) byl však zjištěn v průměrném počtu semen na lusk u obou polovin rostlin mezi roky 1964 a 1965. V roce 1964 byl průměrný počet semen v lusu vyšší. Rozdíl v procentu klíčivosti semen u doopylované a nedoopylované části rostlin v jednom roce pozorování nebyl průkazný. Vysoce průkazný rozdíl ($P < 0,005$) byl však v procentu klíčivých a neklíčivých semen obou polovin rostlin mezi oběma roky pozorování. V roce 1964 byla jejich klíčivost průkazně nižší.

III. Nasazení lusků, semen a jejich klíčivost u nevyvázaných rostlin

Rok	n	Nasazeno lusků $\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$	Opadlo květů $\bar{y} \pm 3 \cdot s_{\bar{y}}$	Ø semen v lusu $\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$	Klíčivých $\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$	Neklíčivých $\bar{y} \pm 3 \cdot s_{\bar{y}}$
1964	12	448,08 $\pm 3 \cdot 95,25$	1.413,58 $\pm 3 \cdot 268,13$	4,42 $\pm 3 \cdot 0,17$	64,5 $\pm 3 \cdot 4,21$	35,5 $\pm 3 \cdot 4,21$
1965	12	230,91 $\pm 3 \cdot 79,80$	675,83 $\pm 3 \cdot 193,49$	3,09 $\pm 3 \cdot 0,30$	88,8 $\pm 3 \cdot 3,16$	11,2 $\pm 3 \cdot 3,16$

IV. Průkaznost rozdílu mezi nevyvázanými a vyvázanými rostlinami (část nedooppylovaných stonků)

Varianta	Rok	P	— neprůkazné + průkazné ++ vysoce průkazné
Počet opadlých květů	1964	$> 0,10$	—
	1965	$> 0,25$	—
Počet nasazených lusků	1964	$> 0,25$	—
	1965	$= 0,05$	+
Průměrný počet semen v lusku	1964	$< 0,005$	++
	1965	$< 0,005$	++
% klíčivých semen	1964	$\pm 0,05$	—
	1965	$> 0,05$	—
% neklíčivých semen	1964	$\pm 0,05$	—
	1965	$> 0,05$	—

Málo odlišné nasazení semen bylo zjištěno při srovnání volně rostoucích rostlin s nedooppylovanou částí rostlin vyvázaných u kolíků (tabulky III, IV). Rozdíl v počtu opadlých květů v obou letech pozorování byl neprůkazný. V roce 1965 byl však zjištěn průkazný rozdíl ($P = 0,05$) v počtu nasazených lusků ve prospěch vyvázaných rostlin. Pro oba roky byl zjištěn vysoce průkazný rozdíl ($P < 0,005$) ve vyšším průměrném počtu semen na lusk u rostlin vyvázaných ke kolíku. Rozdíl v procentu klíčivosti semen u obou skupin rostlin byl na hranici průkaznosti ($P = 0,05$). Výsledky pokusů svědčí o větší vhodnosti nepcehlých rostlin pro nasazování semen.

DISKUSE

Kolísání stupně nasazování lusků a semen vojtěšky bývá přisuzováno nedokonalému opylení květů způsobenému rozdílnou činností opylovačů. Toto tvrzení vyplývá z názoru, že vojtěška jako cizosprašná rostlina je opylením vázána na hmyz. Zjištění některých autorů Ufer (1932), Tysdal (1946), Bolton (1962), Fyfe (1957) a naše pozorování v podmínkách ČSSR nasvědčují tomu, že část květů je opylována při samovolném otvírání květů, protože činnost opylovačů je v okrajových oblastech pěstování vojtěšky nedostatečná (Obrtel a Šedivý 1965).

Jednodenním pozorováním na čtyřech porostech semenné vojtěšky v Čechách a na třech porostech na jižní Moravě jsme na 100 květenství vojtěšky v období květu druhé seče zjistili, že z celkového počtu rozvitých květů ráno je večer 26,02—97,89 % rozvitých květů neotevřeno (tabulky V, VI). [Sledováno společně s dr. Obrtem, Výzkumná stanice pícninářská VÚK, Troubsko u Brna.] I když bereme v úvahu, že část květů se rozvinula v pozdních hodinách odpoledních, v době, kdy se snižuje samootvírání květů a činnost opylovačů (Obrtel a Šedivý 1965), domníváme se, že velká část rozvitých květů zůstává

V. Počet otevřených květů na 100 květenstvích ráno a odpoledne 1964

Místo a datum	Ráno ze 100 květenství			Odpoledne ze 100 květenství		
	Ø květů		% otevře- ných	Ø květů		% otevře- ných
	rozvitých (hod.)	otevře- ných		rozvitých (hod.)	otevře- ných	
ČECHY						
Netovice 23. 7. 1964	(8,30) 5,70	0,44	7,71	(14,15) 6,23	0,68	10,91
Třtěno 21. 7. 1964	(8,45) 7,74	0,24	3,10	(16,45) 5,99	1,47	24,54
Kaštice 22. 7. 1964	(9,00) 6,46	0,20	3,09	(17,00) 5,47	1,17	21,38
Loucká 20. 7. 1964	(9,00) 7,42	0,47	6,33	(15,45) 8,35	1,73	20,71
MORAVA						
Čejč 17. 7. 1964	(9,45) 2,70	1,79	66,29	(17,45) 4,69	3,47	73,98
Hevlín 16. 7. 1964	(9,30) 3,36	1,42	42,26	(17,00) 4,44	3,25	73,19
Hustopeče 18. 7. 1964	(9,15) 9,76	0,14	1,43	(14,25) 9,72	2,15	22,11

VI. Počet otevřených květů na 100 květenstvích ráno a odpoledne 1965

Místo a datum	Ráno ze 100 květenství			Odpoledne ze 100 květenství		
	Ø květů		% otevře- ných	Ø květů		% otevře- ných
	rozvitých	otevře- ných		rozvitých	otevře- ných	
ČECHY						
Netovice 2. 8. 1965	(8,30) 6,88	0,34	4,94	(16,30) 7,42	0,24	3,31
Třtěno 4. 8. 1965	(9,00) 8,78	0,17	1,93	(17,00) 13,27	0,28	2,11
Kaštice 5. 8. 1965	(9,00) 7,99	0,65	8,13	(17,00) 8,67	1,37	15,80
Loucká 6. 8. 1965	(9,00) 9,73	0,52	5,34	(17,00) 9,53	0,88	9,23
MORAVA						
Čejč 29. 7. 1965	(9,00) 5,39	1,26	23,37	(17,00) 6,38	2,88	45,14
Hrabětice 28. 7. 1965	(10,00) 5,37	0,49	8,36	(17,00) 6,06	2,59	42,73
Mackovice 27. 7. 1965	(8,30) 10,94	5,63	51,46	(16,30) 7,04	1,32	18,75

neotevřena a v následujících dnech se u nich snižuje schopnost otevření a opylení (Šedivý a Zusková 1967).

Pravidelným mechanickým doopylováním všech rozvitých květů na polovině stonků jedné rostliny jsme dokázali, že se průkazně nezvýší počet nasazených lusků a semen ve srovnání s druhou polovinou stonků téže rostliny, na níž květy odkvétaly bez doopylování. V obou případech rostliny nasadily lusky přibližně ze 40 % z celkového počtu květů. K podobným výsledkům došli Čumakov a Husárová (1964), kteří při hodnocení efektu mechanického doopylování zjistili, že pouze 43,4 % mechanicky otevřených květů nasadilo lusky.

Také rozdíl v počtu nasazených semen nebyl průkazně rozdílný. Vznik lusků přisuzujeme z velké části květům, které byly opyleny při samovolném otvírání květů, protože činnost opylovačů byla na pokusných rostlinách minimální.

Získané výsledky našich pokusů nepotvrzují příznivý vliv mechanického doopylování na stupeň nasazení semene vojtěšky. Naopak podle pozorování některých autorů může se mechanické doopylování projevit nepříznivě, v poškození květů a v snížené kvalitě semene (Zelenskij 1947, Pharis a Unrau 1953, Grinfeld 1956, Lesins 1957).

Výsledky pokusů a pozorování také dokazují, že otevření květu není vždy spojeno s jeho opylením. Ani květy otevřené hmyzem nejsou vždy opyleny, protože jen 55–64,6 % z nich vytvoří lusky, ostatní opadnou (Ščibrja 1947). U nás pěstované odrůdy vojtěšky tvoří více či méně široká populace rostlin s rozličnými semenářskými vlastnostmi a k tomu uzpůsobenými květy (Šedivý a Zusková 1967).

Činnost opylovačů v našich podmínkách nemůže zajistit stabilitu výnosů semene vojtěšky a nezajišťuje ani opylení všech květů, z nichž dochází k tvorbě lusků. Avšak i v podmínkách s malou činností opylovačů, kupř. v Kanadě, lze při vhodné volbě odrůdy dosáhnout dobrých výnosů semene vojtěšky (Ufer 1933).

Velká část lusků se tvoří z květů samovolně otevřených. Kvalita semene z takto vzniklých lusků je podle zjištění některých autorů nižší (Grinfeld 1956), protože se počítá s autogamií při tomto způsobu opylení. Dosud však bylo věnováno málo pozornosti možnostem alogamie v případě přichycení cizího pylu na pavéze, nebo dodatečnému prorůstání pylu slizem blizny přitisknuté po otevření květu k pavéze. Avšak ani květy otevřené hmyzem nejsou vždy opyleny cizím pylem, protože způsob práce opylovačů na květech vojtěšky nasvědčuje tomu, že hmyz z velké části opyluje pylem sousedního květu (Šedivý a Obrtel 1966).

Protože všechny naše domácí vojtěšky mají větší či menší sklon k samovolnému otvírání květů, domníváme se, že v novošlechtění vojtěšky je třeba věnovat pozornost vhodnému zastoupení klonů s touto vlastností.

SOUHRN

Dvouletým pokusem na odrůdě 'Stupická' bylo prokázáno, že každodenním doopylováním všech rozvitých květů na polovině stonků po celé období květu druhé seče se nezvýší průkazně počet nasazených lusků. Výrazněji se projevil vliv jednotlivých roků na množství a kvalitu nasazeného semene. U rostlin nevyvázaných ke kolíku byl zjištěn průkazně nižší počet nasazených lusků a semen v nich. Rozdíl v klíčivosti semen byl na hranici průkaznosti. Výsledky po-

zorování dokazují, že polehlé rostliny jsou semenářsky méně vhodné než rostliny, které byly vyvážány u kolíků. V našem případě semenářsky příznivý rok 1964 se projevil větším průměrným počtem semen v lusku, ale nižší jejich klíčivostí. Podle těchto pozorování vyšší průměrný počet semen v lusku není vždy spojen s jejich vyšší klíčivostí. Nemůže být proto vyšší průměrný počet semen v lusku přičítán pouze allogamnímu opylení květu, ale může být vyvolán také příznivými podmínkami pro autogamii při samovolném otvírání květů. Zvýšením příznivých podmínek pro autogamii při samovolném otvírání květů v roce 1964 (suché, teplé léto) přisuzujeme velký význam pro větší nasazení semen v lusku, protože činnost opylovačů na pravidelně doopylovaných polovinách rostlin byla minimální.

Došlo dne 17. 10. 1966

Literatura

1. BOLTON, J. L.: Alfalfa seed production in the prairie provinces. = „Can. Dept. Agr. Publ.“ No 984, 1956. — 2. BOLTON, J. L.: Alfalfa. Botany, cultivation and utilization. London, 1962. — 3. ČUMAKOV, V. - HUSÁROVÁ, M.: Výskum kvitnutia opeľovania a dooľopľovania datelinovín. SAV, 1964. — 4. FYFE, J. L.: Relational incompatibility in diploid and tetraploid lucerne. = „Nature“, 1957, č. 179, s. 591-592. — 5. GRINFELD, E. K.: Rabota opylitelej na ljucerne. = „Vestnik Leningradskogo in-ta, ser. biol.“, 3, 1956, No. 15, s. 66-72. — 6. KOPERŽINSKIJ, V. V. - ŠCIBRJA, A. A.: Strojenje cvetka (ljucerny) i jeho opylenije. Sborník „Ljucerna“, 1950, s. 192-211. — 7. LESINS, K.: Note on pollination conditions as a possible course of variation in alfalfa forage yields. = „Canad. J. Plant Sci.“, 1957, 37: s. 174-175. — 8. MÓCZAR, L.: The activity of the wild bees (*Hym. Apoidea*) in hungarian lucerne fields. = „Acta agronomica Acad. scient. Hung.“ IX, 1959, č. 3-4, s. 237-289. — 9. OBRTEL, R. - ŠEDIVÝ, J.: Opylovači vojtěšky seté (*M. sativa*) v Československu. = „Zool. listy“ 14, 1965, č. 4, s. 339-348. — 10. PHARIS, R. L. - UNRAU, J.: Seed setting of alfalfa flowers tripped by bees and mechanical means. = „Canad. J. Agric. Sci.“, 1953, 33, s. 74-83. — 11. SOLOVJEV, G. M.: Otkrytoje cvetenije i urožaj semjan ljucerny. = „Agrobiologia“, 1947, 5, s. 91-95. — 12. ŠCIBRJA, A. A.: Rol medonosnoj pčely i dikich nasekomych v opyleniju ljucerny. = „Selekcija i semenovodstvo“, 1947, 8, s. 58-66. — 13. ŠEDIVÝ, J. - OBRTEL, R.: Studium příčin opadávání květů vojtěšky způsobené hmyzem - opylovači. Závěrečná zpráva (neuveřejněno) 1966. — 14. ŠEDIVÝ, J. - ZUSKOVÁ, L.: Poznámky k biologii kvetení vojtěšky seté. = „Vědecké práce Ústředního výzk. ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni“ 1967, 12. — 15. TYSDAL, H. M.: Influence of tripping, soil moisture, plant spacing and lodging of alfalfa seed production. = „J. Amer. Soc. Agr.“, 1946, 38, s. 515-535. — 16. UFER, M.: Beiträge zur Blütenbiologie der Luzerne. = „Züchter“, 1932, 4, s. 282-286. — 17. UFER, M.: Untersuchungen über die den Samensatz der Luzerne beeinflussenden klimatischen Faktoren. = „Züchter“, 1933, 5, s. 217-221. — 18. ZELENSKIJ, S. A.: Opylenije ljucerny. = „Selekcija i semenovodstvo“ 1947, č. 8.

Влияние систематического доопыливания цветков люцерны посевной (*Medicago sativa* L.) на завязывание бобов и семян

Двухлетний опыт с сортом люцерны 'Ступица' доказал, что систематическим механическим доопыливанием всех распустившихся цветков на половине стеблей одного растения нельзя повысить число завязывающихся бобов по сравнению со второй половиной стеблей, на которой цветки отцвели без доопыливания. Растения завязали бобы приблизительно из 40 % цветков, остальные цветки опали (табл. № 1 А, В, С). Более отчетливо проявилось влияние отдельных лет на количество и качество образовавшихся семян (табл. № 2). Благоприятный в семеноводческом отношении 1964 год проявился повышенным средним числом семян в бобах, однако всхожесть этих семян была меньшей. Согласно таким наблюдениям большее число семян в бобах не связано с их большей всхожестью. Поэтому большее число семян в бобах не может приписываться только аллогамии, но оно может быть вызвано также благоприятными условиями для автогамии при произвольном раскрытии цветков.

Полегшие растения были в семеноводческом отношении менее пригодны (табл. № 3, 4), завязывали меньше бобов с меньшим числом семян и несколько пониженной всхожестью семян, чем растения, подвязанные к кольям.

В условиях ЧССР в посевах люцерны вечером много цветков остается нераскрытых (табл. № 5, 6), что свидетельствует о малой деятельности опылителей. Авторы статьи предполагают, что большая часть цветков в условиях ЧССР опыляется при самораскрывании цветков. Благоприятным условием для самораскрывания цветков приписывается влияние на повышенное число семян в бобах в 1964 г., так как деятельность опылителей на систематически доопыленных половинках растений была минимальной.

Текст к таблицам

- I. Результаты доопыливания половины растений: А. число опавших цветков и число завязавшихся бобов, Б. среднее число семян в бобах, В. % всхожих и не всхожих семян
- II. Достоверность различий между доопыленной и недоопыленной половиной стебля на отдельных растениях
- III. Завязывание бобов, семян и их всхожесть у неподвязанных растений
- IV. Достоверность различий между неподвязанными и подвязанными растениями (половина недоопыленных стеблей)
- V. Число раскрытых цветков в 100 соцветиях утром и во второй половине дня — 1964 г.
- VI. Число раскрытых цветков в 100 соцветиях утром и во второй половине дня — 1965 г.

The Influence of Regular Mechanical Pollination of the Flowers of Lucerne (*Medicago sativa* L.) on the Pod and Seed Setting

A two years' experiment carried out with the 'Stupická' lucerne variety has proved that by means of a daily mechanical pollination of all untripped flowers on a half of the stems of a single plant it is not possible to raise the number of pods compared with the second half of stems, in which the flowers withered without supplementary pollination. The plants set pods from approximately 40 per cent of the flowers, the other flowers fell off (tab. No. 1 A, B, C). More pronounced was the influence of the different years on the quantity and quality of seeds (tab. No. 2). The year 1964, which was favourable for seed growing, brought a larger average number of seeds in the pod, but the germinating capacity of these seeds was smaller. According to this observation a larger number of seeds in the pod is not connected with their higher germinating capacity. Therefore a larger number of seeds in the pod cannot be ascribed only to allogamy, but it may have been caused also by favourable conditions for autogamy in a automatic tripping of flowers.

Lodged plants were less suitable for the growing of seeds (tabs. No. 3 and 4), they set fewer pods with smaller numbers of seeds and with a somewhat lower germinating capacity than was that of plants bound to poles.

Under the conditions existing in Czechoslovakia flowers may remain untripped in the evening (tabs. No. 5 and 6), which indicated an insufficient visitation of pollinators. The authors of this paper assume that under the conditions in this country a large proportion of the flowers are pollinated by automatic tripping. To the favourable conditions for a automatic tripping of flowers they ascribe great importance with regard to the increased number of seeds per pod in 1964, as the activity of pollinators on the regularly supplementarily pollinated halves of the plants was minimum.

Text to the tables

- I. Results of artificial pollination of plant halves: A. number of shed flowers and number of set pods, B. average number of seeds in pod, C. percentage of germinating and of non-germinating seeds
- II. Significance of difference between mechanically pollinated and non-pollinated half of stems on individual plants
- III. Setting of pods seeds and the germinating capacity of seeds of untrained plants
- IV. Statistical significance of the difference between untrained and trained plants (halves of the non-supplementarily pollinated stems)

V. Number of tripped flowers per 100 inflorescences in the morning and afternoon — 1964

VI. Number of tripped flowers per 100 inflorescences in the morning and afternoon — 1965

Einfluß einer regelmäßigen mechanischen Bestäubung der Luzerneblüten (*Medicago sativa* L.) auf den Ansatz von Schoten und Samen

Durch einen zwei Jahre dauernden Versuch an der Luzernesorte 'Stupická' wurde bewiesen, daß durch eine tägliche mechanische Bestäubung aller ungeöffneten Blüten auf der Hälfte der Stengel einer Pflanze die Anzahl der angesetzten Schoten im Vergleich mit der zweiten Hälfte der Stengel, auf denen die Blüten ohne zusätzliche Bestäubung verblüht sind, nicht erhöht werden kann. Die Pflanzen setzten Schoten aus beiläufig 40 % der Blüten an, die übrigen Blüten fielen ab (Tafel Nr. 1 A, B, C). Der Einfluß der einzelnen Jahre auf die Menge und die Qualität des angesetzten Samens machte sich klarer geltend (Tafel Nr. 2). Das für die Samen günstige Jahr 1964 äußerte sich durch eine im Durchschnitt größere Samenzahl in der Schote, die Keimfähigkeit dieser Samen war jedoch geringer. Diesen Beobachtungen zufolge ist die größere Samenzahl in der Schote nicht mit ihrer größeren Keimfähigkeit verknüpft. Es kann daher die größere Samenzahl in der Schote nicht allein der Allogamie zugeschrieben werden, sondern sie kann auch infolge günstiger Bedingungen für die Autogamie beim automatischen Öffnen der Blüte hervorgerufen sein.

Nicht lagerfeste Pflanzen waren, was die Samen anbelangt, weniger geeignet (Tafel Nr. 3, 4). Sie setzten weniger Schoten mit weniger Samen an und die Samen hatten eine etwas geringere Keimfähigkeit, als bei den an Pflöcken angebundenen Pflanzen.

Unter den in der ČSSR herrschenden Bedingungen bleiben in den Luzernebeständen am Abend viele Blüten ungeöffnet (Tafel Nr. 5, 6), was von einer geringen Tätigkeit der Bestäuber zeugt. Die Autoren der Studie setzen voraus, daß ein großer Teil der Blüten unter den in der ČSSR herrschenden Bedingungen beim automatischen Öffnen der Blüten bestäubt wird. Sie halten die günstigen Bedingungen für ein automatisches Öffnen der Blüten für eine bemerkenswerte Ursache der erhöhten Samenzahl je Schote im Jahre 1964, da die Tätigkeit der Bestäuber auf den regelmäßig zusätzlich bestäubten Hälften der Pflanzen minimal war.

Text zu den Tafeln

- I. Ergebnisse des zusätzlichen Bestäubens der Hälfte der Pflanzen; A. Zahl der abgefallenen Blüten und Zahl der angesetzten Schoten, B. durchschnittliche Anzahl der Samen in der Schote, C. Prozentsatz der keimfähigen und der nicht keimfähigen Samen
- II. Signifikanz des Unterschiedes zwischen der zusätzlich bestäubten und der nicht zusätzlich bestäubten Hälfte der Stengel auf den einzelnen Pflanzen
- III. Ansetzen der Schoten, der Samen und ihre Keimfähigkeit bei nicht angebundenen Pflanzen
- IV. Signifikanz des Unterschiedes zwischen nicht angebundenen und angebundenen Pflanzen (Hälfte der nicht zusätzlich bestäubten Stengel)
- V. Anzahl der ausgelösten Blüten auf 100 Blütenständen morgens und nachmittags — 1964
- VI. Anzahl der ausgelösten Blüten auf 100 Blütenständen früh und nachmittags — 1965

Adresa autorů:

RNDr. Josef Šedivý, CSc., Libuše Zusková, prom. bioložka, Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha 6 - Ruzyně

I. Všeobecné zásady

ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje původní vědeckovýzkumné práce nebo dílčí zprávy, předběžná sdělení, vědecké příspěvky k aktuálním otázkám problematiky rostlinné výroby, tematické přehledy, studie a rozborů.

O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada na základě lektorského posudku z hlediska jejího vědeckého významu a přínosu, společenské důležitosti, kvality a aktuálnosti. V případě, že redakční rada se rozhodne neuveřejnit práci, sdělí své stanovisko se zdůvodněním autorovi.

Rukopis práce je třeba zaslat redakci ve dvou vyhotoveních s vyjádřením vedoucího pracoviště a s prohlášením autora, že práce nebyla ani v pozmeněné formě zaslána jinému časopisu. Autor nese plnou odpovědnost za věcnou a formální správnost předkládané práce.

II. Povaha a koncepce práce

Původní vědecká práce nebo dílčí sdělení jsou psány tak, aby kvalifikovaný výzkumný pracovník specializovaný v patřičném vědním oboru byl schopen na základě dané informace

a) reprodukovat pokusy a získávat autorem uvedené výsledky s přesností stejnou nebo v mezích chyby experimentu,

b) opakovat autorova pozorování a posoudit jeho objevy,

c) zkontrolovat přesnost analýz a dedukce, na nichž autor objevy založil.

Předběžné sdělení obsahuje jednu nebo více nových vědeckých informací, není však natolik detailně rozvedeno, aby čtenář mohl sdělené informace kontrolovat způsobem popsaným výše.

Tematický přehled či rozbor shrmažduje, analyzuje a diskutuje již uveřejněné informace o speciálním tematu.

Studie nebo pozorování není výsledkem vlastních pokusů, ale vychází z již publikovaných informací z několika nebo k jednomu problému.

Skladba vět má být jednoduchá a má používat slov, která se nacházejí v běžném slovníku. Použije-li autor novotvarů, přesvědčí se, jsou-li součástí mezinárodního vědeckého a technického slovníku. Je-li autor nucen vytvořit si novotvar, měl by uvést jeho tymologii a definici. Konečně se má autor přesvědčit, zda nekomolí význam termínu, který patří do speciálního slovníku oboru rostlinné výroby.

Použité metody a významné získané výsledky popisuje autor textu zvrubně.

Odkažky na starší práce mají být uváděny jen v případě, je-li jejich znalost podstatná pro pochopení, jak práce zapadá do celkového obrazu pokroku vědního oboru.

III. Základní členění rukopisu původních vědeckých prací nebo dílčích sdělení.

Předložené práce mají mít toto základní členění:

1. název práce (stručný); 2. úvod, v němž je stručně vystižen vědecký, ekonomický i praktický význam práce, současný stav studované otázky a účel výzkumu; 3. vlastní práce: a) metodika (jen původní, jinak citovat autora), b) výsledky pokusů nebo pozorování a jejich rozbor; 4. diskuse – konfrontace dosažených výsledků s dosavadními poznatky; 5. závěr – zjištěné poznatky, jejich ekonomické hodnocení, využití poznatků v odborné praxi nebo v dalším výzkumu; 6. souhrn; 7. literatura – seznam jen těch literárních pramenů, které autor studoval, na které se odvolává nebo s nimiž polemizuje.

Na konci práce uvede autor své plné jméno, akademické, vědecké a pedagogické tituly a funkce, jakož i podrobnou adresu svého pracoviště.

IV. Příprava a uveřejnění souhrnu

Souhrn má obsahovat na 15 až 30 řádcích stručný obsah náplně článku, jeho stručné závěry, má poukázat na nově získané informace a fakta s označením jejich závažnosti, popř. osvětlit podstatné části nové teorie, nového postupu, přístroje, techniky.

Souhrn je nutno psát úplnými větami, nikoli pouhým seznamem hesel. Je třeba se vyhýbat zkratkám, pokud nejsou nutné. U výsledků pokusů má souhrn uvést použitou metodu, u nových metod má být uveden jejich princip, rozsah a přesnost. Souhrn má být srozumitelný sám o sobě bez odvolávání na článek.

Je-li nutné odvolávat se v souhrnu na dřívější práci, má být citace uvedena v téže formě jako v článku, jinak je lépe reference vynechat.

Autorům se doporučuje, aby dodávali speciální cizojazyčné výrazy k usnadnění práce překladatele.

■ I když čs. sortiment motýlokvetých pícein je již dost bohatý, je stále ještě potřebné rozšiřovat jej zejména o druhy pro speciální účely, např. pastevní typy nebo komponenty pro jednoleté směsky s vysokým obsahem bílkovin.

V letech 1953—1959 jsme ve Výzkumné stanici v Troubsku u Brna pěstovali pokusně jetel zvrácený čili perský (*Trifolium resupinatum* L.), známý i u nás pod perským názvem šabdar. Je to jednoletá rostlina, původní v mediteránní oblasti; vyskytuje se jako adventivní v řadě evropských zemí (je udána z více lokalit v ČSSR), a pěstuje se kromě oblasti přirozeného areálu také ve Francii, v Indii a v jižních státech USA. V některých zemích (SSSR, USA, Portugalsko) vyšlechtili odrůdy.

V posledních letech byla v několika středoevropských zemích publikována řada prací, v nichž přes kdysi negativní náhled na jetel perský jsou zjišťovány jeho vynikající kvality a jetel se označuje za perspektivní pro střední Evropu. Pokládám proto za nutné podat zprávu o našich pokusech, neboť i v ČSSR jsme se dosti podrobně a již dříve tímto jetelem zabývali.

Nejstarší zprávu o pokusném pěstování jetele perského podal již téměř před 150 lety Wenderoth (1823), který jej doporučil v Hesensku jako náhradu za nevydařený jetel luční.

V Rusku pěstovali jetel perský v l. 1905—1907 v Poltavské výzkumné stanici, kde však dal nízké výnosy (Bordakov 1934). V r. 1908 jej zkoušel Šreder v Turkestanu (Šiškin 1954).

S úspěchem jej zkoušeli Francouzi v teplejších oblastech státu kolem roku 1909 (Becker 1929).

V r. 1912 jej pěstovali s nevalným výsledkem Němci (Wittmack 1922). Becker (1929) soudil, že ve střední Evropě by se musel vysévat v oblastech vinné révy, Gams (1924) míní, že pro vysoké požadavky na teplo jej nelze severně od Alp pěstovat. Také Roemer et Rudorf (1943) jej hodnotili pro střední Evropu vcelku záporně.

V západní Evropě se používá jetele perského jako výtečné pastevní plodiny, poskytující píci o 10—15 dnů dříve než jetel plazivý (Lejon 1953), jehož produkce však brzy končí (Anonymus 1954). V Portugalsku se vysévá do rýžových polí jako doplňková jetelovina (Almeida 1957); Guerra et Crespo (1964) oceňují zejména odolnost sešlapání.

V SSSR proběhly rozsáhlejší pokusy od r. 1928 v řadě oblastí od subtropů až po Leningradskou oblast. Zjistilo se, že jetel perský patří v první řadě na zavlažované půdy střední Asie a Zakavkazí (Medvědov 1948, Turceva 1950, Smělov 1953), především do zavlažovaných oblastí pěstování bavlníku, a to jak na píci (Malickij 1958), tak i na zelené hnojení (Garanina 1957). Avšak i v severnějších oblastech se může uplatnit v ozimých i jarních směskách (Viljams 1951, Grossgejm 1952) a dokonce i ve Smolenské oblasti (54°50' sev. zem. šířky) jej Lapickij (1959) doporučil vysévat do ozimého žita a jarních směsek.

V Maďarsku v l. 1958—1959 přezkoušeli v Tápiószéle a v Táplánszentkeresz, tj. v oblasti aridního klimatu a v oblasti bohatší srážkami, několik proveniencí jetele perského (Jánossy 1960). Autor usoudil, že populace z Íránu je vhodná jako výchozí materiál pro šlechtění.

Jetel perský se pěstuje také v severní Africe, zejména v Tunisku, kde se jeho plocha v posledních letech rozšiřuje na úkor jetele egyptského *Trifolium alexandrinum* L. (Rivals 1961).

V USA se pěstuje jetel perský ve větším měřítku od r. 1928 a slouží tu především jako ozimá pícnina na vlhkých a těžkých půdách jižních států, zejména jako pastevní plodina (Hollowell 1943, Archer et Bunch 1953, Ahlgren 1956, Kretschmer 1963), která prodlužuje pastevní období na jaře i na podzim, v severních státech však neprezimuje (Wheeler et Hill 1957). Whyte et al. (1955) doporučili používat jej na těžkých, vlhkých půdách na zelenou píci i siláž, k pasení, zelenému hnojení, a to v oblastech mírného klimatu se zimními i letními srážkami a při závlahách.

V Československu psal o zahraničních zkušenostech s novými pícninami Mostovoj (1935) a označil jetel perský jako vhodný k pokusům u nás. Po druhé světové válce se pak i u nás začalo pracovat s jetelem perským. O některých výsledcích psal Vašák (1952 a, b, 1953, 1960), jenž si povšiml jetele perského také jako rostliny medonosné. Děd (1954) podal zprávu o pokusech v r. 1953, a v několika článcích byly shrnuty první výsledky pokusů v Troubsku (Vacek a Děd 1955, Vacek 1956, 1959, Schmied a Vacek 1957). Čumakov a Hurťonová (1959) na základě pokusných výsledků z jižního Slovenska s materiálem převzatým z Troubska označili jetel perský za velmi hodnotnou bílkovitou pícninu, která může vhodně doplňovat sortiment ozimých i jarních jednoletých pícnin a luskovinoobilných směsek.

Na základě pozitivních výsledků pokusů v posledních letech výzkumníci v NSR, NDR, Švýcarsku a Rakousku označují jetel perský za vhodný pro střední Evropu; povětšinou jej porovnávají s jetelem egyptským, který má již pevné místo v pícninářství těchto zemí.

V NSR Ader (1963) srovnával ve Falci po 4 roky oba druhy jetele; při výsevu 16 kg/ha osiva v řádcích 20 cm dal jetel perský 3—4 seče s výnosem 157 q/ha (v suchém roku) až 668 q/ha (ve vlhkém roku) zelené píce. Ziegenbeinová (1963) v Bad Hersfeld, Eichhof dosáhla v l. 1958—62 na různých druzích půd až 868 q/ha zelené píce v 5 sečích (provenience z Portugalska, výsev 18—20 kg/ha). Ader (1964) dále sledoval vliv proveniencí na výnos; španělské, portugalské a íránské proveniencí daly 3—4 seče, jetel perský amerického původu však většinou jen jednu seč. Simon (1964) přezkoušel v r. 1963 portugalské proveniencí a srovnával se s několika proveniencemi jetele egyptského; při výsevu 25 kg/ha dosáhl ze 4 sečí až 911 q/ha zelené píce. Jak sdělil Stählin (1964), začali v Německu šlechtit jetel perský a očekávají, že tento jetel zatlačí jetel egyptský. Esser (1965) pěstoval jetel perský r. 1963 ve Vestfálsku a dosáhl až v 6 sečích 57—101 q/ha suché hmoty. V letáku, který vydala zemědělská informační služba v Darmstadtu (Perser Klee 1965), je podána obecná charakteristika jetele perského a agrotechnické pěstitelské pokyny. Rovněž Steuerer (1965) doporučil na základě úspěšných pokusů pěstovat jetel perský, neboť ve srovnání s maďarským jetelem lučním poskytl podstatně vyšší výnosy. Ziegenbeinová (1965) a Simon (1966) shrnuli dosavadní výsledky z NSR, kde v r. 1964 se jetel perský osvědčil již i v širší praxi, a navrhli importovat portugalské osivo pro zakládání jarních i letních výsevů, jichž se dá využít jak ke kosení a na siláž, tak na spásání, méně na seno.

O pokusech v NDR podali zprávu Schaffer et Weidling (1965). Na jaře 1964 bylo importováno větší množství osiva a bylo vyseto asi ve 100 zemědělských podnicích v okresech kraje Drážďany. Dobré výnosy byly získány tam, kde ve vegetačním období byl dostatek srážek, což potvrzuje západoevropské zkušenosti, že jetel perský nemá na kvalitu půdy zvláštní nároky, je-li zaručeno dostatečné zásobení vodou. Maximálního výnosu bylo dosaženo v Zöllmersdorfu, okr. Luckau, a to 908 q/ha zelené píce z pěti sečí.

V Rakousku provedli pokusy v r. 1964 na třech místech (Wolffhardt 1965): bylo získáno 4—5 sečí s maximálním výnosem 868 q/ha zelené hmoty. Autor soudí, že jetel perský má místo všude tam, kde je potřebná jednoletá jetelevina a kde nevyhovuje úplně jetel egyptský; kde jsou dobré zkušenosti s jetelem egyptským, je nutno být při výměně opatrný.

Ve Švýcarsku psal o jeteli perském Sch weizer (1965); pokládá jej za vhodný zejména do směsi s tetraploidním jíllem westerwoldským a za obzvláště cennou vlastnost pokládá vysoký obsah bílkovin. Rovněž Marshall (1965) označil jetel perský za vhodný pro Švýcarsko, především ve směsi s jíllem westerwoldským, a doporučil volit správné provenienci.

I ve státech severozápadní Evropy zkoušejí tento jetel, jak dokazují práce z Belgie (Slijcken et Hofman 1964) a z Holandska (Scheijgrond et Vos 1964), kde pěstovali jetel perský na zelené hnojení a srovnávali jej s jetelem egyptským, lučním a dalšími plodinami. Při výsevu v srpnu byly výnosy jetele perského nižší než u ostatních jetelovin, avšak při výsevu začátkem července převýšil jetel egyptský o 15 %. Byly získány dobré výsledky z výsevů v dubnu do obilniny na zrno, a to u proveniencí z Portugalska, Sardinie a Íránu, odrůdy z jižních států USA nebyly vhodné.

Údaje o pěstování jetele perského na semeno a o výnosech semen jsou různé podle rozdílnosti oblasti pěstování.

V SSSR, kam zasahuje přirozený areál, výnosy semen z 1 ha udávají Medveděv (1948) a Šiškin (1954) takto: ve vlhkých subtropích 1—7 q, na zavlažovaných pozemcích v Zakavkazí a ve střední Asii 4—5 q, výjimečně až 8 q, v Moskevské oblasti 3—5 q, v Leningradské 3,6 q.

Ve Francii, kde je jetel perský původní v jižních a západních částech státu, sklízí jej 2—3 (6) q/ha (Anonymus 1954).

V USA udávají Archer et Bunch (1953) výnosy 1,6—3,3 q/ha, výjimečně až 6,7 q (Hollowell 1943). Wheeler et Hill (1957) píší, že je často nesnadné uchránit semeno před vypadnutím. Zralé nafouklé kalichy se prý často ulamují a líjak při dozrání může úrodu zničit. Semena se mají sklízet v době, kdy se většina kalichů zbarví světle hnědě, a to tak, že se lišta žacího stroje opatří brankou se zvedacím zařízením. Vymlátit se může buď separátorem zrna, opatřeným vylučovacím zařízením, anebo kombajnem, použitým jako stacionární stroj; použití kombajnu přímo nedoporučují. Osivo se nemá skladovat déle než tři roky.

U nás v okolí Trnavy dozrály časné jarní výsevy i ze druhé seče, a to v prvé polovině září (Čumakov a Hurtoňová 1959).

Podle některých autorů (Wheeler et Hill 1957; Toole et Hollowell 1939) obsahuje osivo jetele perského tvrdá semena. Turceva (1950) nalezla taková semena jen u planých rostlin a soudí, že ztížená klíčivost je způsobena dlouhému období sucha. Semena, šířená anemochorně, se dostávají do půdy v období bez srážek a vyklíčí teprve po podzimních deštích.

Bordakov (1934) sledoval tvar, velikost, váhu a barvu semen různých proveniencí z Afganistanu a Íránu. Barvu semen pokládá za nejvariabilnější znak. Váha tisíce semen kolísá od 1,15 do 1,80 g; semena z rostlin horských poloh mají větší váhu semena než z nížinných poloh.

Energie klíčení semen je vysoká; při dostatečné vlhkosti v půdě a dostatku tepla objevují se mladé rostlinky při jarním výsevu při teplotě kolem 10 °C za 4—5 dnů po výsevu; při velmi časném výsevu se klíčení pro nedostatek tepla zpomaluje (12—14 dnů). Při podzimním výsevu při teplotě 15—20 °C klíčí semena ještě dříve (Šiškin 1954). Malickij (1958) pozoroval, že na povrchu zavlažovaných pozemků klíčí semena již po 24 hodinách.

MATERIÁL A METODIKA

Jetel perský jsme pěstovali na pozemcích Výzkumné stanice v Troubsku u Brna ve výrobní oblasti řepaško-pšeničné v nadm. výšce 280 m, a to na degradované černozemi s půdou hlinitou, o hlubokém profilu a fyzikálně příznivou, s pH = 7,5.

Po přezkoušení 22 proveniencí v l. 1953—54 byla do pokusů vybrána maloasijská provenience, kterou podle písemného sdělení získal Mostovoj z porostů vojtěšky, jejíž osivo přišlo na Moravu asi v r. 1940 z Turecka. Materiál se začal šlechtit v Brně-Pisárkách, přešel do Doksan a pokusně se pěstoval v Úhřetích od r. 1951 a ve VÚK v Troubsku od r. 1953.

Taxonomicky patří tato provenience k *T. resupinatum* L. var. *suaveolens* GIB. et BELL, vyznačující se dutými a rýhovanými lodyhami, dlouhými stopkami květenství, dlouhými vonnými květy a velkými plodenstvími. Její vegetační doba je

však značně dlouhá, 148 dnů od vzejití do dozrání při jarním výsevu, zatímco průměr planých proveniencí je 103 dny.

Pokusy byly založeny metodou náhodně rozmístěných dílců ve 3—4 opakováních; velikost dílce 10 m², 50 m² nebo 200 m² ve dvou opakováních.

Klimatické podmínky v pokusných letech nebyly pro pěstování jetele perského právě příznivé, neboť pokusné období bylo celkově chladnější. Jelikož v pícninářství hraje rozhodující úlohu vláh, jsou udány srážky ve vegetačním období za šest pokusných let:

	1954	1955	1956	1957	1958	1959	Dlouholetý průměr
Duben	66,0	27,9	79,4	44,6	30,3	31,3	34,6
Květen	64,6	53,8	10,0	4,0	13,0	50,9	57,9
Červen	67,7	54,0	56,8	61,1	103,9	66,0	68,7
Červenec	178,2	121,4	63,2	91,3	52,4	156,9	73,4
Srpen	30,1	74,5	54,6	63,6	73,4	36,5	75,7
Září	31,8	50,6	7,5	82,3	41,3	0,0	37,0

VÝSLEDKY A DISKUSE

PĚSTOVÁNÍ NA PÍCI

Samostatné porosty — jarní výsevy

Výsledky těchto pokusů jsou uvedeny v tabulce I. Je zřejmý značný rozdíl ve výnosech v letech 1955 a 1959; výnosy ovlivnily poněkud odlišné fenologické fáze v jednotlivých sečích, zejména však klimatické poměry. Pícninářská zralost v první seči, stejně jako výnos v první seči jsou závislé na datu výsevu (1957: 16. 4.—8. 7.; 1956: 8. 5.—28. 8.) a v průměru činí počet dnů od zasetí do začátku kvetení 85 dnů. Druhá a třetí seč jsou pak hlavně ovlivněny srážkami v červenci až v září, přičemž druhá seč následuje po první za 20—31 dnů, třetí seč po druhé za 31—37 dnů. V NSR Simon (1964) dospěl k podobným datům: druhá seč následovala po první za 4 týdny, třetí po druhé za 6 týdnů. Zhodnocení výsledků z r. 1955 analýzou variance ukázalo, že mezi průměry celkových výnosů při různé šířce řádků nejsou statisticky průkazné rozdíly, jsou však rozdíly v závislosti na výsevu; $(d) = 31,6 \text{ q/ha}$ při $P < 0,05$ a $44,3 \text{ q/ha}$ při $P < 0,01$. Tento fakt potvrdili i Čumakov a Hurtoňová (1959) a Šiškin (1954).

Osivo provenience, kterého jsme použili v Troubsku, dalo na jiných pracovištích tyto výsledky: v Uhřetích v r. 1953 407 q/ha zelené píce ze dvou sečí, v r. 1954 340 q/ha ze dvou sečí, v r. 1955 442,2 q/ha ze dvou sečí (Děd), v Uhřetích v r. 1955 458 q/ha ze dvou sečí (Děd), v Trnavě v r. 1956 260 q/ha z první seče při raném výsevu, 288,8 q/ha ze dvou sečí při pozdním výsevu (Čumakov a Hurtoňová), v Pohořelcích v r. 1960 431,5 q/ha z první seče (Bartoš).

Výnosy jetele perského v první seči jsme srovnali s výnosy šesti druhů jednoletých motýlokvetých pícnin (Vacek a Děd 1955).

Samostatné porosty — podzimní výsevy

Jetel perský jako rostlina mediteránní provenience se u nás dostává do klimatických podmínek pro její normální životní cyklus poněkud odlišných, i když efemerní výskyt rostlin adventivního původu na území našeho státu svědčí o možnosti posouvání hranice areálu k severu. V r. 1959 jsme založili postupné výsevy ve dvoutýdenních intervalech (od 5. března do 7. října) s cílem zjistit nejvhodnější jarní i podzimní termíny výsevu pro pěstování na píci i na semeno.

Rok	Předplodina	Výsev		Šířka řádků cm	1. seč		2. seč		3. seč		Cel- kový výnos
		dne	kg/ha		dne	q/ha	dne	q/ha	dne	q/ha	
1955	cukrovka	26. 4.	17	12,5	2. 8.	462,6	2. 9.	296,6	6. 10.	78,0	837,2
	cukrovka	26. 4.	15	12,5	2. 8.	428,0	2. 9.	293,3	6. 10.	72,0	793,3
	cukrovka	26. 4.	13	12,5	2. 8.	453,9	2. 9.	242,3	6. 10.	41,7	737,9
	cukrovka	26. 4.	12	25	2. 8.	433,7	2. 9.	232,3	6. 10.	40,0	706,0
	cukrovka	26. 4.	10,5	25	2. 8.	391,7	2. 9.	214,0	6. 10.	28,0	633,7
	cukrovka	26. 4.	10	25	2. 8.	429,0	2. 9.	237,3	6. 10.	30,7	697,0
	cukrovka	26. 4.	8	25	2. 8.	451,0	2. 9.	199,0	6. 10.	32,0	682,0
1956	kukuřice	8. 5.	8	25	28. 8.	140,6	17. 10.	30,8	—	—	171,4
	kukuřice	8. 5.	6	25	28. 8.	86,9	ponechán na semeno				
1957	jednoleté trávy	16. 4.	10	20	8. 7.	374,0	2. 8.	134,0	9. 9.	40,0	548,0
1958	vojtěško- tráva	25. 4.	15	20	25. 7.	228,5	19. 8.	139,0	23. 10.	82,0	449,5
1959	letní směska	20. 4.	15	20	21. 7.	182,3	10. 8.	75,0	11. 9.	29,0	287,3
	letní směska	20. 4.	12	20	21. 7.	175,3	10. 8.	79,0	11. 9.	28,0	282,3
	letní směska	20. 4.	10	20	21. 7.	176,0	10. 8.	66,0	11. 9.	24,0	272,0
	letní směska	20. 4.	8	35	21. 7.	178,3	10. 8.	45,0	11. 9.	20,0	253,0

Z těchto postupných výsevů vyplynulo, že u výsevů z března dozrálo semeno, dubnové výsevy nasadily semeno, dozrály však hůře; květnové výsevy ojedinele nasadily květy; výsevy po 15. červnu vytvořily již jen listové růžice; výsevy po 15. září špatně přezimovaly. Proto byly podzimní výsevy voleny v termínech od 26. srpna do 5. září; výsevek 8—23 kg/ha. Před zámrazem měřily rostliny 3—4 cm. První květní poupata se v jednotlivých letech objevila mezi 16. 5. až 18. 6. Porosty však celkem špatně přezimovaly, takže výnosy při sečích 27. května až 2. června byly velmi nízké (27—64 q/ha zelené píce).

Slovenští autoři dosáhli naopak v Trnavě nejvyšších výnosů při podzimních výsevech, takže získali kvalitní píci již začátkem května (Č u m a k o v a H u r t o ň o v á 1959).

Jarní směsky

Směsky s jíllem westerwoldským. Výsledky výnosů směsek jetele perského s jíllem westerwoldským jsou uvedeny v tabulce II. Je zřejmé, že s výjimkou roku 1956 jsou výnosy vyrovnanější než u samostatných porostů jetele perského. V datu první seče (opět s výjimkou roku 1956) nejsou rovněž mezi pokusnými lety tak velké rozdíly.

Jílek westerwoldský při výsevech v druhé polovině dubna začínal metat v polovině června nebo i dříve a začínal kvést koncem června až začátkem července; tehdy dosahoval výšky 60—80 cm. V této době však jetel perský ještě nekvětí a dosahoval výšky 30—50 cm. Porost byl každoročně pokosen na začátku kvetení jílku. V první seči je váhový poměr obou složek závislý na

II. Jetel perský se směskách s jíllem westerwoldským — výnosy zelené píce a poměr komponentů

Rok	Komponenti	%	Výsev		1. seč			2. seč			3. seč			4. seč			Počet sečí	Celkový výnos q/ha
			kg/ha	dne	dne	výnos	%	dne	výnos	%	dne	výnos	%	dne	výnos	%		
1955	jetel	75	15	27. 4.	19. 7.	260,0	36,08	23. 8.	252,7	91,06	26. 9.	96,0	92,99				3	608,7
	jílek	25	35				63,92			8,94			7,01					
	jetel	75	15	27. 4.	7. 7.	175,6	8,79	5. 8.	159,6	61,07	2. 9.	83,2	71,28	13. 10.	77,2	85,26	4	495,6
	jílek	25	35				91,21			38,93			28,72			14,74		
	jetel	85	15	27. 4.	19. 7.	227,0	36,98	23. 8.	260,7	90,06	26. 9.	91,3	92,22				3	579,0
	jílek	15	35				63,02			9,94			7,78					
	jetel	85	10	27. 4.	7. 7.	164,4	18,44	5. 8.	232,4	62,50	2. 9.	87,6	71,43	13. 10.	94,0	91,77	4	578,4
	jílek	15	25				81,56			37,50			28,57			8,23		
	jetel	75	10	27. 4.	19. 7.	207,3	35,63	23. 8.	222,0	85,64	26. 9.	66,7	92,54				3	496,0
	jílek	25	25				64,37			14,36			7,46					
	jetel	85	10	27. 4.	19. 7.	197,0	35,29	23. 8.	200,0	90,92	26. 9.	68,3	90,85				3	465,3
	jílek	15	25				64,71			9,08			9,15					
1956	jetel	85	10	8. 5.	28. 8.	112,3	4,13	17. 10.	139,1								2	251,4
	jílek	15	15				95,87											
	jetel	85	8	8. 5.	28. 8.	130,4	2,08	17. 10.	81,7								2	212,1
	jílek	15	10				97,92											
1957	jetel	85	10	15. 4.	8. 7.	375,0	1,97	2. 8.	185,3	96,75	9. 9.	88,3	68,42				3	648,6
	jílek	15	15				98,03			3,25			31,58					
1958	jetel	85	9	25. 4.	10. 7.	202,5	30,38	7. 8.	216,0	98,49	4. 9.	71,0	96,95	23. 10.	26,0	99,44	4	515,5
	jílek	15	15				69,62			1,51			3,05			0,56		
	jetel	85	9	25. 4.	10. 7.	215,5	16,85	7. 8.	214,5	99,25	4. 9.	83,5	98,23	23. 10.	22,5	99,73	4	536,0
	jílek	15	12				83,15			0,75			1,77			0,27		
1959	jetel	85	9	21. 4.	7. 7.	163,0	22,09	4. 8.	151,0	92,76	2. 9.	33,7	82,48				3	347,7
	jílek	15	12				77,91			7,34			17,52					
	jetel	85	10	21. 4.	7. 7.	171,5	26,39	4. 8.	158,7	93,79	2. 9.	38,0	59,54				3	368,2
	jílek	15	10				73,61			6,21			40,46					

době seče: v r. 1955 byly stejné kombinace koseny dvakrát; seč 7. 7. zachytíla jilek v metání a na výnosu 164,4 q/ha a 175,6 q/ha se jetel perský podílel 8,7 % a 18,4 %. Seč dne 19. 7. při plném kvetení jílku poskytla 197–260 q/ha píce, v níž bylo jetele perského 35,3–36,9 %. Časnější seč však naopak uspíšila obrůstání jetele, takže byly sklizeny čtyři seče s celkovým výnosem 495,6 q a 578,4 q/ha. Parcely kosené v první seči o 12 dnů později daly již jen tři seče s celkovým výnosem 465,3–608,7 q/ha zelené píce.

Váhový poměr obou komponentů je v dalších sečích opačný, takže v druhé a třetí, resp. čtvrté seči jsou tvořeny hlavně jetelem perským.

Směsek jetele perského s jíllem westerwoldským použili i ve Švýcarsku. Marshall (1965) pokládá za nejvhodnější 12 kg/ha osiva jílku a 20 kg/ha jetele perského; lze sklídit čtyři i pět sečí.

Směsky luskovinoobilné. V letech 1955, 1958 a 1959 byl jetel perský zařazen do jarních luskovinoobilných směsek na zeleno. Byla použita vikev setá 'Prerovská Astra' (40 %), oves 'Český žlutý' nebo pšenice 'Niva' (40 %) a 20 % jetele perského.

Přehled o těchto směškách je v tabulce III. Parcely byly koseny při plném vymetání obilniny, kdy vikev začínala kvést, jetel perský obvykle začal tvořit květní poupata.

V této směsce vytvářejí jednotlivé komponenty maximální množství zelené píce v různých obdobích: vikev a obilnina začátkem léta, jetel perský koncem léta nebo začátkem podzimu.

Směsky s jinými plodinami. Jako komponent k jeteli perskému byla v l. 1957–1959 použita lesknice kanárská (*Phalaris canariensis* L.), v roce 1955 pískavice modrá (*Trigonella coerulea* Ser.) a v r. 1955 milička habešská či tef (*Eragrostis abyssinica* Link).

U směsky s lesknicí kanárskou jsme použili poměru 75 : 25 při výsevu 8 kg na ha jetele a 16 kg lesknice. Výnosy zelené píce kolísaly od 219,0 do 232,7 q/ha zelené píce v první seči, kterou tvořila ze 70–73 % lesknice. Druhou seč s výnosem 179–304 q/ha tvořil jen jetel, stejně jako třetí (47,5 q/ha) a čtvrtou seč (15 q/ha). Celkový výnos těchto směsek byl 460,5–536,4 q/ha zelené píce.

Směska s pískavicí modrou (8 kg/ha jetele a 15 kg/ha pískavice) dala v první seči 148 q/ha hmoty, v níž se jetel podílel 31 %.

Směska s miličkou habešskou (15 kg/ha jetele a 4 kg/ha miličky) se nevydařila; milička se v porostu téměř neuplatnila.

Ozimé směsky

V pokusných letech 1957–1958 a 1958–1959 byl jetel perský zařazen do směsek s jíllem mnohokvětým a vikví huňatou. Přesto, že jetel perský tvořil 80–90 % výsevu a do zámrazu dobře zakořenil, silně vymrzl, pozdě na jaře obrůstal a v porostu se málo uplatnil. Výnosy směsek (82–209 q/ha píce) byly tvořeny z převážné části jíllem nebo vikví. Jetel sice do druhé seče obrostl, porost byl však prořídilý a výnos nízký.

Jetel perský v podsevu

Začátkem dubna 1959 bylo do ječmene na zrno vyseto 15 kg/ha jetele perského do řádků vzdálených 14 cm, napříč řádků ječmene. Ječmen byl sklizen 21. 7., kdy jetel dosáhl výšky 40–50 cm a kvetlo asi 80 % rostlin. Jetel byl

III. Jetel perský v jarních luskovinoobilných směškách — výnosy zelené píce a poměr komponentů

Rok	Kombinace	%	Výsev		Šířka řádků cm	1. seč			2. seč			3. seč			Celkový výnos q/ha
			kg/ha	dne		dne	výnos	%	dne	výnos	%	dne	výnos	%	
1955	oves	40	160					82,77			19,73			—	471,0
	vikev	40	240	28. 4.	12,5	20. 7.	268,0	7,98	23. 8.	99,0	1,02	6. 10.	104,0	—	
	jetel	20	15					9,25			79,25			100,0	
1955	pšenice	40	160					79,89			3,64			—	384,3
	vikev	40	240	28. 4.	12,5	20. 7.	224,3	14,28	23. 8.	78,0	2,21	6. 10.	82,0	—	
	jetel	20	15					5,83			94,15			100,0	
1958	oves	40	160					51,50			14,74			—	386,5
	vikev	40	240	25. 4.	20	10. 7.	280,5	47,55	19. 8.	58,0	5,20	23. 10.	48,0	—	
	jetel	20	15					0,95			80,06			100,0	
1959	oves	40	160					52,54			2,21			—	448,7
	vikev	40	240	20. 4.	20	7. 7.	285,2	40,39	4. 8.	118,5	0,51	2. 9.	45,0	—	
	jetel	20	30					7,07			97,28			100,0	
1959	pšenice	40	160					51,57			1,12			—	380,0
	vikev	40	240	20. 4.	20	7. 7.	219,50	42,55	4. 8.	129,0	2,51	2. 9.	31,5	—	
	jetel	20	30					5,88			96,37			100,0	

pak pokosen 25. 8. při plném kvetení a výšce 50–60 cm s výnosem 76,4 q/ha píce.

Pokus nebyl opakován. Čumakov a Hurtoňová sdělili, že v Trnavě se jetel perský v podsevu neuplatnil.

Olistění a koeficient sena

Při morfologickém rozboru jsme k listům počítali lístky i s řapíky. Parcely byly koseny ve fázi 5–20 % kvetení a hlávky se podílely na váze rostlin 1,3 až 6,1 %. Olistění kolísá od 59,5 % do 72,6 %. Čumakov a Hurtoňová zjistili 52,0–82,5 % lodyh, Hollowell (1943) 53 % lodyh, 34 % listů a 13 % hlávek při plném kvetení. Váhový poměr lodyh k listům je v jednotlivých sečích odlišný; všeobecně jeví podíl listů v dalších sečích vzestupnou tendenci.

Zelená píce jetele perského obsahuje větší množství vody (82–90 %) než jiné motýlokvěte píce, je proto šťavnatější. Avšak sušení na boudách nečiní potíží, neboť rostlina má tlusté (až 10 mm), ale zcela duté lodyhy. Vyšší obsah vody se projevuje i v koeficientu sena, tj. v poměru zelené hmoty k suché hmotě; kolísá v první seči od 5,6 do 8,2, u jetele lučního je průměrně 4,3.

Zdravotní stav

Za všechna pokusná léta se nevyskytla na jeteli perském žádná choroba. Jenom v r. 1955, kdy byla sklizená píce dosoušena na boudách a byla vystavena delšímu období dešťů, byly části sena pokryty plodničkami saprofytické hlenky *Physarum* sp., která se ovšem vyskytla na seně až sekundárně v důsledku teplého vlhka.

Ze škůdců jsme pozorovali na mladých listech při jarních i podzimních výsevech požerky druhu rodu *Sitona Germ.*

PĚSTOVÁNÍ NA SEMENO

Jarní výsevy

I když slovenští autoři referují o zdařilých sklizních semen z jarních výsevů, dokonce i ze druhé seče, dozrálo u nás semeno z jarních výsevů jen vzácně. Je pravděpodobné, že časný jarní výsev by umožnil dozrání, jak dokázaly postupné výsevy v r. 1959, avšak pravidelně opožděný nástup jara v letech 1955 až 1958 znemožnil časný výsev. Rané výsevy v r. 1959 (5. a 9. března a 2. dubna) byly v době kvetení postiženy obdobím dešťů, takže nálet opylovačů byl omezen a hlávky odkvetly ve velké míře bez oplodnění.

Tabulka IV ukazuje výsledky jarních výsevů na semeno.

Podzimní výsevy

Při podzimních výsevech připadne období kvetení na začátek června, takže opylování bývá dobré, odkvétání a nasazení lusků stejnoměrnější a je posunuto do suššího období.

Přezimování je závislé na době výsevu a následujícím množství srážek, aby jetel stejnoměrně vzešel a dobře zakořenil. Jetel nejlépe přezimoval tehdy, když do zámrazu vytvořil růžici asi 10–14 listů délky 4–5 (6) cm a zakořenil do hloubky 7–10 cm. Takové rostliny snesly s lehkou sněhovou pokrývkou mrazy i 24,6 °C (v únoru 1956).

IV. Jarní výsevy jetele perského na semeno

Rok	Výsev		Šířka řádků cm	Začátek kvetení dne	Sklizeň dne	Výnos semen kg/ha	Poznámka
	dne	kg/ha					
1955	28. 4.	6	37,5	20. 7.	6. 10.	60	
1955	28. 4.	4	37,5	20. 7.	6. 10.	66	
1955	28. 4.	10	20	20. 7.	6. 10.	73	
1956	8. 5.	6	25	21. 8.	—	—	nedozrálo
1958	25. 4.	10	35	17. 7.	6. 10.	—	zakrnlá semena
1959	2. 4.	15	14	10. 7.	1. 10.	—	zakrnlá semena
1959	5. 3.	12	25	23. 6.	15. 8.	25	
1959	19. 3.	12	25	6. 7.	21. 8.	—	zakrnlá semena
1959	2. 4.	12	25	8. 7.	1. 10.	—	zakrnlá semena
1959	16. 4.	12	25	20. 7.	—	—	nedozrálo

V r. 1955 byl jetel vyset 26. srpna, předplodina byly rané brambory; výsev 5 kg/ha. Přezimoval dobře, sklizeň semen 4. srpna 1956.

V r. 1956 byl předplodinou ječmen, výsev 4. září, výsevek 9 kg/ha. Pro abnormálně suchý měsíc září a polovinu října vzešly rostliny až koncem října a vymrzly.

V r. 1957 byl předplodinou opět ječmen, výsev 23. srpna, výsevek 10 kg/ha. Porost dobře přezimoval, sklizeň semen 1. srpna 1958.

V r. 1958 byla předplodinou jarní směska. Výsev 25. srpna, výsevek 10 kg/ha. Pozemek byl silně zaplevelen ptačincem žabincem, který byl odstraňován již na podzim; porost byl tím oslaben a prořidl. Na jaře se dobře zapojil, avšak silné deště v červnu a červenci omezovaly opylování. Sklizeň semen 4. srpna 1959.

V r. 1959 byla předplodinou jarní směska. Výsev 25. srpna, výsevek 11 kg/ha. Pro naprostý nedostatek srážek na podzim rostliny vzešly nestejně, do zámrazu byly slabé a špatně přezimovaly.

Přehled podzimních výsevů a výnosů je v tabulce V.

V. Podzimní výsevy jetele perského na semeno

Rok	Výsev		Šířka řádků cm	Začátek kvetení dne	Sklizeň dne	Výnos kg/ha	Poznámka
	dne	kg/ha					
1955–56	26. 8.	5	25	10. 6.	4. 8.	60,5	—
1956–57	4. 9.	9	25	—	—	—	vymrzlo
1957–58	23. 8.	10	37,5	8. 6.	1. 8.	264,7	
1958–59	25. 8.	10	25	17. 6.	10. 8.	—	zakrnlá semena
1959–60	25. 8.	11	25	—	—	—	vymrzlo



1. Pokusné parcely s je-
telem perským na po-
kusném poli v Troubsku
u Brna. Výsev 26. dub-
na, fotografováno 22.
srpna (2. seč)



2. Porost jetele perské-
ho v plném kvetení

ZHODNOCENÍ

Jetel perský by mohl doplnit sortiment jednoletých motýlokvetých pícein. Pro jeho využití jako pícniny u nás svědčí tyto vlastnosti:

V příznivých podmínkách dává vysoké výnosy píce ve dvou, někdy třech a výjimečně i čtyřech sečích. Rostliny poskytují kvalitní, chutnou a šťavnatou píci, mají dobré olistění.

Vysetý v jarní luskovinoobilné směsce na píci poskytne jetel perský po sklizni této směsky vydatnou seč. V kombinaci s luskovinoobilnými směskami se dá jetel perský posuzovat jako podsevová mezplodina, která by mohla mít analogické uplatnění jako jetel luční nebo plazivý v podsevu. Po sklizni směsky dá jednu i dvě seče a obohatí půdu dusíkem i organickou hmotou.

Z ostatních cenných vlastností jetele perského, zjištěných v dalších pokusech, nutno jmenovat to, že jeho píce je bohatá bílkovinami a má malý obsah vlákniny. Krmná hodnota sena je vyšší než u vojtěšky, obzvláště vysoká je i stravitelnost vlákniny. Píci žerou veškerá hospodářská zvířata. Drobné aromatické kvítky lákají včely a kratičká korunní trubka není na závalu opylování. Semeno je drobné (průměrná váha tisíce semen je $\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}} = 1,438 \text{ g} \pm 3 \cdot 0,020 \text{ g}$) a má vysokou energii bobtnání a klíčení.

Jarní výsevy byly zvoleny v období od 5. března do 7. května. První květní poupata se objevila vždy v poslední dekádě června. Začátek kvetení (rozvití asi 5 % kvítků) připadl na 14. 6. až 2. 8. Počet dnů od vzejití rostlin do začátku kvetení byl u maloasijské proveniencie, kterou jsme množili, 60–91 dnů, u planých proveniencí 45–71 dnů. Délka vegetační doby (od vzejití do dozrání) při jarních výsevech je u množené proveniencie 148 dnů, u planých proveniencí 103 dny.

Na podzim jsme jetel perský vysévali mezi 23. 8. až 4. 9. Záleželo na dostatečných srážkách a teplotě, aby jetel do zimy dobře zakořenil. Malickij (1958) zdůrazňuje, že při stanovení data výsevu se musí počítat s tím, že od vzejití do založení plné růžice je zapotřebí průměrně 60 teplých dnů. K témuž poznatku jsme došli i v našich pokusech. Při podzimních výsevech jsme zaznamenali začátek kvetení v jednotlivých letech v první dekádě až v první polovině června, semena dozrávala v první dekádě srpna. Délka vegetačního období od vzejití rostlin do dozrání semen u podzimních výsevů je průměrně 342 dnů.

Semenářství jetele perského se v oblasti Brna nedaří ani u jarních, ani u podzimních výsevů. V ostatních středoevropských státech se otázkou množení osiva jetele perského nezabývají, podobně jako u jetele egyptského, a osivo dovážejí. Bylo by vhodné i u nás přezkoušet sortiment odrůd a proveniencí jetele perského, v němž by se mohla nalézt forma s kratší vegetační dobou. Na druhé straně ovšem podle Bordakova (1934) a Medvěděva (1948) jsou na píci neproduktivnější pozdní formy.

SOUHRN

Ve Výzkumné stanici v Troubsku u Brna jsme v letech 1953–1959 pokusně pěstovali jednoletý druh jetele mediteránního areálu — jetel zvrácený čili perský, „šabdar“ (*Trifolium resupinatum* L.). Po přezkoušení 22 proveniencí z oblasti areálu byla do pokusů vzata maloasijská proveniencie, která byla množena již na několika pracovištích v ČSSR.

Jetel perský v samostatném porostu při jarním výsevu poskytl vysoké výnosy píce ve dvou nebo třech, výjimečně i čtyřech sečích. Výška výnosu kolísala v jed-

notlivých letech podle klimatických podmínek a výsevu od 230 do 837 q/ha zelené píce. Jílek westerwoldský není vhodný ve směsi s jetelem perským, protože s ním není fenologicky sladěn.

Jako nejvhodnější způsob se ukázalo zařadit jetel perský do jarní luskovinoobilné směsky na zeleno, neboť po její sklizni jetel dobře obroste a dá obvykle více než 100 q/ha šťavnaté kvalitní píce.

V pokusných podmínkách se nevydařily podzimní výsevy ať v samostatném porostu či ve směsi s jíllem mnohokvětým a vikví huňatou. Neopakovaný pokus s podsevem jetele perského do jarního ječmene na zrna poskytl dobrý výsledek.

Olistění rostlin je dobré, což ovlivňuje chutnost a šťavnatost píce a podíl listů se v následných sečích zvyšuje. I přes vysoký obsah vody (82–90 %) sušení nečiní potíží, neboť rostlina má duté lodyhy.

Pěstování na semeno není zatím vyřešeno. Zatímco v oblasti Trnavy dozrává semeno z jarních výsevů dokonce ze druhé seče, semeno z jarních výsevů dozrává v Troubsku velmi vzácně. Doba zrání by se mohla posunout časnými výsevy.

Podzimní výsevy se vydaří tehdy, vyseje-li se jetel v období od 20. srpna do 10. září a jsou-li alespoň minimální srážky k dobrému zakořenění rostlin. Pouze v jediném roku dal jetel perský 265 kg/ha semen.

Navrhuje se přezkoušet sortiment zahraničních odrůd a proveniencí.

Došlo dne 9. 8. 1966

Literatura

1. ADER, F.: Ergebnisse mehrjähriger Anbauversuche mit Persischem Klee. = „Saatgut-Wirtsch.“, 15, 1963, č. 11, s. 319–321. — 2. ADER, F.: Erste Erfahrungen über die Ertragsleistung verschiedener Aufwüchse von Persischem Klee - *Trifolium resupinatum* im Anbaujahr 1964. = „Saatgut-Wirtsch.“, 17, 1965, č. 6, s. 184–185. — 3. AHLGREN, G. H.: Forage Crops. New York 1956. — 4. ALMEIDA, J. L. - FERREIRA de: Trevos autotetraploides. I. O caso de *Trifolium resupinatum* L. ssp. *sua-veolens* (Willd.) Dinsm. = „Agron. Lusitana“, 19, 1957, č. 2, s. 127–144. — 5. ANONYMUS: Actualités techniques. Étude de quelques espèces de trèfle. = „La potasse, Revue mens. agric.“, 1954, No. 216. — 6. ARCHER, A. S. - BUNCH, C. E.: The American Grass Book. Univ. of Oklahoma Press. 1953. — 7. BECKER-DILLINGEN, J.: Handbuch des Hülsenfrüchtebaues und Futterbaues. Berlin 1929. — 8. BORDAKOV, L. P.: Persidskij klever - *Trifolium resupinatum* L. = „Trudy po prikl. botan., genet. i selekcii“, Ser. 7, 1934, No. 1. — 9. ČUMAKOV, V. - HURTOŇOVÁ, J.: Niektoré skúsenosti s pestovaním ďateliny obrátenej (*Trifolium resupinatum* L.) na Slovensku. = „Poľnohosp.“, 6, 1959, č. 3, s. 433–458. — 10. DĚD, J.: Perský jetel - nová pícnina. = „Za vys. úrodu“, 1954, č. 2, s. 56–57. — 11. ESSER, J.: Neuere Versuchsergebnisse mit Persischem Klee. = „Landw. Wbl. Westf.“, 4, 1965, č. 7, s. 23–24. — 12. GAMS, H.: *Trifolium resupinatum* L. = In: HEGI, G.: Illustr. Flora von Mitteleuropa, Bd IV/3, s. 1319–1322. Wien. — 13. GARANINA, L.: Posevy činy na zeleno je udobrenije pod chlopčatnik i na korm skotu. = „Chlopkovodstvo“, 1957, č. 10, s. 26–29. — 14. GROSSGEJM, A. A.: Rastitelnije bogatstva Kavkaza. Moskva 1952. — 15. GUERRA, J. B. - CRESPO, D. G.: Forage mixtures for cutting or grazing. = „Agricultura“, Lisboa, 1962, č. 13, s. 31–37. — 16. HOLLOWELL, E. A.: Persian Clover. Farmer's Bull. No. 1929, US Dept. of Agric. 1943. — 17. JÁNOSSY, A.: Egyéves *Trifolium* - fajok honosítási eredményei. Kísérletügyi Közlemények. = „Növénytermesztés“ 53 A, 1960, č. 2, s. 3–11. — 18. KRETSCHMER, A. E.: Evaluation of introduced and native plant species for pasture, forage and other uses. Univ. of Florida, Agric. Exper. Station, Annual Rep. 1963. — 19. LAPICKIJ, Ju. Ja.: Odnoletnij klever v Smolenskoj oblasti. = „Zemledelije“, 1959, č. 1, s. 78–79. — 20. LEJON, A.: Le trèfle. Étude de quelques espèces. = „Agriculture“, 1953, č. 1, s. 78–79. — 21. MALICKIJ, N.: Šabdar - cennaja sideralnaja i kormovaja kultura. = „Chlopkovodstvo“, 1958, č. 7, s. 19–26. — 22. MARSCHALL, F.: Der Perserklee, eine neue Futterpflanze. = „Mitt. für die Schweiz. Landw.“, 13, 1965, č. 3, s. 37–43. — 23. MEDVĚDĚV, P. F.: Novyje kormovyje kultury SSSR. Moskva - Leningrad, 1948.

— 24. MOSTOVOJ, K.: Nové pícniny v cizině a jejich význam pro ČSR. = „Časové otázky zeměděl. ČAZ“, 1935, č. 49, s. 133-145. — 25. Perser Klee. Saatgut Landwirtschaft, Informationsdienst Nr. 1, Darmstadt, 5. Januar 1965. — 26. RIVALS, P.: Trèfle persan. = „J. agric. trop. et bot. appl.“, 8, 1961, č. 6-7, s. 271-273. — 27. ROEMER, T. - RUDORF, W.: Handbuch der Pflanzenzüchtung. Bd. III. Hülsenfrüchte und Futterpflanzen. Berlin 1943. — 28. SCHAFFER, G. - WEIDLING, G.: Erste Erfahrungen mit dem Anbau von Persischem Klee. = „Feldwirtschaft“, 6, 1965, č. 2, s. 63-65. — 29. SCHEIJGROND, W. - VOS, H.: Persian clover and white clover as catch crops. = „Landbouwk. Tijdschr.“, 76, 1964, č. 6, s. 254-262. — 30. SCHMIED, M. - VACEK, V.: Jetel zvrácený (*Trifolium resupinatum* L.) dosud nevyužitá pícnina, vhodná pro ozimé i jarní směsky. = „Pícnin. a krmiv. základna“, 1957, č. 9, s. 212-213. — 31. SCHWEIZER, E.: Eine neue Futterpflanze: der Persische Klee. = „Die Grüne“, 93, 1965, č. 11, s. 388-390. — 32. SIMON, U.: Der Persische Klee (*Trifolium resupinatum*), eine neue Kleeart. = „Bayer. Landw. Jb.“, 41, 1964, č. 1, s. 103-106. — 33. SIMON, U.: Alexandrinerklee oder Persischer Klee? = „Deutsche Landw. Presse“, 89, 1966, č. 12, s. 114. — 34. SLIJCKEN, A. van - HOFMAN, M.: Trèfle alexandrin et trèfle persan (*Trifolium alexandrinum* L. et *Trifolium resupinatum* L.) = „Rev. Agric.“, 17, 1964, s. 825-843. — 35. SMĚLOV, S. P.: Puti rašširenija i ukreplenija kormovoj bazy. = „Sel. chozjajstvo“, 1953, č. 208. — 36. STÄHLIN, A.: Neuere Futterpflanzen in der deutschen Futterproduktion. = „Maataloust. Aikakausk.“, 36, 1964, č. 1, s. 22-37. — 37. STEUERER, B.: Persischer Klee bewährt sich. = „Bayer. landw. Wbl.“, 155, 1965, č. 13, s. 16. — 38. ŠIŠKIN, A. I.: Odnoljetnija kormovyje kultury. Moskva 1954. — 39. TOOLE, E. H. - HOLLOWELL, E. A.: Effect of different temperatures on the germination of several winter annual species of *Trifolium*. = „J. Amer. Soc. Agron.“, 31, 1939, s. 604-619. — 40. TURCEVA, V. V.: Persidskij klever. = In: Rukovodstvo po aprobacii sel. choz. kultur. Tom 4. Kormovyje rastenija. Moskva-Leningrad, 1950. — 41. VACEK, V.: Nové pícniny, které mohou obohatit krmivovou základnu. = „Za vys. úrodu“, 1956, č. 4, s. 76-78. — 42. VACEK, V.: Jetel zvrácený čili perský (šabdar). In: Nevyužitá a nedoceněná krmná plodiny. Praha 1959. — 43. VACEK, V. - DĚD, J.: Jetel zvrácený (*Trifolium resupinatum* L.) - perspektivní pícnina pro ČSR. Věd. práce VÚK v Brně, 1955, č. 1, s. 49-58. — 44. VAŠÁK, V.: Nové kulturní rostliny v čs. zemědělství = „Za soc. vědu a techniku“, sv. 2, 1952a, č. 9, s. 427-433. — 45. VAŠÁK, V.: Perský jetel - nektarodárná rostlina. = „Včelař“, 1952b, s. 57. — 46. VAŠÁK, V.: Perská řetelina - „šabdar“. = In: MOSTOVOJ a kol.: Metodiky rastlinnej výroby, ŠPN Bratislava 1953. — 47. VAŠÁK, V.: Pěstujete pro včely perský jetel? = „Včelařství“, 1960, č. 13, s. 95. — 48. VILJAMS, V. R.: Počvovedenije. Zemledelije s osnovami počvovedenija. Moskva 1951. — 49. WENDEROTH: Ersatzmittel des vorjährigen fehlschlagenen rothen Klees. 6. Schöner oder wohlriechender Klee. = „Landw. Zeitung für Kurhessen“, 1823, č. 1, s. 45. — 50. WHEELER, W. A. - HILL, D. D.: Grassland Seeds. New York 1957. — 51. WHYTE, R. O. - NILSSON, G. - LEISSNER, - TRUMBLE, H. C.: Les légumineuses en agriculture. Rome, FAO 1955. — 52. WITTMACK, L.: Die landwirtschaftliche Samenkunde. 2. Aufl. Berlin 1922. — 53. WOLFFHARDT, D.: Der Persische Klee, eine neue Futterpflanze. = „Der Förderungsdienst“, 13, 1965, č. 4, s. 128-132. — 54. ZIEGENBEIN, G.: Persischer Klee, eine neue einsömmerige Futterpflanze. = „Mitt. DLG“, 78, 1963, s. 1466-1468. — 55. ZIEGENBEIN, G.: Bewährtes und Neues vom Persischen Klee. = „Der Tierzüchter“, 17, 1965, č. 8, s. 265-267.

Результаты многолетних опытов с клевером персидским (*Trifolium resupinatum* L.)

В Исследовательской станции в Трубско у Брно в 1953—1959 гг. в опытном порядке выращивался однолетний вид клевера средиземного ареала — клевер персидский — «шабдар» (*Trifolium resupinatum* L.). После испытания 22 происхождения из области ареала для опыта бралось малоазиатское происхождение, которое размножалось уже на нескольких рабочих объектах в ЧССР.

Клевер персидский в чистой культуре при весеннем высеве дал высокие урожаи корма в двух или трех, в исключительном случае и в четырех укосах. Высота урожая колебалась в отдельные годы в зависимости от климатических условий и нормы высева от 230 до 837 ц/га зеленого корма. Райграс вестервольдский не пригоден в смеси с клевером персидским, так как он ему фенологически не соответствует.

В качестве наиболее пригодного способа оказалось включение клевера персидского

в яровую зернобобовую смесь на зеленый корм, так как после ее уборки клевер хорошо обрастает и дает, как правило, свыше 100 ц/га сочного качественного корма.

В опытных условиях осенние посевы были плохими как в чистой культуре, так и в смеси с райграсом итальянским и викой мохнатой. Неповторный опыт с подсевом клевера персидского в яровой ячмень на зерно дал хороший результат.

Облиственность растений хорошая, что обуславливает вкусовые качества и сочность кормов, доля листьев в последующих укосах повышается. Несмотря на высокое содержание воды (82—90 %), сушка не требует большого труда, так как у растений полые стебли.

Выращивание на семена пока что не решено. В то время как в области Трнавы успевают семена из яровых посевов даже из второго укоса, семена из весеннего посева в Тршебско не успевают очень редко. Срок поспевания можно было бы подвинуть ранними высевом.

Осенние высевы дают хороший результат в том случае, когда клевер высевается в период от 20 августа до 10 сентября и когда выпадают хотя бы минимальные осадки в это время для хорошего укоренения растений. Только однажды дал клевер персидский 265 кг/га семян.

Предлагается испытать сортимент заграничных сортов и происхождений.

Текст к таблицам

- I. Клевер персидский в чистой культуре (весенние посевы). Урожай зеленого корма
- II. Клевер персидский в смеси с райграсом вестервольдским — урожай зеленого корма и отношение компонентов
- III. Клевер персидский в яровых зернобобовых смесях — урожай зеленого корма и отношение компонентов
- IV. Весенние посевы клевера персидского на семена
- V. Осенние высевы клевера персидского на семена

Текст к рисункам

1. Опытные делянки с клевером персидским на опытном поле в Тршебско у Брно. Высев 26. 4., сфотографировано 22. 8. (2 укос)
2. Культура клевера персидского в полном цвету

The Results Obtained in Several Years' Experiments Carried out with *Trifolium resupinatum* L.

In the years 1953—1959, at the Research Station at Troubsko near Brno, we experimentally grew an annual species of clover of the Mediterranean area — Persian "Shabdar" clover (*Trifolium resupinatum* L.). After a checking of 22 provenances of the region of the area we included in the experiments a provenance from Asia Minor, which had been multiplied already at several localities in Czechoslovakia.

Persian clover in a monoculture sown in spring gave high fodder yields in two or three, exceptionally in four cuts. In the different years the height of the yields ranged according to the climatic conditions and seed quantities from 23 to 83.7 metric tons of green fodder per hectare. Westerwold rye-grass is not suitable in mixtures with Persian clover, as it does not harmonize with it phenologically.

The most suitable method proved to be the including of Persian clover in a spring legume-cereal mixture grown for green fodder, as after its harvesting the clover grows well and, as a rule, provides more than 10 m. t. of succulent, high-quality fodder per hectare.

Under the experimental conditions autumn sowings did not prove successful whether sown as monocultures or in mixtures with Italian rye-grass or hairy vetch. A non-repeated experimental undersowing of Persian clover to summer barley grown for grain gave good results.

The foliage of the plants is satisfactory, which influences the palatability and succulence of the fodder, and the proportion of leaves increases in the following cuts. In spite of the great water content (82-90 per cent) drying offers no difficulties, as the stalks of the plants are hollow.

For the time being the problem of growing for seed has not been solved. Whereas in the Trnava region seed from spring sowing ripens even from the second cut, at Troubsko the seed from spring sowings ripens very rarely. The ripening period might be shifted by means of early sowing.

Autumn sowings are successful if the clover germinates between August 20 and September 10, and if there are at least minimum precipitations for a good rooting of the plants. Only in a single year did Persian clover give a per hectare seed yield of 263 kg.

It is suggested that the collection of foreign varieties and provenances should be checked.

Text to the tables

- I. Persian clover in monocultures (spring sowing). Yields of green fodder
- II. Persian clover mixtures with Westerwold rye-grass — yields of green fodder and the proportion of components
- III. Persian clover in spring legume-cereal mixtures — yields of green fodder and proportion of components
- IV. Spring sowing of Persian clover grown for seed
- V. Autumn sowing of Persian clover grown for seed

Text to the figures

1. Experimental plots with Persian clover on an experimental field at Troubsko near Brno. Sown on April 26th, photographed on August 22nd (2nd cut)
2. A stand of Persian clover in full anthesis

Adresa autora:

RNDr. Vladimír Vacek, Výzkumná stanice pícninářská, Troubsko u Brna

■ Jedním z důležitých předpokladů rovnoměrného zásobování obyvatelstva ovocem a zeleninou je uchování těchto plodin v čerstvém stavu. Dosavadní výsledky uchovávání ovoce a zeleniny v praxi jsou stále neuspokojivé, neboť ztráty způsobené výparem, fyziologickými změnami a mikrobiálními chorobami jsou poměrně značné a doba uchovatelnosti celkem krátká. Tyto nedostatky lze odstranit kromě jiného úpravou skladovacího prostředí uložených plodin. Zařízení pro regulaci mikroklimatu skladiště chlazením a úpravou atmosféry je však náročné a provozně nákladné. Použitím obalů z plastických hmot je možno rovněž dosáhnout účinného ovlivnění skladovacích podmínek, a to poměrně levně. Balení ovoce a zeleniny určených k uchovávání ovlivňuje příznivě průběh metabolismu a vede k podstatnému zlepšení uchovatelnosti. V obalech z plastických fólií vhodných vlastností se mohou vytvořit přirozenou cestou atmosférické podmínky umožňující několikanásobné prodloužení uchovatelnosti.

Mikroklimatické podmínky v obalech ovlivňují nejen ztrátu vody a vadnutí plodin, ale také průběh jejich fyziologických procesů a rozvoj mikrobiálních chorob. Je samozřejmé, že na celkovém výsledku působení obalů se podílí i stav uložené plodiny (její zdraví, zralost, původ) a podmínky uložení, zejména čistota skladovacích prostorů, teplota vzduchu a větrání.

Plastické hmoty se již delší dobu používají k balení čerstvého ovoce a zeleniny. Pijanowski (1947) uvádí výsledky balení do fólií vyvinutých před rokem 1947. Wolf později (1951) referuje o balení a uchovávání ovoce a zeleniny ve fóliích z plastických hmot. Výzkum této otázky se stal intenzivnějším od roku 1958, kdy se již v mnoha zemích začalo používat plastických obalů v široké skladovatelské praxi.

Pro balení ovoce a zeleniny byly zkoušeny fólie z polyetylenu, polypropylenu, polystyrénu, polyamidu, etylcelulózy aj. Vlastnosti některých materiálů jsou uvedeny v tabulce I. Fólií z polyvinylchloridu (Vita PW 75) se používá k balení kvěťáku. Od použití pliofilmu (hydrochlorid kaučuku) se v poslední době upouští. Také saran (polyvinylidenchlorid) je pro svou lepivost a malou propustnost pro plyny méně vhodný k balení sklizených plodin. Nověji se používá obalů ze smrštitelných fólií, v nichž zůstává minimální volný prostor a účinnost regulace plynného složení je vyšší. Tak např. smrštitelná fólie z polyvinylchloridu (Vita Sp 75) se smršťuje v jednom směru a používá se k balení jablek, rajčat, okurek. Biaxiálně smrštitelná je polyvinylchloridová fólie Reyvolon, používaná k balení jablek, která je již při výrobě perforována. Při balení salátových zelenin se uplatňuje biaxiálně smrštitelná fólie Trycitu (0,02 mm). Nejčastěji byly zkoušeny a používány obaly z polyetylenové fólie. U jablek zkoušeli polyetylenovou fólii s dobrým výsledkem Hardenburg a Siegemann (1957), Stoll (1957), Tomcsányi (1958), Nicolaisen-Scupinová (1960), Leblond (1960), Hardenburg a Anderson (1961) aj. Do polyetylenové fólie zkoušeli balit rajčata Ayres a Peirce (1960). Výsledky

Materiál	Tloušťka v mm	Propustnost v ml/m ² .24 hod. pro		
		H ₂ Q	C ₂ Q	Q ₂
Polyamid	0,04	50	8,1	1,3
Polyetylén	0,04	0,9	90,0	16,0
Hydrochlorid kaučuku	0,035	1,5	6,0	1,0
Polyvinylidenchlorid	0,019	0,8	0	0
Etylcelulóza	0,076	—	328	43

s balením třešní publikuje Balász (1958), s balením hrušek a hroznů Netima (1959) a jahod Lipovec (1959). Byly také provedeny zkoušky s balením zeleniny, jako např. zelí, celeru, salátu, fazolí (Anandaswamy a Iyengar 1961). Příznivých výsledků dosáhl také Lefaux (1961) s balením citrusových plodů, banánů a ananasů.

Většinou jde však o empirické zkoušky balení ovoce a zeleniny, aniž autoři dospěli k obecným závěrům o uchovávání plodin v obalech. Teoretické základy výzkumu skladování ovoce a zeleniny v obalech z plastických hmot položil teprve Marcellin (1960). Z nich jsme při svých pokusech vycházeli.

METODIKA

VOLBA OPTIMÁLNÍCH VLASTNOSTÍ FÓLIÍ

Jednou z hlavních funkcí obalů z plastické hmoty při skladování ovoce a zeleniny je ochrana před výparem a vadnutím. Propustnost použitých obalových fólií pro vodní páry musí být proto malá. Druhou neméně významnou funkcí je regulace složení vnitřní atmosféry. Jak ukazují četné výsledky prací zkoumajících optimální složení atmosféry pro skladování (Kidd a West 1923 až 1960 aj.) má být obsah kyslíku ve skladovací atmosféře co nejnižší, avšak nemá klesnout pod 4 %. Naopak vyšší obsah kyslíku uhlíčitýho působí příznivě, rovněž však nesmí překročit určitou hranici, která byla empiricky stanovena přibližně na 10 %. Tyto koncentrace jsou směrné, u některých plodin choulostivých vůči anaerobním podmínkám musí být vhodně upraveny. Zásadně lze však z těchto požadavků určit vlastnosti obalů, v nichž se bude složení atmosféry přibližovat vytčeným hranicím, ale nepřekročí je. Marcellin (1960) stanovil ze zákona Fickova o permeabilitě plynů optimální poměr propustností pro plyny u použitých fólií. Protože v obalu s plodinami nevzniká přetlak, je výměna plynů kompenzována propustností obalů. Platí tedy

$$P \cdot S \cdot \Delta z = R \quad (1)$$

$$P' \cdot S \cdot \Delta x = R' \quad (2)$$

kde R = výdej kyslíčnicku uhlíčitýho v mg/100 g. hod,

R' = spotřeba kyslíku uloženými plodinami,

P = permeabilita pro příslušný plyn,

S = povrch obalu v m²,

Δz , Δx = rozdíl parciálních tlaků kyslíčnicku uhlíčitýho a kyslíku.

Odtud pak plyne:

$$\frac{R}{R'} = \frac{P}{P'} \cdot \frac{\Delta z}{\Delta x} = e \frac{\Delta z}{\Delta x} \quad (3)$$

Poměr R/R' je respirační kvocient, který je za normálních podmínek blízký 1. Jestliže podle předchozích údajů platí, že

$$\frac{\Delta z}{\Delta x} < \frac{10}{16} \quad (4)$$

(rozdíl tenzí kysličníku uhličitého vně a uvnitř obalu nemá přesáhnout 10 % a rozdíl tenzí kyslíku nemá přesáhnout 16 %), pak ρ je nutné vyšší než 1,6. Tomuto požadavku musí používané obaly vyhovět.

Významná je také rychlost průchodů plynů obalovou fólií, tedy propustnost pro plyny v absolutních hodnotách. Optimální permeabilitu pro jednotlivé plyny je možno stanovit z upravené rovnice 1

$$P = \frac{R}{S \Delta x} \quad (5)$$

Víme-li že Δx má být větší než 10/100, pak

$$P \geq \frac{100 R}{10 S} \quad (6)$$

Podobně lze vypočíst i požadovanou propustnost pro kyslík

$$P' \geq \frac{100 R'}{16 S} \quad (7)$$

Uvedené rovnice (6) a (7) limitují na rozdíl od výpočtů Marcellina (1960) jenom krajní koncentraci plynů, za níž už dochází k poškození plodin. Čím více se propustnosti obalových fólií blíží k této hranici, tím lépe působí vnitřní mikroklima na uchovatelnost.

Z rovnic (6) a (7) nutno vycházet při stanovení dávky plodin do jednoho obalu. Známe-li intenzitu dýchání a propustnost použité fólie pro plyny, můžeme určit velikost obalu (povrch S) a navážku plodin tak, aby vyhovovaly oběma nerovnostem. Je-li permeabilita menší, dochází k poškození plodů. Je také třeba pamatovat na to, že se stoupající teplotou roste exponenciálně intenzita dýchání a rovnovážný stav plynů se může vytvořit až při nežádoucích koncentracích (Tomkins 1965).

Jako obalového materiálu pro ovoce a zeleninu jsme proto použili sáček z polyetylenové fólie tloušťky 50 μ . Propustnost fólie vyjádřená na 1 m²/24 hod při 20 °C a 100% rozdílu tenzí činí podle údajů výrobce Fatra n. p., Napajedla, pro kyslík 5 l, pro dusík 1,1 l, pro kysličník uhličitý 24 l, pro vodní páru 11 g. Poměr permeability tedy odpovídá naznačenému předpokladu (3). Permeabilita pro kyslík je poněkud nižší než nerovnost (6), v praxi však nehrozilo snížení obsahu kyslíku v obalu pro kritickou hranici. Obaly byly při pokusech hermeticky uzavírány. Někteří autoři uvádějí, že je nutno obaly perforovat nebo nechávat je otevřené (Leblond 1960, Tomcsányi 1958). To je nutné tehdy, je-li vývin kysličníku uhličitého příliš velký vzhledem k povrchu obalu nebo propustnost fólie nízká, jak ostatně vyplývá z rovnice (7). V otevřených obalech dochází k nekontrolovatelné výměně atmosféry, a proto je možnost záměrného ovlivnění mikroklimatu v obalech minimální. Odsáním vzduchu z obalu se urychluje vytvoření optimální atmosféry v obalu, avšak z technických důvodů nebylo možno vzduch z obalů před uzavřením v našich pokusech odsát.

DRUHY SKLADOVANÝCH PLODIN A PODMÍNKY PŘI ULOŽENÍ

V obalech z polyetylenové fólie byly pokusně skladovány brukve, květák, salát, zeleninová paprika, z ovoce pak třešně, broskve, hrušky a jablka. Jak u kontrolních, tak i u balených plodin byly v průběhu uložení sledovány váhové ztráty plodin, fyziologický stav plodin, vzhled a konzumní jakost a šíření mikrobiálních chorob. Intenzita dýchání byla analyzována upravenou metodou Rubina (Kopeck 1961), složení atmosféry bylo zjišťováno v Orzátové přístroji. Dále byly zkoušeny jednorázové ošetření chemickými retardátory metabolismu (maleinhydrazid, kysličník uhličitý) a některé antimikrobiální prostředky.

VÝSLEDKY

Hlávkový salát: Vzhledem k vysoké intenzitě dýchání bylo použito polyetylenových sáčků větších rozměrů (30 X 50 cm). Hlávky byly uloženy v nechlazeném prostoru při běžných teplotách kolem 15–17 °C.

Váhové ztráty byly balením zcela omezeny, zatímco u kontrolních hlávek

II. Změny skladovaného hlávkového salátu

Ukazatel	Dni			
	1	2	3	4
Váhové ztráty				
K	14,6	21,7	27,7	31,8
PE	0	0	0	0
Intenzita dýchání v mg CO ₂ /(kg.hod)				
K	89	117	150	—
PE	112	191	214	—

K = kontrolní
PE = v polyetylénových fóliích

bylo zjištěno po čtyřech dnech až 32 % ztrát (tabulka II). Salát v polyetylénových obalech si uchoval konzumní jakost čtyřnásobně déle než salát kontrolní. Fyziologický stav hlávek byl v oblastech dobrý a organoleptické vlastnosti nebyly porušeny. Intenzita dýchání hlávek v obalech byla poněkud vyšší. To lze vysvětlit zvýšenou teplotou balených hlávek. Vzniklo poměrně značné nebezpečí šíření mikrobiálních chorob v důsledku kondenzace vody na vnitřní stěně obalové fólie. Proto bylo pokusně zkoušeno omezit infekci ošetřením hlávek antibiotikem fungicidinem před uložením do obalu. Šlo především o potlačení houby *Botrytis cinerea* Pers. ex Fries, která se vyskytuje vedle mokré hniloby na salátu nejčastěji. Po sedmi dnech byly kontrolní hlávky zvadlé a na košťálu byl plísňový povlak houby. Hlávky uložené v polyetylénových obalech měly listy zdravé a turgescenční, hlavně žebra vnějších listů měla skvrny mikrobiálního původu. U baleného salátu, který byl ošetřen 0,05 % vodním roztokem fungicidinu, se podařilo během sedmi dní mikrobiální rozklad zcela potlačit.

K v ě t á k : Byla sledována uchovatelnost sklizeného květáku letní odrůdy 'Erfurtský zákres' a zimní odrůdy 'Stupický obrovský'. Růžice zbavené vnějších listů byly ukládány do polyetylénových sáčků rozměru 30 × 50 cm. Letní květák byl uložen v nechlazeném sklepě při 17 °C, zimní při teplotě 6–9 °C.

Váhové ztráty byly v obalech sníženy na minimum, zatímco intenzita dýchání byla i zde poněkud vyšší oproti kontrole (tabulky III a IV). Hlavní příčinou zhoršení jakosti byly mikrobiální ztráty, vůči nimž byl především letní květák málo odolný. Ani ošetření fungicidinem nebylo účinné, protože nabyly převahu pochody bakteriálního původu. Naproti tomu jakost zimního květáku byla uchována několikanásobně, přičemž si květák zachoval výraznou chuť a optimální konzistenci. U kontrolních růžic byla již po třech týdnech uložení patrna ostrá palčivá příchut, zatímco balené růžice měly ještě po dvou měsících uložení konzumní jakost. Zimní květák podléhal méně chorobám. Šířila se zde především *Alternaria*.

P a p r i k a : Paprikové plody byly ihned po sklizni uloženy do polyetylénových sáčků po 6 kusech a skladovány spolu s kontrolou v nechlazeném sklepě při teplotě 12 až 14 °C. Jiná část byla uložena v chladničce při teplotě 2 až 4 °C.

Podrobné údaje o změnách skladované papriky jsou uvedeny v tabulce V a na obr. 1. Váhové ztráty byly u balené papriky rovněž minimální, intenzita

III. Změny skladovaného letního kvěťáku

Ukazatel	Dni						
	1	3	5	7	9	12	14
Váhové ztráty							
K	—	5,5	7,9	9,7	12,9	14,8	19,8
PE	—	0,2	0,3	0,5	0,7	0,7	0,7
Intenzita dýchání							
K	307	211	280	334	424	403	414
PE	322	258	337	396	415	461	465

K = kontrolní

PE = v polyetylenových fóliích

IV. Změny skladovaného zimního kvěťáku

Ukazatel	Dni						
	1	2	4	10	13	17	20
Váhové ztráty							
K	0	4,1	8,2	17,9	23,2	30,3	32,7
PE	0	0	0	0,7	0,9	1,2	2,0
Intenzita dýchání							
K	677	—	474	432	388	392	
PE	841	624	376	432	280	433	

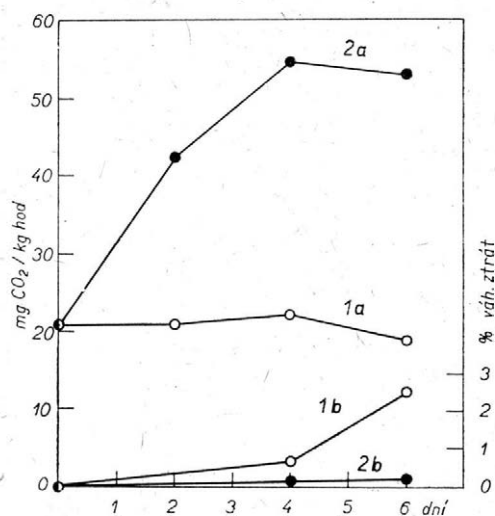
K = kontrolní

PE = v polyetylenových fóliích

dýchání však byla značně vyšší než u kontrolních bobulí. Po 14 dnech uložení v nechlazeném sklepě byl výrazně vyšší obsah vitamínu C u balených paprik. Také mikrobiální ztráty byly balením do fólií výrazně sníženy a v chladničce dokonce úplně odstraněny. Zrání papriky bylo jak při 4 °C, tak při 14 °C polyetylenovými obaly zcela zastaveno. V obalech uchovávané plody měly i po třech týdnech v nechlazeném sklepě vzhled a vlastnosti plodů čerstvě utržených, zatímco kontrolní byly již po dvou týdnech silně uvadlé a měly nepříjemnou chuť. Pokud se vyskytovaly mikrobiální ztráty, začínaly se šířit od stopky. Většinou šlo o černání. Údaje o dynamice složení vnitřní atmosféry v obalech s paprikovými plody jsou uvedeny na obr. 1.

V. Změny skladované papriky 'Moravská ovocná'

Ukazatel	Dni					
	1	4	6	11	14	23
Váhové ztráty						
12–14 °C K	0	3,2	6,9	11,2	14,2	15,5
PE	0	0,2	0,3	0,5	0,6	2,0
2– 4 °C K	0	1,9	4,2	4,5	6,5	7,2
PE	0	0,2	0,3	0,4	0,7	0,8
Intenzita dýchání						
12–14 °C K	104,8	—	—	—	55,6	66,2
PE	104,8	—	70,7	—	61,9	83,5
2– 4 °C K	—	—	12,7	—	66,2	63,9
PE	—	—	40,7	—	124,1	81,3
Mikrobiální ztráty						
12–14 °C K	0	0	6,2	6,2	10,9	27,3
PE	0	0	0	0	0	7,3
2– 4 °C K	0	6,9	6,9	13,8	13,8	29,7
PE	0	0	0	0	0	0
Obsah vitamínu C						
12–14 °C K	169,4	—	—	—	131,3	—
PE	169,4	—	—	—	177,8	—
2– 4 °C K	169,4	—	—	—	158,8	—
PE	169,4	—	—	—	160,6	—



K = kontrolní
PE = v polyetylenových fóliích

1. Intenzita dýchání (a) a váhové ztráty (b) papriky 'Hodonínská zelená', skladované při + 2–4 °C volně (1) a v polyetylenovém obalu (2)

Kedlubny: Doba uchovatelnosti raných kedluben se v plastických obalech výrazně prodloužila (tab. VI). Protože kedlubny mají vysokou měrnou odpařivost, projevil se u váhových ztrát vliv skladovací teploty (tab. VII). Přesto i při vysokých skladovacích teplotách byly tyto ztráty výparem oproti kontrole nízké. Obsah vitamínu C byl u balených i nebalených kedluben stejný, průměrně 30–35 mg %.

Třešně: Poměrně choulostivé plody odrůdy 'Májová třešň' byly vkládány do polyetylenových sáčků 17 X 28 cm a spolu s kontrolou uchovávány

VI. Váhové ztráty raných kedluben skladovaných při +4 °C

Uskladnění	Dni				
	2	4	6	8	10
Kontrolní	3,2	6,7	9,4	11,5	12,3
V polyetylenových fóliích	0	0,1	0,1	0,1	0,1

VII. Vliv teploty na výpar kedluben skladovaných v polyetylenových obalech (ve váhových ‰ za 10 dní)

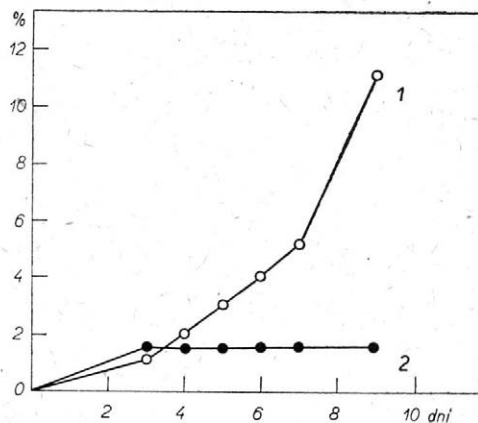
Skladovací teplota	0–3 °C	7 °C	23 °C
Váhové ztráty	0,12	0,17	0,40

VIII. Váhové ztráty jahod skladovaných při 0–+3 °C

Uskladnění	Dni		
	2	4	6
Kontrolní	7,3	10,0	16,0
V polyetylenových obalech	0	0	0,6

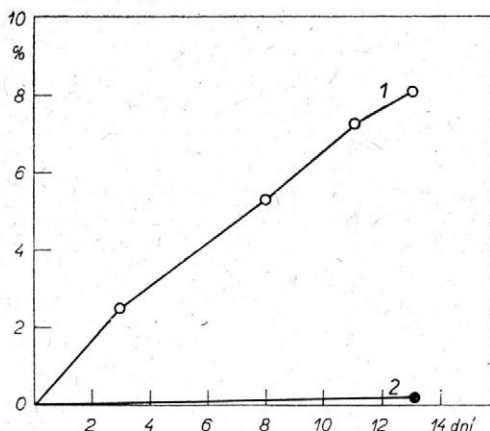
v nechlazeném skladišti s běžnou teplotou. Váhové ztráty jsou uvedeny na obr. 2. Plody v obalech jsou ke konci uložení chuťově dobré, svěží, jasně červené nepozměněné barvy. Dužnina je tuhá. Původní chuť se udržela 7 dní, později vznikala netypická příchut'. Z kontrolních nebalených třešní bylo po 9 dnech 98 % plesnivých a shnilých a plody byly zvadlé.

2. Váhové ztráty třešní, skladovaných v nechlazeném sklepe volně (1) a v polyetylenových obalech (2)

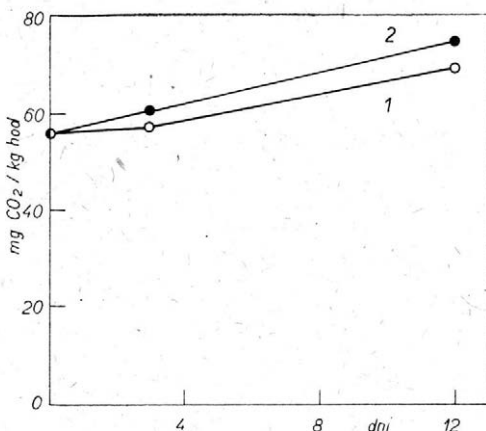


Jahody se udržely v dobré jakosti v obalu 6 dní, potom začaly měknout a uvolňovala se šťáva. Vitamín C byl u obou vzorků stejný, průměrně 50 mg %. Váhové změny jsou uvedeny v tabulce VIII.

Broskve odrůdy 'Saut Haven' v zelené zralosti byly uloženy v polyetylenových sáčcích a uchovávány jednak v nechlazeném sklepě při teplotě 15 °C a jednak v chladničce při 2 až 4 °C. Váhové ztráty a intenzita dýchání jsou uvedeny na obr. 3 a 4. Broskve v obalech nedozrály a podléhaly velmi rychle houbovým chorobám. Už čtvrtý den se objevily v důsledku kondenzace vodní páry příznaky napadení na povrchu plodů. Současně vznikla cizí chuť po aldehydu. Je pravděpodobné, že plody pro uchovávání v polyetylenových sáčcích byly předčasně sklizeny.



3. Váhové ztráty broskví, skladovaných za 0—4 °C volně (1) a v polyetylenových obalech (2)



4. Intenzita dýchání skladovaných broskví v nechlazeném sklepě. 1 — volně, 2 — v polyetylenových obalech

Hrušky po 14denním uložení v chladničce byly baleny do polyetylenových fólií a opět uchovávány jak v nechlazeném sklepě (11 °C), tak v chladničce (0—4 °C). Změny byly sledovány ode dne založení pokusu. Váhové změny (tabulka IX) ukazují, že u hrušek uložených v polyetylenových fóliích docházelo dokonce ke zvýšení váhy při teplotě 2—4 °C. Vzhled hrušek skladovaných v obalech byl po vyskladnění daleko lepší než u kontroly, plody byly pevné, nezavadlé, chuťově bez závad. Na dozrávání měla i v tomto případě velký vliv teplota. Hrušky uložené ve fóliích při teplotě 2—4 °C nedozrály vůbec, kontrolní jen velmi pomalu. Naopak v nechlazeném sklepě dozrávaly balené hrušky rychleji než nebalené. Místy bylo pozorováno větší napadení houbovými hnilobami u hrušek skladovaných v obalech.

Jablka: K pokusu bylo použito odrůdy 'Jonathan'. Kontrolní a balené dávky byly uchovávány nejprve v běžném obchodním skladu s průměrnou teplotou 8 °C, po vyskladnění tohoto skladu byly přeneseny do nechlazeného sklepa, v němž teplota postupně klesala od 8 do 3 °C. Použití obalů se opět příznivě projevilo ve snížení váhových ztrát a také snížení ztrát mikrobiálních (tabulka X). Po delším uložení byla intenzita dýchání balených jablek větší než nebalených (obr. 5). Zrání se balením výrazně zpomalilo. Jakost balených plodů byla již po třech týdnech uložení zřetelně lepší než u plodů kontrolních. Zvlášť výrazný rozdíl byl v chuti ovoce. Po čtyřech měsících byla kontrolní jablka chuťově nevyhovující, bez vůně a s cizí příchutí, naproti tomu balená jablka stále zachovávala

IX. Změny skladovaných hrušek

Ukazatel	Dni						
	1	4	9	12	14	21	27
Váhové ztráty							
11 °C K	0	1,3	2,5	3,8	—	4,2	5,5
PE	0	0,5	1,2	1,3	—	1,7	1,8
2–4 °C K	0	2,1	3,2	4,7	—	6,7	8,1
PE	0	0	0	*1,2	—	*1,8	*2,1
Intenzita dýchání							
11 °C K	55,2	—	—	—	51,8	—	—
PE	55,2	—	—	—	61,6	—	—
2–4 °C K	55,2	—	—	—	26,6	—	—
PE	55,2	—	—	—	31,5	—	—

K = kontrolní

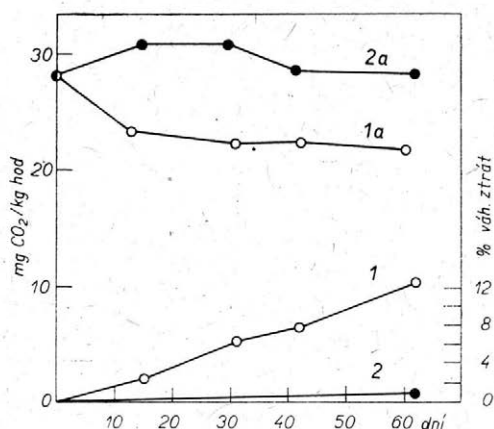
PE = v polyetylenových fóliích

vávala původní chuť. Příznivý vliv polyetylenových obalů se nejvíce projevil v uchování vůně, která z kontrolních plodů už během krátké doby uložení zcela zmizela, zatímco balené ovoce si po celou dobu uchovávání udrželo intenzivní charakteristickou vůni. Původní jakost si plody uchovaly až do června, ke konci skladování se však šířily v nechlazeném skladu mikrobiální a fyziologické choroby. Kontrolní plody podlehy zkáze již koncem dubna.

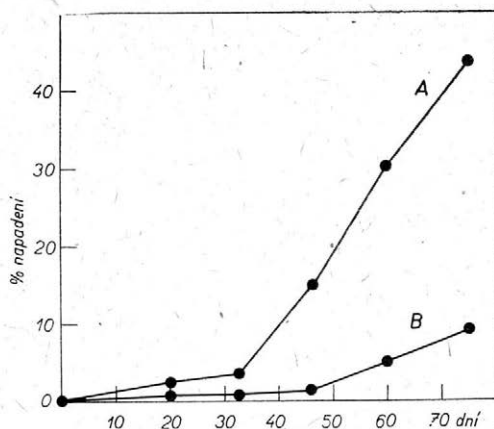
U jablek skladovaných za vyšší teploty (+ 12 °C) se v obalech zvýšilo množství plodů mikrobiálně napadených (obr. 6). Ztráty způsobené mikrobiálními chorobami byly vyšší než u balených jablek uložených při téže teplotě. Z fyziologických chorob bylo zjištěno především hnědnutí dužniny. Podléhají mu především odrůdy, které nesnášejí vyšší obsah kyslíčnicku uhličitého ('Parména', 'Ontario').

X. Změny skladovaných jablek 'Jonathan' (0–4 °C)

Ukazatel	Dni						
	1	12	18	27	39	96	116
Váhové ztráty							
K	0	0,3	0,8	1,4	1,8	3,8	4,4
PE	0	0,1	0,4	0,4	0,5	0,7	0,7
Intenzita dýchání							
K	—	—	—	—	17,3	17,9	—
PE	—	—	—	—	36,5	30,7	—
Mikrobiální ztráty							
K	0	0	1,3	3,7	3,7	19,9	21,6
PE	0	0	1,2	1,2	1,9	2,8	2,8



5. Intenzita dýchání (a) a váhové změny (b) jablek 'Parkerovo', skladovaných při + 4°C volně (1) a v polyetylenových obalech (2)

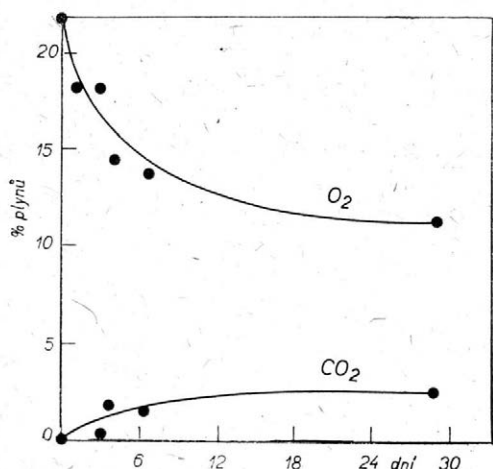


6. Stupeň mikrobiálního napadení jablek 'Jonathan', skladovaných v polyetylenových obalech při 12°C (A) a při 0—+4°C (B)

ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Uchovávání ovoce a zeleniny v polyetylenových obalech účinně snižuje u všech zkoušených druhů váhové ztráty a prodlužuje jejich uchovatelnost ve vysoké konzumní jakosti. Podle předběžných propočtů jsou zvýšené náklady při použití plastických obalů kryty jenom snížením váhových ztrát více než sto-procentně.

Působení polyetylenových fólií na fyziologický stav není jednoznačné. Z některých dřívějších prací byly vyvozovány závěry, že v obalech se vytváří nevhodné anaerobní prostředí a proto se doporučovala perforace obalů. Ta však není vždy nutná. Z měření, která jsme provedli u balené papriky (obr. 7), vyplývá, že ani po delším uložení při vyšší teplotě nehrozí nebezpečí anaerobních podmínek, jestliže je přihlíženo k bilanci plynů podle nerovností (6) a (7). Změny složení atmosféry v obalu jsou silně ovlivněny dýcháním plodin a v jednotlivých obalech se složení atmosféry značně od sebe liší. K tomuto závěru dospěl také Leblond (1960) a Tomkins (1965).



Mikroklimatické podmínky v polyetylenových obalech ovlivňují rychlost zrání plodů. Většinou se zrání zpomaluje, avšak u hrušek jsme zjistili rychlejší zrání v obalech než u kontroly. To pravděpodobně souvisí s větším výdejem etylénu z hrušek, který zrání stimuluje a z obalů není dostatečně rychle odváděn. Rozhodujícím činitelem pro skladování plodů v polyetylenových obalech je zřejmě také stupeň zralosti, který bude nutno

7. Složení atmosféry v polyetylenových obalech se zeleninovou paprikou během uložení

případ od případu určit. Mají-li být plodiny vyskladněny v optimální konzumní zralosti, bude třeba je sklízet vyspělejší, než je zapotřebí pro běžné skladování. Zralejší plody si během skladování v obalech lépe uchovávají své sklizňové vlastnosti a odolnost vůči napadení a ve srovnání s méně zralými jsou po vyskladnění daleko jakostnější. Podobnou zkušenost uvádí Kozová (1961) u paprik. Z organoleptických znaků ovoce a zeleniny, které jsou uchovávány lépe během skladování v polyetylenových obalech, je nutno na prvé místo uvést některé aromatické složky a svěží vzhled plodin. Ve většině případů je chuť balených plodin téměř nezměněná proti původní, zatímco u kontrolních dochází nejen ke ztrátě charakteristické chuti, ale často i ke vzniku cizích příchutí (květák, paprika). U čerstvě vyskladněných jablek, dlouho skladovaných v obalech, byl zjištěn lehký pach po zplodinách anaerobního dýchání, který však během krátké doby zmizel.

Intenzita dýchání, která je jedním z důležitých ukazatelů při skladování ovoce a zeleniny, byla ve většině případů vyšší než u plodin uchovávaných volně. Marcellin (1960) uvádí naproti tomu snížení intenzity dýchání.

ZÁVĚRY

Uchovávání ovoce a zeleniny v polyetylenových obalech výrazně prodlužuje uchovatelnost v konzumní jakosti. Průkazně snižuje váhové a v některých případech i mikrobiální ztráty.

U plodin, které byly zkoušeny (salát, květák, paprika, třešně, broskve, hrušky a jablka), může být použito těchto obalů k prodloužení konzumní jakosti během transportu a během uchovávání. Musí však být přísně dbáno, aby použité fólie zabezpečovaly optimální bilanci plynů a respektovaly druhové a odrudové vlastnosti plodin.

Došlo dne 8. 8. 1966

Literatura

1. ANANDASWAMY, B. - IYENGAR, N. V. R.: Prepacking studies on fresh snap beans. = „Food Sci.“ 10, 1961, č. 9, s. 279-283. — 2. AYRES, J. C. - PEIRCE, L. C.: Effect of Packaging Films and Storage Temperatures on the Ripening of Mature Green Tomatoes. = „Food. Technol.“ 14, 1960, s. 648-653. — 3. BALÁSZ, P.: Gyümölcs csomagolás polietilén hártýába. = „Csomagolástechnika“, 5, 1958, s. 141-146. — 4. ČERMÁK, J.: Využití chemizace v hemibióze zahradních plodin. Dipl. práce VŠZ Lednice 1964. — 5. GOLIAŠ, J.: Možnosti využití nových způsobů skladování zeleniny. Dipl. práce VŠZ Lednice 1962. — 6. HARDENBURG, R. E. - ANDERSON, R. E.: Polyethylene box liners for storage of Golden Delicious apples. = „Market Res. Rep. US Dept. Agric.“, 1961, s. 461. — 7. HARDENBURG, R. E. - SIEGELMANN, H. W.: Effects of polyethylene of liners on scald, firmness, weight loss and decay of stored eastern apples. = „Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.“, 69, 1957, s. 75-83. — 8. KIDD, F. - WEST, C.: The Gas storage of fruits. = „Food Invest. Spec. Rep.“, 1923, č. 2. — 9. KOPEC, K.: Stanovení intenzity dýchání uloženého ovoce a zeleniny. Materiály VÚB Havl. Brod, 1961. — 10. KOPEC, K.: Základy uchovávání sklizeného ovoce a zeleniny. Habilitační práce VŠZ Brno, 1963. — 11. KOZOVÁ, T.: Výskum spoločného skladovania rôzneho tovaru v chladiarňach vzhľadom k jeho špecifickým vlastnostiam so zameraním na nutričné hodnoty. Závěr. zpráva VÚM Bratislava 1961. — 12. LEBLOND, C.: Gas storage of fruit in plastic film stores. = „Fruits“, 15, 1960, s. 307-316. — 13. LEFAUX, R.: Les matières plastiques et l'industrie fruitière, leur rôle dans l'emballage et le conditionnement. = „Fruits“, 16, 1961, s. 281-288. — 14. LIPOVEC, J.: Kako pripravimi češnje za trg. = „Sadarstvo, vinarstvo, vrtnarstvo“, 1959, s. 36-37. — 15. LITECKÁ, J.: Využití plastických hmot při skladování zahradnických plodin. Dipl. práce VŠZ Lednice 1963. — 16. MARCELLIN, P.: La conservation des fruits à des températures voisines de la tempé-

rature ordinaire au moyen d'emballages de matière plastique. = „Rèv. horticole“, 192, 1960, s. 2227-2235. — 17. NETIMA, A.: Povečana trpežnost sadja v polietilenski foliji. = „Sadarstvo, vinarstvo, vrtnarstvo“, 1959, č. 1-3, s. 17-19. — 18. NICOLAI-SEN-SCUPINOVA, L.: Polyäthylen-Verpackung bei der Kaltlagerung. = „Die Kälte“, 10, 1960, s. 552-559. — 19. PIJANOWSKI, E.: Upakowanie owoców. = Czasopismo ogrodnicze“, 2, 1947, s. 2-3. — 20. STOLL, K.: Polyethylenfolien für die Lagerung von Äpfeln und Birnen. = „Schw. Z. f. Obst- u. Weinbau“, 66, 1957, s. 331-340. — 21. TOMCZANYI, P. D.: Téli alma tárolása nyitott polietilénsomagolásban. = „Csomagolástechnika, 1958, s. 146-147. — 22. TOMKINS, R. G.: An assessment of the suitability of plastic films used for the prepacking of fruits and vegetables. = „The Institute of Packaging Journal“, 1965, s. 11. — 23. WOLF, J.: Zur Lagerung von Gemüse mit der Kunststofffolien. = „Dtsch. Lebensmittel-Rundsch.“, 47, 1951, s. 199-203.

Влияние полиэтиленовой тары на лежкость хранимых фруктов и овощей

Хранение фруктов и овощей в полиэтиленовой таре заметно продляет их лежкость при сохранении потребительского качества. Достоверно понизились весовые, а в некоторых случаях и микробиальные потери.

У культур, которые были испытаны (салат, цветная капуста, стручковый перец, черешня, персики, груши и яблоки), эта тара может применяться для продления потребительского качества во время перевозки и во время хранения. Однако при этом должны быть точно соблюдены условия, чтобы применяемые полиэтиленовые пленки обеспечивали оптимальный баланс газов и чтобы были учтены видовые и сортовые свойства культур.

Текст к таблицам

- I. Свойства некоторых пленок
- II. Изменения хранимого кочанного салата (К — контрольный, PE — в полиэтиленовых пленках)
- III. Изменения хранимой летней цветной капусты
- IV. Изменения хранимой зимней цветной капусты
- V. Изменения хранимого стручкового перца 'Моравска овоцна'
- VI. Весовые потери скороспелой кольраби, хранимой при $+4^{\circ}\text{C}$
- VII. Влияние температуры на испарение кольраби, хранимой в полиэтиленовой таре (в % веса за 10 дней)
- VIII. Весовые потери клубники, хранимой при $0-13^{\circ}\text{C}$
- IX. Изменения хранимых груш
- X. Изменения хранимых яблок 'Йонатан' ($0-4^{\circ}\text{C}$)

Текст к рисункам

1. Интенсивность дыхания (а) и весовые потери (б) стручкового перца 'Годонинска зелена', хранимого при $2-+4^{\circ}\text{C}$ свободно (1) и в полиэтиленовой упаковке (2)
2. Весовые потери черешни, хранимой в неохлаждаемом подвале свободно (1) и в полиэтиленовой упаковке (2)
3. Весовые потери персиков, хранимых при $0-+4^{\circ}\text{C}$ свободно (1) и в полиэтиленовой упаковке (2)
4. Интенсивность дыхания хранимых персиков в неохлаждаемом подвале свободно (1) и в полиэтиленовой упаковке (2)
5. Интенсивность дыхания (а) и весовые изменения (б) яблок 'Паркеро', хранимых при $+4^{\circ}\text{C}$ свободно (1) и в полиэтиленовой упаковке (2)
6. Степень микробиального поражения яблок 'Йонатан', хранимых в полиэтиленовой упаковке при 12°C (А) и при $0-+4^{\circ}\text{C}$ (Б)
7. Состав атмосферы в полиэтиленовой упаковке со стручковым перцем во время хранения

The Influence of Polyethylene Wrappers on the Preservability and Storability of Fruit and Vegetables

The wrapping of fruit and vegetables in polyethylene wrappers pronouncedly prolongs the storability and quality. It significantly lowers the losses of weight and, in some cases, also the losses caused by microbes.

For the tested crops (lettuce, cauliflower, paprika, cherries, peaches, pears, and apples) these wrappings may be used for a preservation of their quality during transport and storage. However, care must be taken that the used foils should secure an optimum balance of gases and that they should consider the specific and varietal properties of the crops.

Text to the tables

- I. Properties of some foils
- II. Changes taking place in stored lettuce (K = control, Pe = in polyethylene foils)
- III. Changes taking place in stored summer cauliflower
- IV. Changes taking place in stored winter cauliflower
- V. Changes taking place in stored 'Moravská ovocná paprika'
- VI. Losses of weight of early kohlrabi stored at + 4 °C
- VII. The influence of temperature on the evaporation of kohlrabi stored in polyethylene wrappings (weight percentage in 10 days)
- VIII. Losses of weight in strawberries stored at 0—+3 °C
- IX. Changes taking place in stored pears
- X. Changes taking place in stored 'Jonathan' apples (0—+4 °C)

Text to the graphs

1. Intensity of respiration (a) and loss of weight (b) of 'Hodonínská zelená' paprika stored at a temperature of from 2 to +4 °C openly (1) and in polyethylene wrappings (2)
2. Loss of weight of cherries stored in a non-cooled cellar openly (1) and in polyethylene wrappings (2)
3. Loss of weight of peaches stored at from 0 to +4 °C openly (1) and in polyethylene wrappings (2)
4. Intensity of respiration of stored peaches in a non-cooled cellar openly (1) and in polyethylene wrappings (2)
5. Intensity of respiration (a) and loss of weight (b) of 'Parker's' apples stored at + 4 °C openly (1) and in polyethylene wrappings (2)
6. Degree of microbial attack of 'Jonathan' apples stored in polyethylene wrappings at 12 °C (A) and at from 0 to + 4 °C (B)
7. Composition of atmosphere in polyethylene wrappings with vegetable paprika during storage

Einfluß der Polyäthylenverpackung auf die Lagerungsbeständigkeit von Obst und Gemüse

Das Aufbewahren von Obst und Gemüse in Verpackungen aus Polyäthylen verlängert in bemerkenswerter Weise ihre Lagerungsbeständigkeit in einer für den Konsum geeigneten Qualität. Das Herabsetzen von Gewichtsverlusten und in einigen Fällen auch von mikrobiellen Verlusten kann nachgewiesen werden.

Bei den geprüften Produkten (Salat, Blumenkohl, Paprika, Kirschen, Pfirsiche, Birnen und Äpfel) können diese Verpackungen zur Verlängerung der Konsumeigenschaften beim Transport und beim Lagern verwendet werden. Es muß aber streng darauf geachtet werden, daß die verwendeten Folien eine optimale Bilanz der Gase gewährleisten und die Art- sowie Sorteneigenschaften der Produkte respektieren.

Text zu den Tabellen

- I. Eigenschaften einiger Folien
- II. Veränderungen von gelagertem Kopfsalat (K = Kontrolle, PE = in Polyäthylenfolien)
- III. Veränderungen von gelagertem Sommerblumenkohl
- IV. Veränderungen von gelagertem Winterblumenkohl
- V. Veränderungen beim gelagerten Paprika 'Moravská ovocná'
- VI. Gewichtsverluste bei Frühkohlrabi, gelagert bei einer Temperatur von +4 °C
- VII. Einfluß der Wärme auf die Ausdunstung von in Polyäthylenverpackungen gelagertem Kohlrabi (in Gewichtsprozenten während 10 Tagen)
- VIII. Gewichtsverlust von Erdbeeren, die bei 0 bis +3 °C gelagert werden
- IX. Veränderungen bei gelagerten Birnen
- X. Veränderungen bei gelagerten Äpfeln 'Jonathan' (0—4 °C).

Text zu den Diagrammen

1. Intensität der Respiration (a) und des Gewichtsverlustes (b) bei Paprika 'Hodonínská zelená', frei (1) und in einer Polyäthylenverpackung (2) bei 2 bis $+4^{\circ}\text{C}$ gelagert
2. Gewichtsverluste bei in einem nichtgekühlten Keller frei (1) und in Polyäthylenverpackungen (2) gelagerten Kirschen
3. Gewichtsverluste bei Pfirsichen, die bei einer Temperatur von 0 bis $+4^{\circ}\text{C}$ frei (1) und in Polyäthylenverpackungen (2) gelagert werden
4. Intensität der Respiration von gelagerten Pfirsichen in einem nichtgekühlten Keller, frei (1) und in Polyäthylenverpackungen (2)
5. Intensität der Respiration (a) und der Gewichtsveränderung (b) bei Äpfeln 'Parker Pepping', die bei $+4^{\circ}\text{C}$ frei (1) und in Polyäthylenverpackungen (2) gelagert werden
6. Grad des mikrobiellen Befalles von Äpfeln 'Jonathan', die in Polyäthylenverpackungen bei 12°C (A) und bei 0 bis $+4^{\circ}\text{C}$ (B) gelagert werden
7. Zusammensetzung der Atmosphäre in Polyäthylenverpackungen mit Gemüse-paprika während des Lagers

Adresa autora:

Doc. ing. Karel Kopec, CSc., Ústav ovocnické a zelinářské technologie Vysoké školy zemědělské v Brně, Lednice na Moravě

Běžné postupy, které využívají interferometru ke stanovení kvanta určité látky ve formě plynné nebo par, vycházejí ze stanovení objemového procenta této látky v nosném plynu (Löwe 1949, Zvoníček 1955, Zeiss-VEB).

Nutnost mít analyzovanou látku rozptýlenou v nosném plynu o takovém celkovém objemu, aby bylo zajištěno bezpečné vyplnění měrné trubice jen měřenou směsí, vede ke zřetelnému zředění stanovované složky a tím i snížení citlivosti měření. Mimo to celková manipulace při práci s přesnými objemy za kontrolovaných podmínek značně snižuje expeditivnost těchto měření, což vede k tomu, že i v těch případech, kdy by se interferometr mohl výborně uplatnit, používá se raději analytických metod jiných. V předkládané práci se proto navrhuje pozměněný postup, který dovoluje jednak zjednodušit práci, jednak zřetelně zvyšuje citlivost měření, což umožňuje využít interferometru i pro sériová mikrostanovení CO₂ z uhlíčanů.

PODSTATA A METODA STANOVENÍ

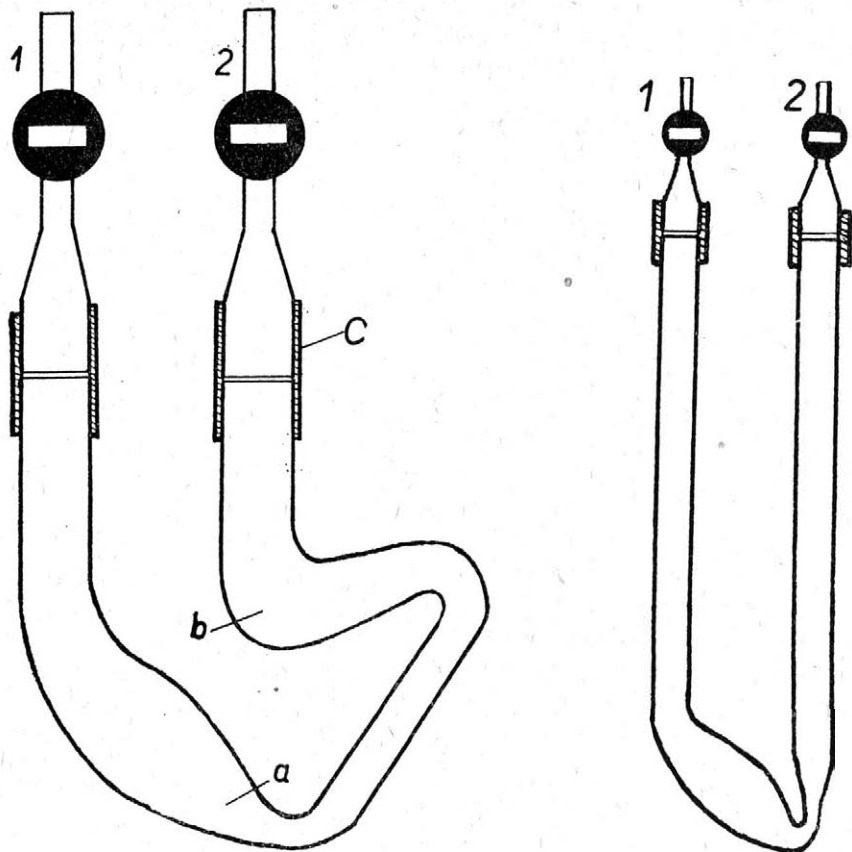
Za jinak stejných podmínek je velikost lomu světla a tím velikost posunu fáze v interferometru vyvolaná určitým plynem závislá na jeho koncentraci v měrné trubici. K dosažení stejného efektu však není nezbytnou podmínkou, aby tato koncentrace byla po celé délce měrné trubice zcela stejnoměrná. Vycházíme-li z výše uvedeného, lze stanovit malé množství plynu tak, že je nosným plynem kvantitativně vtlačíme přímo do měrné trubice interferometru. Pak není třeba měřený plyn před měřením zředovat nosným plynem, dosáhne se tím zřetelného zvýšení citlivosti měření a je možno kalibrovat interferometr i na váhové jednotky.

Způsob uvolňování CO₂ a jeho vpravení do měrné trubice nosným plynem (vzduch zbavený CO₂) musí zajišťovat v maximální míře kvantitativnost. Toho lze dosáhnout tím, když vyvíjecí nádobka i přívodné trubice k interferometru budou umožňovat plynulý průtok CO₂ s minimální možností rozptýlu, víření atp. Z toho důvodu je vyvíjecí nádobka U-trubice, upravená do potřebného tvaru, jak je patrné na obr. 1 a 2.

Celkový objem nádobek na obrázcích je asi 20–25 ml.

Do prostoru (a) (obr. 1) se vpraví přesně odvážená nebo odpipetovaná látka, u níž má být stanoveno množství CO₂, do prostoru (b) pak zředěná kyselina. Nádobka se pečlivě uzavře (sklo na sklo!), evakuuje na 40–20 mm Hg na vodní vývěvě. Přelitím kyseliny do prostoru (a) se uvolní v látce obsažený CO₂. Velmi dobře lze použít i jednoduššího tvaru znázorněného na obr. 2. Pak se trubicí (2) napipetuje potřebné množství kyseliny a trubice se uzavře. Potom se nádobka postaví do vodorovné polohy (trubice 2 dole) a do trubice (1) se tyčinkou co nejdále zasune malá celulóidová lodička se vzorkem. Trubice se uzavře a po evakuaci se přivede vzorek do styku s kyselinou.

Po ukončení reakce se napojí vývod (1) na přívod k interferometru, vývod (2) na přívod vzduchu (obr. 3).



1. Vyvíjecí nádobka. 1 — vývod k interferometru, 2 — přívod vzduchu bez CO_2 , a — prostor pro vzorek, b — prostor pro kyselinu, c — gumová hadička

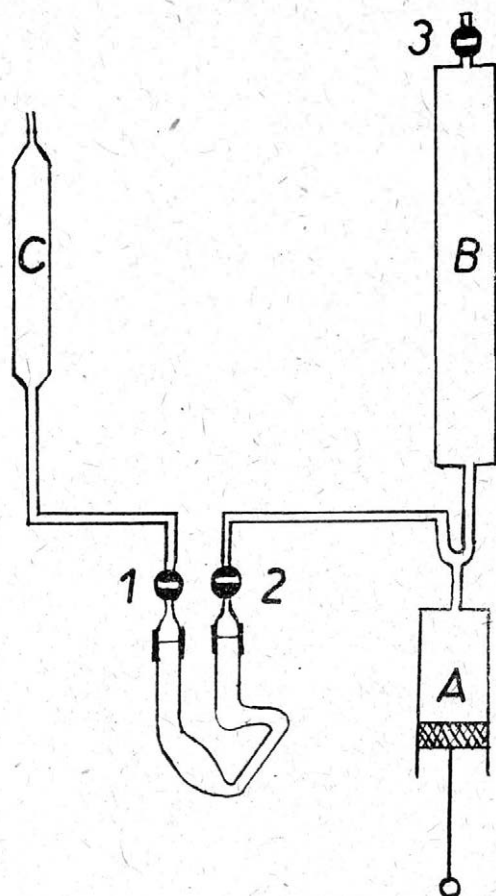
2. Vyvíjecí nádobka. 1 — vývod k interferometru, 2 — přívod vzduchu bez CO_2

Opatrným otevřením kohoutu 2 (při otevřeném kohoutu 3) se vyrovná zbývající podtlak ve vyvíjecí nádobce. Potom po otevření kohoutu 1 a uzavření kohoutu 3 se pomalým stlačováním pístu inj. stříkačky (objem asi 150 ml) vtlačí CO_2 z vyvíjecí nádobky přes trubici s CaCl_2 do interferometru. Posun interferenčních pruhů se průběžně vyrovnává. Z výše uvedených důvodů je třeba, aby přívodní trubice do interferometru (včetně přímého napojení na měrnou trubici) měly malou vnitřní světlost (kupř. silnostěnné kapiláry o světlosti 1–2 mm). Rovněž chloralkaliovou trubicí je třeba použít menší a častěji ji vyměňovat. Všechny spoje je nutno upravit tak, aby průchod plynu mohl být co nejplynulejší. Při takové úpravě přívodu a správné rychlosti vtlačování plynu zůstává po kvantitativním převedení objemů i kolem 10 ml CO_2 v měrné trubici ještě dostatečná prostorová rezerva (difúze) pro správné a přesné odečtení hledané hodnoty.

PŘÍKLAD KALIBRACE A VELIKOSTI CHYBY PŘI MĚŘENÍ

Bylo naváženo 2,50055 g Na_2CO_3 sic. pur., jehož obsah CO_2 byl stanoven předchozími analýzami na 97,01 %. Navážka rozpuštěna a doplněna vodou bez CO_2 na 50 ml. Z roztoku byla pipetována množství uvedená v tabulce, CO_2 uvolňován 1 ml kys. mléčné, ředěné 1:1, použito vyvíjecí nádobky na obr. 2 s popsáním postupem.

3. Schéma úpravy přívodů ke vtlakování CO_2 do interferometru. 1, 2 — vývod a přívod vyvíjecí nádoby, 3 — kohout, uzavírající trubici s nátronovým vápnem, A — injekční stříkačka, B — trubice s nátronovým vápnem, C — trubice s CaCl_2



ml rozt. Na_2CO_3	$\mu\text{l CO}_2$	dílky stupn. interfer.	$\mu\text{l CO}_2$ na 1 dílek
0,5	5.093,8	556,0	9,16
0,5		557,0	9,14
0,5		561,0	9,08
0,5		557,0	9,14
0,4		441,5	9,23
0,4	4.075,0	445,0	9,16
0,4		447,0	9,12
0,4		445,0	9,16
0,3		333,5	9,16
0,3		336,5	9,08
0,3	3.056,0	335,0	9,12

1 dílek interferometrické stupnice v tomto případě tedy odpovídá v průměru $9,14 \mu\text{l CO}_2 = 18,07 \mu\text{g CO}_2 = 4,93 \mu\text{g C}$.

Pravděpodobná chyba jednotlivých měření za použití vzorce

$$\pm \frac{2}{3} \sqrt{\frac{\Sigma \Delta^2}{n-1}} = \pm 0,028 \mu\text{l} = \pm 0,3 \%$$

Vzhledem k pravděpodobně jen nepatrným rozdílům mezi jednotlivými přístroji lze pro velmi dobré kvantitativní stanovení měřit obecně v rozpětí asi 100—10 000 μl CO_2 ve vzorku. Při hodnotách nad tuto mez již vzrůstá nebezpečí difúze části vzorku z měrné trubice, u hodnot pod tuto hranici se pak počíná výrazněji uplatňovat subjektivní chyba při nastavení správné polohy interferenčních pruhů. Pro poměrnou jednoduchost postupu lze v uvedeném rozsahu měření očekávat správné a přesné výsledky i při sériových analýzách.

Došlo dne 5. 7. 1966

SOUHRN

V publikaci je popsán upravený postup práce pro interferometrická měření malých množství CO_2 , uvolněných z uhličitánů. Postup je založen na převedení celého množství uvolněného CO_2 do měrné trubice interferometru. Uvedeným způsobem lze stanovit i mikrokvanta CO_2 .

Literatura

1. LÖWE, F.: Optische Messungen des Chemikers und des Mediziners. Band 6, Dresden-Leipzig 1949. — 2. ZEISS, C.: Laboratoriums Interferometer - Gebrauchsanweisung. Jena VEB. — 3. ZVONÍČEK, J.: Fysikální přístroje v chemické laboratoři. SPN Praha 1955.

Интерферометрическое микроопределение CO_2 из карбонатов

В опубликованной работе описывается модифицированный порядок работы по интерферометрическим измерениям малых количеств CO_2 , освобожденных из карбонатов. Работный процесс основывается на перемещении всего количества освобожденного CO_2 в мерную трубу интерферометра. Ввиду очень хорошего количественного определения можно измерять в пределах примерно от 100 до 10 000 μl CO_2 . В приведенных размерах можно приобрести правильные и точные результаты даже и при серийных анализах.

Текст к графикам

1. Сосуд для проявления: 1 — вывод к интерферометру, 2 — подача воздуха без CO_2 , а — пространство для образцов, б — пространство для кислоты, с — резиновая трубка
2. Сосуд для проявления: 1 — вывод к интерферометру, 2 — подача воздуха без CO_2
3. Схема установки, подачи и нагнетания CO_2 в интерферометр: 1, 2 — вывод и ввод сосуда для проявления, 3 — кран, закрывающий трубку с натровой известью, А — шприц, Б — трубка с натровой известью, С — трубка с CaCl_2

Interferometric Microdetermination of CO_2 of Carbonates

This publication contains a description of a modified procedure of work for the interferometric measuring of small quantities of CO_2 released from carbonates. The procedure is based on a transfer of the whole quantity of released CO_2 into the measuring tube of the interferometer. By means of the mentioned method it is possible to determine even microquantities of CO_2 .

Text to the graphs

1. Generating vessel: 1 — outlet to interferometer, 2 — inlet of air without CO_2 , а — space for sample, б — space for acid, с — rubber tube
2. Generating vessel: 1 — outlet to interferometer, 2 — supply of air without any CO_2
3. Scheme of modification, inlet for forcing in of CO_2 into interferometer: 1, 2 — outlet and inlet of generating vessel, 2 — tap closing tube with natron calk, А — injection syringe, Б — tube with natron calk, С — tube with CaCl_2

Adresa autora:

Doc. ing. Maria V á g n e r, Vysoká škola zemědělská, katedra botaniky a mikrobiologie, Brno, Zemědělská 1

■ Specifické fyzikální a chemické vlastnosti rašeliništních půd umožňují uspokojit nároky nejružnějších okrasných rostlin; mnohým vyhovuje vodní režim těchto stanovišť, ovlivňovaný obvykle podzemními vodami, takže stanoviště mají vyšší obsah vláhy, vysokou pórovitost a dobrou propustnost. Mírná až vysoká kyselost těchto půd je vhodná pro řadu rostlin acidofilních. Proto také Brůne (1948) považuje rašeliništní půdy za nejlepší zahradnické půdy vhodné mimo jiné pro rododendrony, azalky, vřesy, vřesovce atd., nikoli však pro rané zeleniny a ovocnou školkou. Již první zkušenosti a výsledky naší rašelinářské stanice v Zálší (Červinka 1922) uvádějí asi 30 druhů okrasných rostlin (mezi nimi *Iris*, *Gladiolus*, *Lilium*, *Campanula*, *Ericaceae* atd.), které se zde velmi dobře osvědčily. Autor zdůrazňuje, že dobrých výsledků se dosahuje bez zalévání kultur. Obdobné poznatky získal též Štrupl (1953) na stanici v Borkovicích při rekultivaci pozemků. Stahn (1957) a Kandler (1959) zdůrazňují význam mírného klimatu pro úspěšné pěstování azalek a erik. Tyto rostliny vyžadují kyprou a vzdušnou půdu s pH 4,5 až 5,0 (v KCl) pro azalky a 3,5 až 4,5 pro eriky. Oba autoři spolu se Straussem (1959) a Tepem (1959) upozorňují na citlivost na výživu jmenovaných rostlin: vyšší dávky N škodí, P_2O_5 lze aplikovat do zásoby. Doporučují především hnojiva průmyslová. Též vždy zelené rododendrony vyžadují půdy humózní, kyselé, vlhké a stanoviště v polostínu (Janža a kol. 1962, Kavka 1937, 1939).

Širší uplatnění některých speciálních rostlin na slatiništních půdách má značný národohospodářský význam, neboť může příznivě ovlivnit export žádaných druhů a sort. Vyžaduje to však podrobnější znalost jejich nároků na stanoviště a některé faktory mikroklimatické.

STRUČNÁ METODIKA

Výzkum jsme prováděli na pozemcích VS Borkovice, na slatiništi Veselská blata, v nadmořské výšce 420 m, s ročním teplotním normálem $7,3^{\circ}C$, se srážkovým úhrnem 566 mm.

Polohy rašelinišť jsou známy určitým vyrovnáváním minimálních a maximálních teplot, současně však i silným poklesem teplot v přízemní vrstvě, což se projevilo v plném rozsahu i v této poloze (rozdíl průměrů činí $7^{\circ}C$ i více). Téměř každý měsíc v roce klesla teplota v přízemní vrstvě pod bod mrazu:

v roce 1963 byl výjimkou pouze srpen, kdy byla naměřena nejnižší hodnota přízemního minima $+2,9^{\circ}C$,

v roce 1964 červenec (přízemní minimum $+0,8^{\circ}C$),

v roce 1965 klesly teploty pod bod mrazu v každém měsíci (minimum bylo v květnu -11°C).

Tyto polohy nejsou tudíž mikroklimaticky zvláště příznivé zejména pro pěstování plodin citlivých na nižší teploty, a to v kterémkoli vývojovém stadiu. Z toho hlediska musí být proveden již předběžný výběr plodin. Výzkum jsme prováděli na třech rozdílných stanovištích s třemi skupinami acidofilních rostlin:

První stanoviště, na kterém jsme sledovali uplatnění stínomilných rostlin, bylo vybráno na slatiništní půdě mezi vyspělým lesním náletem. Plocha byla odvodněna otevřenými příkopy s rozchodem 40 m a hloubkou 70–80 cm; hladina podzemní vody byla vzduta Blatskou stokou a kolísala od 30 do 60 cm. Rákosoostřicová slatina, stupně rozložení 3, měla mocnost 90–110 cm, písčité podloží s příměsí kaolinu, těžko propustné. Přehled fyzikálních a chemických vlastností půdy tohoto i dalších dvou stanovišť je uveden v tabulce I.

Stanoviště druhé, stanoviště opadavých rododendronů (azalek) a acidofilních trvalek jsme situovali 150 m od stanoviště předcházejícího, avšak plně osluněného (pole). Plocha však byla umístěna v nižší části území, s horšími odtokovými poměry a vysokou hladinou podzemní vody (10–20 cm), způsobenou současnými technickými úpravami Blatské stoky. Byla odvodněna zvláštními obvodovými mělkými příkopy o hloubce 40–50 cm a s rozchodem 11 m až na počátku druhého roku; ve vzdálenosti 3–20 m byl hlavní odepad. Slatina zde měla větší mocnost (140–160 cm), v povrchové orniční vrstvě byla silně mineralizovaná (stupeň rozložení 4–5).

Třetí stanoviště, na kterém probíhal pokus se zakrslými rododendrony, erikami a acidofilními dřevinami, bylo vybráno na půdě rašelinné („Anmoor“) s malou mocností slatiny (do 30 cm) s větší minerální příměsí (původně zde byla kulturní louka). Orniční vrstva slatiny (0–25 cm) byla silně rozložená (stupeň rozložení 5), zemitá, s větší příměsí zrn křemene, ve 25–35 cm přecházela vrstvou světle hnědé barvy do středně propustného minerálního podloží (písek s kaolinitickou příměsí). Plocha měla vcelku vyrovnané vláhové poměry, hladina podzemní vody se pohybovala většinou pod 50 cm od povrchu. Stanoviště bylo jen mírně přistíněno od jihu.

VÝSLEDKY

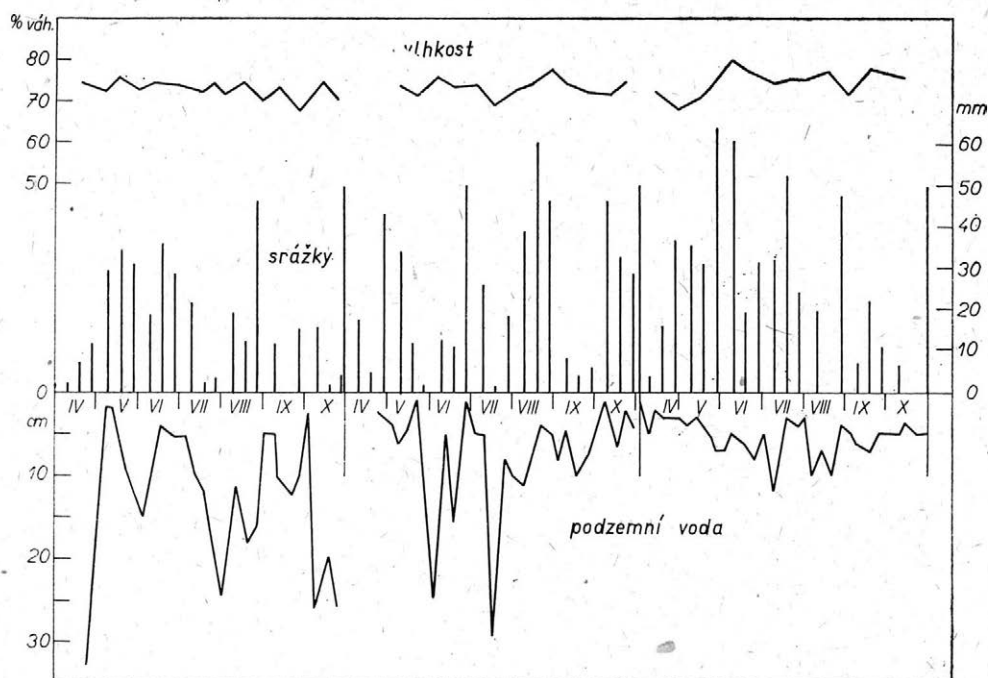
STANOVIŠTĚ STÍNOMILNÝCH ACIDOFILNÍCH ROSTLIN

Důležitým stanovištním faktorem byla hladina podzemní vody, jejíž stav kolísal během vegetace podle intenzity a rozdělení srážek (graf č. 1). Průměrné stavy ve vegetačních obdobích udává tento přehled (v cm):

rok	průměrný stav	maximum	minimum
1963	41,9	32	66
1964	32,4	13	52
1965	26,7	6	43

V nejsušším roce 1963 byl stav hladiny podzemní vody vcelku příznivý vývoji kultur. Větší část roku se hladina udržovala mezi 40–45 cm a jen krátkodobě (na počátku léta) poklesla hlouběji. Zvýšené stavy a jejich maximum v září a říjnu nemohly ještě kultury ohrozit, neboť rododendrony jsou kultury mělkokořenící. Zhoršená situace nastala v dalším roce, kdy hladina v průměru stoupla na 32,4 cm a zvláště její zvýšené stavy mohly již v určitých obdobích omezovat vývoj (z jara). Rok 1965 byl rok srážkově abnormální, zejména v první polovině vegetačního období, což se projevilo výrazně i ve zvýšené hladině podzemní vody.

Téměř celé vegetační období se hladina udržovala mezi 20–30 cm, klesla velmi zřídka. To bylo již i pro mělkokořenící rododendrony abnormální, neboť kapilární vztlakovost udržovala i kořenovou vrstvu stále ve vysoké vlhkosti,



1. Kolísání hladiny podzemní vody a obsahu vody v půdě na stanovišti stínomilných rostlin

nevhodné pro vývoj kultury. I když tento poslední rok byl mimořádný a nelze jej pokládat za směrodatný, přesto pro uvážení stavu za celé tři roky bude nutné snížit hladinu podzemní vody na tomto stanovišti nejméně o 15–20 cm.

I. Přehled důležitých fyzikálních a chemických vlastností půdy jednotlivých stanovišť

Stano- viště	Objemová váha % objemu	Pórovitost % objemu	Popel %	N _t %	C _t %	pH aktiv.
1	0,21–0,25	86,0–89,5	14,3–15,5	1,76–1,81	43,8–46,8	3,8–4,1
2	0,25–0,30	82,0–84,4	30,5–31,6	1,75–1,81	35,6–39,3	5,1
3	0,68–0,71	64,7–59,8	82,7	0,5	8,9	5,0

Obsah půdní vody je v kořenové vrstvě po celé vegetační období na vysoké úrovni; jen ojediněle (v prvním roce) klesá pod 65–70 % váh., které bychom mohli považovat za optimální. Naopak ve druhém a zejména pak ve třetím roce obsah vody v půdě převýšil občas 80 %, což se jistě projevilo v nedostatku vzduchu v půdě. Průměrné obsahy vláhy v půdě v jednotlivých letech — 74,7 % — 76,8 % — 77,3 % — ukazují, že půda trpěla spíše vlhkem než suchem (což je patrné i na grafu č. 1). Minimální vzdušná kapacita půdy byla příznivá v prvním roce, kdy se pohybovala mezi 25–31 % obj., ve druhém a třetím roce

poklesla však na minimum (9,0–11,5 % obj.). Při vysoké vlhkosti — zvláště ve třetím roce — trpěly kultury nedostatkem vzduchu.

Objemová váha redukována se v průběhu pokusných let podstatně nezměnila a pohybovala se v rozmezí 0,227–0,235. V důsledku sesedání půdy klesala však pórovitost a vzrůstala maximální kapilární kapacita, což znamenalo snižování objemu nekapilárních pórů a zhoršování vzdušných poměrů, jak ukazuje tabulka II.

II. Změny pórovitosti a maximální kapilární kapacity ve vrstvě půdy 0–20 cm (v % obj.)

Rok	Pórovitost	Maximální kapilární kapacita
1.	87,6	61,8
2.	84,8	74,5
3.	85,6	75,4

Základní chemické vlastnosti půdy pod pěstovanými dřevinami se prakticky nezměnily. Jelikož jde o trvalé kultury jen s omezenou povrchovou kultivací (pletí) a poměrně vysokým obsahem vody v půdě, oxidační (mineralizační) procesy v půdě byly velmi omezené a nemohly se v tak krátké době vůbec projevit ani v obsahu popela, popř. organické hmoty. Pěstování acidofilních trvalek nám zřejmě bude „šetřit“ organickou složku půdy.

Anemone japonica, vysázené na jaře r. 1963 ve sponu 30 × 40 cm (celkem 100 ks), se na tomto stanovišti vůbec neuplatnily. Velmi těžko se sazenice ujímaly a postupně během dvou let všechny zcela vyhynuly; žádná z nich nenasadila květ. Toto stanoviště s vysokým obsahem organických látek a s vysokou hladinou podzemní vody tento druh již nesnáší.

Vývoj *Hydrangei*, 220 ks dvouletých sazenic vysázených ve sponu 20 × 30 cm byl naopak všestranně velmi dobrý, jak svědčí výsledky měření některých znaků této rostliny (tabulka III). Všechny sazenice se plně ujaly, ke ztrátám nedošlo. Vývoj obou druhů byl velmi dobrý a právě ve třetím, nejvlhčím roce byl vynikající jak z hlediska přírůstku hmoty, tak i bohatým nasazením květenství. Zvýšená vlhkost půdy plně vyhovuje oběma druhům.

III. Růst a vývoj *Hydrangei* během tří let

Znak		<i>Hydrangea arborescens</i>			<i>Hydrangea paniculata grandiflora</i>		
průměr 1 rostliny		1. rok	2. rok	3. rok	1. rok	2. rok	3. rok
Výška	cm	10	—	112	28		98
Délka letorostu	cm	—	20	57	—	13	58
Počet květenství	ks	1	3	16	1	3	6

Rhododendron hybridum (R. Smirnowii × Prof. Sargent) F₂, 2000 ks tříletých sazenic ve sponu 30 × centimetrů reagovalo velmi citlivě zejména na změny hladiny podzemní vody, půdní vlhkosti a na stupeň zastínění. Následkem špatného zakořenění v překypřené půdě a přílišné insolance po nadměrném prosvětlení clonového porostu bylo asi 10 procent rostlin v prvním roce poškozeno. Během vegetace se většina rostlin zotavila, další zimu prodělala kultura bez nejmenších škod. Vegetační pozorování ukázalo určitou nevyrovnanost materiálu, která se projevila štěpením rodičovských znaků. Současně se potvrdil i známý nezbytný předpoklad pěstování — přiměřené a rovnoměrné zastínění. Kde nebylo, přírůstky silně klesaly — rozdíl činily 50—80 %. Kde byl přímý stín borovice, tam byla kultura nejlepší — vysoká, dobře větvila. Sousedství břízy však kultura velmi špatně snášela, snad pro konkurenci živin a vody, a rostliny živořily. Za uvedených podmínek vláhových a světelných *Rhododendron hybridum* přirůstal celkem málo, jak ukazuje tento přehled: průměrná výška při výsadbě — 20 cm, po třech letech — 39 cm, průměrná délka letorostu: 1. rok — 8,9 cm, 2. rok — 17,0 cm, 3. rok — 13,0 cm. Úhyn rostlin byl vcelku malý a činil 1,5 %. Jestliže v prvním roce kvetlo pouze 0,3 % rostlin, ve druhém roce 1 %, pak ve třetím roce vlivem velmi špatných klimatických poměrů nekvetla žádná rostlina. Kultura zřejmě stagnovala, zvláště v první polovině roku, teprve ve druhé, příznivější části roku nastal určitý vegetativní přírůst. Na podzim měly rostliny nasazené v průměru 2 květní pupeny (maximálně 7).

Zlepšený vývoj *Rhododendron hybridum* v dalších letech bude tedy vyžadovat především snížení hladiny podzemní vody (asi o 15—20 cm) a zajištění souvislého přistínění.

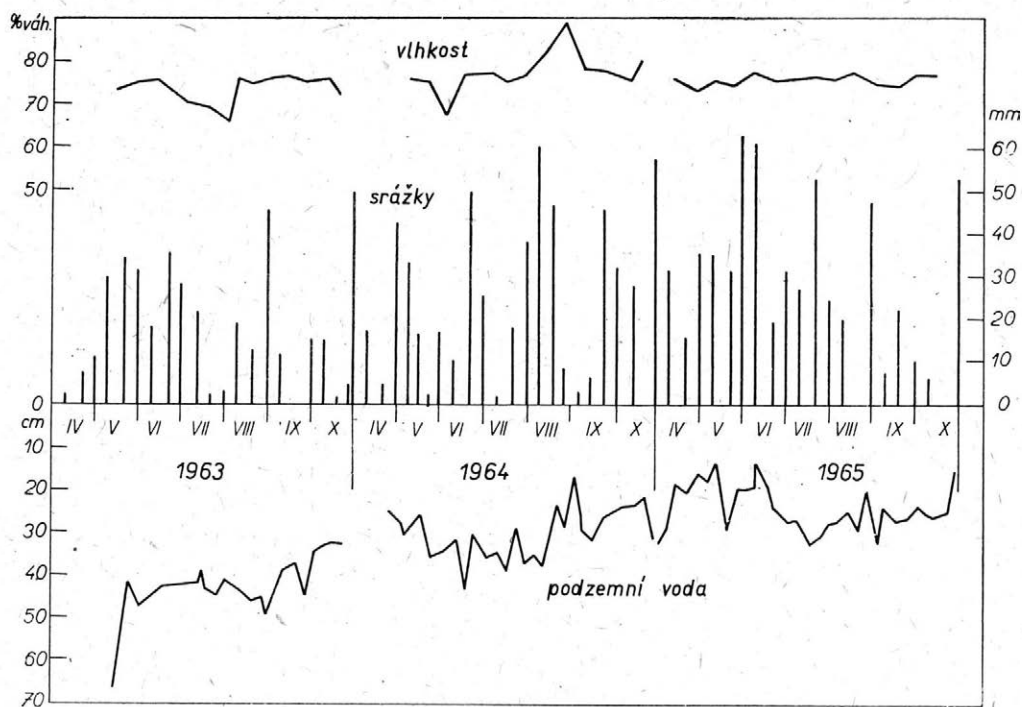
STANOVIŠTĚ OPADAVÝCH RODODENDRONŮ A NĚKTERÝCH ACIDOFILNÍCH TRVALEK

Charakteristickým znakem tohoto stanoviště je vysoký stupeň zkulturnění slatiništní půdy a především pak vysoká úroveň hladiny podzemní vody. I když náš metodický záměr předpokládal výšku hladiny 20—30 cm, byla skutečnost ještě vyšší, ačkoli pokusná plocha ležela ve vzdálenosti 2—20 m od odvodňovacího příkopu (hlubokého 1,2 m). Podrobný průběh hladiny podzemní vody a obsahu vody v půdě je uveden v grafu č. 2.

Ve vegetačních obdobích byl stav hladiny velmi vysoký, jak ukazují tyto průměrné hodnoty (v cm):

rok	průměrný stav	maximum	minimum
1963	12,6	2	33
1964	7,7	1	30
1965	5,2	0	12

Zvýšený stav hladiny ve druhém roce vyvolal nutnost zřít obvodové příkopy (hloubka 40—50 cm), které poněkud zlepšily odtokové poměry. Avšak nezabránilo vysokým stavům v dalším roce, srážkově abnormálně bohatém, kdy stoupla hladina v celé oblasti. Vysoké stavy podzemní vody způsobovaly často zbahnění i povrchové vrstvy půdy. Obsah vody v půdě se obvykle pohyboval mezi 70—75 % váh. s maximem ve třetím roce, což znamenalo v tomto případě nasycení na téměř plnou vodní kapacitu. Ve všech případech byly vzdušné poměry v kořenovém horizontu velmi kritické.



2. Stav hladiny podzemní vody a obsahu vody v půdě na stanovišti opadavých rododendronů

Ostatní fyzikální vlastnosti půdy se prakticky nezměnily a ani chemismus půdy nedoznal větších změn. Pro nedostatečnou vzdušnost byly omezeny na minimum i biochemické procesy.

Na uvedeném specifickém stanovišti jsme prověřovali opadavé rododendrony ve třech druzích, celkem 1700 sazenic ve sponu 20 X 30 cm, upolín ve dvou odrůdách po 100 ks ve sponu 30 X 40 cm a *Astilbe hybrida* v deseti odrůdách po 50 ks ve sponu 30 X 40 cm. Jejich reakce na stanovištní podmínky byla naprosto rozdílná. Stručná charakteristika růstu azalek je dokumentována jejich výškovými přírůstky a délkou letorostů (tabulka IV).

Přírůstky, absolutně vzato, jsou u všech druhů malé. Nejhůře reagoval na stanovištní podmínky *Rh. japonicum*, nejlépe *Rh. canadense*, dobře *Rh. flavum*.

IV. Přírůstky druhů *Rhododendron* na stanovišti s vysokou hladinou podzemní vody (v cm)

	<i>Rh. flavum</i>			<i>Rh. japonicum</i>			<i>Rh. canadense</i>		
	Rok								
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Výška	12,2	—	20,0	15,8	—	16,0	17,6	—	31,0
Délka letorostu	3,3	14,0	5,0	2,4	10	5,0	3,4	17,0	9,7

Je zajímavé, že v těchto těžkých podmínkách nedošlo u žádného z jmenovaných druhů k úhynu, pouze k růstové depresi. To je důkaz, že to jsou poměrně odolné druhy vůči těmto extrémním podmínkám, i když nedají přiměřený pěstitelský efekt.

Vývoj květních pupenů byl zatím minimální. Pouze *Rh. flavum* nasadil květní pupeny u 30 % jedinců a kvetl jen ojedinele; ostatní dva druhy měly vývoj ještě slabší.

Růstové poměry upolínů jsou vyjádřeny v tabulce V.

	<i>Trolius Orange Queen</i>			<i>Trolius Pritscharde's Giant</i>		
	Rok					
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Výška lodyh cm	82	80	80	68	40	45
Počet lodyh	3	8	9	3	10	11

Kultury upolínů se v daném stanovišti růstově i vývojově úspěšně rozvíjely od samého počátku. Velmi dobře a beze ztrát se ujaly, rychle se zvyšoval počet květonosných lodyh; rozdíl mezi oběma odrůdami byl celkem malý. Obě odrůdy nasazovaly každoročně květy krásných, zářivě oranžových barev. Jejich uplatnění i v těchto mimořádných podmínkách je nesporné — dobře jim vyhovují.

Obdobně tomu bylo i u *Astilbe*, u kterých jsme však mohli pozorovat určité odrůdové rozdíly (tabulka VI).

VI. Růstové poměry *Astilbe hybrida*

Odrůda	Výška lodyh cm			Počet lodyh ks		
	rok					
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Bonn	38	45	—	7	10	11
Else Schulz	45	38	—	7	7	8
Gloria Purpurea	68	55	—	8	11	10
Red Sentinell	48	40	—	6	7	7
Brautschleier	40	40	—	1	6	7
Montgomery	55	38	—	6	9	9
Fanal	44	42	—	4	10	10
Feuer	56	35	—	4	6	12
Lachskönigin	80	65	—	8	7	9
Vesuvius	42	35	—	5	8	11

Prakticky našly všechny sorty velmi dobré uplatnění na tomto stanovišti. Rychle se ujaly a beze ztrát se vyvíjely. Jejich trs narostl během dvou vegetačních období vesměs víc jak dvojnásobně, takže téměř zapojily půdu. Zbarvení jejich květů bylo velmi živé, od výrazně světlé po růžovou a karmínově červenou. Nasazení květenství bylo velmi bohaté.

Projevily se však určité odrůdové rozdíly. *Astilbe* 'Red Sentinell' a 'Brautschleier' měly celkem nižší počet květonosných lodyh (7). Naopak *Astilbe* 'Bonn', 'Gloria Purpurea', 'Fanal', 'Feuer', 'Vesuvius', 'Lachskönigin' uspokojily v počtu lodyh (9–12 ks). Je zajímavé, že u většiny druhů počet lodyh stoupá, a to i ve třetím roku, kdy byl trs zmenšen o polovinu rozdělením. Naše šetření ukazuje, že na podobných stanovištích lze uplatnit širokou barevnou škálu *Astilbe* hybrida s velmi dobrým výsledkem.

STANOVIŠTĚ ZAKRSLÝCH RODODENDRONŮ A ERIK

Toto stanoviště se velmi podstatně liší fyzikálně i chemicky od obou předchozích. V půdě převažuje minerální podíl nad organickým, hladina podzemní vody je níže položena (graf č. 3).

V extrémním roce 1965 došlo sice též ke značnému vzduť hladiny, avšak bylo ve svých nejvyšších stavech jen krátkodobé. V ostatních letech jak průměrné, tak i extrémní stavy vcelku vyhovovaly pěstovaným kulturám (zvláště pak v prvním roce). Průměrné a extrémní stavy hladiny podzemní vody byly následující (v cm):

rok	průměrný stav	maximum	minimum
1963	63,5	40,5	80,0
1964	49,9	29,0	70,5
1965	34,3	7,0	50,0

K menšímu nepříznivému vlivu na růst mohlo dojít pouze v některých obdobích třetího roku, jinak byl vesměs stav příznivý.

I když obsah vlhkosti oproti druhým stanovištím je podstatně nižší (poloviční), je to výrazem především rozdílných vlastností půdy (objemové váhy) než skutečného obsahu vody. Naopak pohyb obsahu vláhy mezi 22,8–38,8 % (1. rok), 21,6–43,6 % (2. rok) a 24,8–42,7 % (3. rok) při 18 % organických látek v půdě ukazuje na vcelku příznivé vláhové poměry. Zvláště pokud hodnotíme celý profil půdy, neboť do hloubky vláhy rychle přibývá.

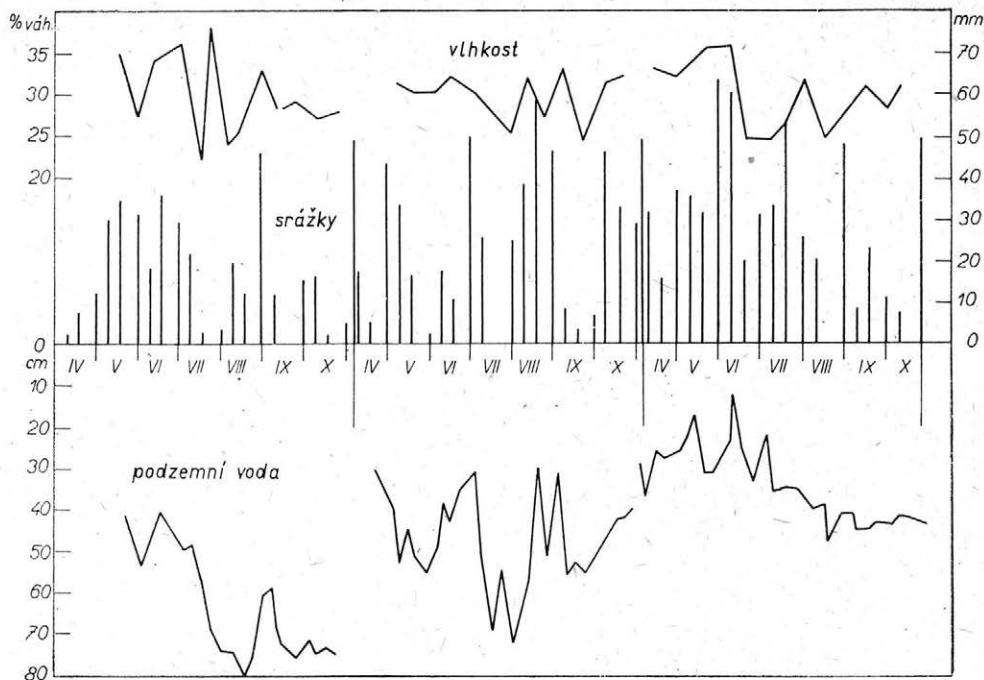
Také důležité hydrolimity půdy byly vývoji pěstovaných rostlin celkem příznivé (tabulka VII); půda byla přiměřeně kyprá a vzdušná.

Při současném mírném poklesu pórovitosti a maximální kapilární kapacity udržuje se vzdušnost půdy na přiměřené úrovni. Podíl nekapilárních pórů může zajistit dostatek vzduchu kořání.

Proces chemických přeměn na tomto stanovišti, i když nebyl velký, se projevil v mírném zvýšení obsahu popelovin a poklesu podílu organické složky půdy.

Odrůdy druhu *Calluna vulgaris* v celkovém počtu sazenic ve sponu 20 × 30 cm se zde vyvíjely velmi dobře. Projevilo se to jak v délkových přírůstcích, zvláště v prvním a druhém roce, tak především v bohatém větvení a květenství.

Úhyn rostlin nebyl žádný. Všechny uvedené odrůdy možno považovat za vhodné pro stanoviště podobných vlastností. Odrůda 'Searlei' byla zvláště výrazná svou raností i bohatým květenstvím.



3. Stav hladiny podzemní vody a obsahu vody v půdě u zakrslých rododendronů a erik

VII. Stav důležitých hydrolimitů ve vrstvě 0–20 cm (v ‰ obj.)

Hydrolimit	Pórovitost	Maximální kapilární kapacita	Minimální vzdušná kapacita
1. rok	62,3	49,0	13,3
2. rok	58,8	48,1	10,7
3. rok	60,6	46,8	13,8

VIII. Přírůstky jednotlivých odrůd druhu *Calluna vulgaris* (v cm)

Odrůda	Výška			Šířka	
	počáteční	2. rok	3. rok	2. rok	3. rok
Alporti praecox	12,0	20,5	25,5	23,7	28,0
Grasmeriensis	15,0	22,3	28,0	22,2	26,6
Tib	10,0	18,3	21,0	20,6	24,6
Hamiltonii	11,0	14,0	18,6	19,1	23,0
Searlei	15,0	20,0	24,8	17,5	26,6

IX. Růst odrůd *Erica carnea*

Odrůda	Výška cm			Šířka cm	
	počáteční	rok			
		2.	3.	2.	3.
King George	6,0	9,2	12,0	20,4	22,0
Ruby Glow	6,5	11,0	13,0	21,9	22,0
Blackhouse	6,5	10,3	11,0	22,3	23,0
Praecomtambra	6,0	10,6	13,0	21,0	23,0

X. Ukazatelé růstu a vývoje zakrslých rododendronů

Druh	Výška cm		Šířka cm		Délka leto- rostu cm	Květní pupeny počet	
	počáteční	rok					
		2.	3.	1.	3.	2.	3.
<i>Rh. drumonium</i>	5,0	6,3	11,0	6,9	15,0	6	66
<i>Rh. impeditum</i>	6,5	8,1	16,0	13,4	28,0	10	120
<i>Rh. hippophaeoides</i>	10,0	15,4	43,0	12,9		13	119

Vývoj vřesovců (ve stejném počtu a sponu jako u vřesu) byl obdobný, i když méně intenzivní (tabulka IX).

Největší přírůstky do výšky i do šířky byly již v prvním a druhém roce vegetace, takže trsy se rychle zapojovaly. Rostliny silně větvyly a nasazovaly bohaté květenství (průměrný počet květních os na 1 rostlině činil 125). Všechny zkoušené odrůdy lze na těchto stanovištích dobře uplatnit.

Zakrslým rododendronům v celkovém počtu 300 ks se ve sponu 20 X 30 cm dařilo v těchto podmínkách velmi dobře. Jejich vegetativní vývoj byl sice pomalý, což je u nich přirozené, avšak jejich květenství bylo velmi bohaté. Charakteristika jejich růstu a vývoje je shrnuta v tabulce X.

ZÁVĚR

Stanovištní podmínky rašelinišť jsou velmi specifické a přitom rozdílné. Sortiment acidofilních okrasných bylin a dřevin má však širokou stanovištní amplitudu, takže některé druhy a odrůdy zde nacházejí příznivé prostředí. V našem případě jsme vyšetřovali uplatnění několika druhů a odrůd na třech stanovištích s rozdílným vodním a světelným režimem. Mikroklimatické poměry byly vesměs méně příznivé.

Na stanovišti připraveném na odtěženém devastovaném slatiništi v lese se udržovaly v průměru zvýšené stavy hladiny podzemní vody (41,9–26,7 cm),

zvláště v letech s vyššími srážkami. Vzdušné poměry se postupně zhoršovaly, chemismus půdy zůstal bez větších změn. Stanovištní podmínky nevyhovovaly žádně ze zkoušených odrůd *Anemone japonica*. Vegetativní i generativní vývoj druhů *Hydrangea arborescens grandiflora* a *Hydrangea paniculata grandiflora* byl všestranně velmi dobrý, a to i v extrémně vlhkém roce. Mnohem hůře snášel zvýšenou půdní vlhkost *Rhododendron hybridum*, jehož přírůstky byly nízké (ve výšce jen 19 cm) a květenství se tvořila jen ojediněle. Opožděný vývoj byl zčásti způsoben i poškozením v prvním roce, hlavně nerovnoměrným zastíněním. Pro zlepšení vývoje kultury bude nutné snížení hladiny podzemní vody (asi o 15–20 cm) a zastínění.

Mimořádně vysoký stav hladiny podzemní vody (v průměru 12,6 — 7,7 — 5,2 cm) byl rozhodujícím faktorem na druhém stanovišti (na poli). Půda byla i v kořenovém horizontu téměř po celé období silně nasycena vodou a trpěla nedostatkem vzduchu. Základní fyzikální a chemické vlastnosti půdy se nezměnily. *Rhododendron flavum*, *Rh. japonicum* i *Rh. canadense* tyto podmínky velmi těžko snášely. Jejich výškový přírůst byl velmi malý (0,2–13,4 cm). Nejcitlivěji reagoval *Rhododendron japonicum*, relativně nejlépe přirůstal *Rhododendron canadense*. Vývoj květenství ve všech případech byl minimální. Velmi dobře zde vegetovaly obě odrůdy upolínů (*Trollius*). Počet, výška květonosných lodyh a bohaté květenství svědčilo o jejich příznivém vývoji. Obdobně i rostliny *Astilbe hybrida* ve svém širokém sortimentu měly na tomto stanovišti dobré podmínky vývoje.

Půda třetího stanoviště nebyla již vysloveně rašeliništní, neboť měla vysokou minerální příměs (82 %) v průměru příznivých vodních a vzdušných poměrů. Všechny odrůdy druhu *Calluna vulgaris* se zde normálně vyvíjely a bohatě kvetly. Těž odrůdy *Erica carnea* zde měly dobré podmínky pro svůj růst a vývoj. Odrůdové rozdíly byly malé. Zakrslým rododendronům (*Rh. drumonium*, *Rh. impeditum*, *Rh. hippophaeoides*) stanovištní podmínky plně vyhovovaly, dobře se vyvíjely a nasazovaly bohatá květenství.

Došlo dne 25. 6. 1966

Literatura

1. BADEN, W.: Mitteilungen über die Arbeiten der Moorversuchsstation in Bremen. Bremen, 1952. — 2. BOWE, R.: Untersuchungen über die Kultur von *Rhododendron simsii* Planch in jüngerem Moorstorf unter Berücksichtigung spezieller Nährstoffgaben. Der Internationale Torfkongress. Leningrad, 1963. — 3. BRÜNE, F.: Die Praxis der Moor- und Heidekultur. Berlin, 1948. — 4. ČERVINKA, V.: Pokusné hospodářství rašelinné v Zálší. Praha, 1922. — 5. EBERHARD: Rhododendron-Arten. = „Kleingärtner“, 1957, č. 23. — 6. FREREKS, W. - PUFFE, D.: Zur Frage des Pektin- und Zelluloseabbaues in Moorböden. = „Zeitsch. f. Pflanzenz., Düng. u. Bodenk.“, 1961, č. 1. — 7. GOLUB, T. F.: Biochemické procesy v celinných i osvojených torfjano-bolotných počvach. = „Počvoveděnije“, 1964, č. 7. — 8. KÄNDLER, H.: Gedanken eines Praktikers zur Azaleen-Kultur. = „Gartenwelt“, 1959, č. 22. — 9. KAVKA, B.: Azalea. Popis druhů a jejich pěstování v Čechách a Moravě. 1939. — 10. KRÜSSMANN, G.: Rhododendron. = „Deutsche Baumschule“, 1958, č. 6. — 11. KRASIVSKAJA, O. S.: Vozdělivanije ovoščnych kultur na vyrabotannych torfjanikach. = „Selskoje chozjajstvo severozapadnoj zony“, 1960, č. 5. — 12. LENZ, H.: Azaleen-Düngungsversuche 1955 und 1956. = „Gartenwelt“, 1958, č. 3. — 13. LUŽNÝ, Jan: Příspěvek k poznání zelinářské oblasti na rašeliništních půdách. = „Bulletin VÚ zelinářského v Olomouci“, 1960, č. 4. — 14. SKRYNNIKOVA, I. N.: Počvennyje processy v okulturennych torfjannych počvach. Moskva, 1961. — 15. STAHN, B.: Die Kultur der Eriken. 1957. — 16. ŠTRUPL, M.: Některé zkušenosti ze zemědělsko-výzkumnické činnosti na rašeliništi. = „Za socialistické zemědělství“, 1953, č. 6. — 17. STRAUSS, F.: Meine Erfahrungen mit

der Erikenkultur. = „Gartenwelt“, 1959, č. 22. — 18. TEPE, W.: Bodenuntersuchungen bei Azaleenkulturen. = „Gartenwelt“, 1959, č. 22. — 19. ZANTEN van, M.: Azaleenkultur in Nord-Amerika. = „Gartenwelt“, 61, 1961, č. 16, s. 334-337.

Возможности роста некоторых кислотолюбивых растений на торфянистой почве

Условия произрастания торфяников весьма специфичны и при том различны. Сортимент кислотолюбивых декоративных растений характеризуется, однако, весьма широкой амплитудой мест произрастания, так что некоторые виды и сорта находят здесь благоприятную среду. В нашем случае мы исследовали приживаемость нескольких видов и сортов на трех местопроизрастаниях с различным водным и световым режимом. Микробиологические условия были во всех случаях менее благоприятны.

На участке, приготовленном в лесу на девастированном торфянике с законченной добычей, стоял в среднем повышенный уровень грунтовой воды (41,9—26,7 см), в особенности в годы с повышенными осадками. Аэрация постепенно ухудшалась, химизм почвы остался без значительных изменений. Условия местопроизрастания не подходили ни для одного из испытываемых сортов *Anemone japonica*. Вегетативное и генеративное развитие видов *Hydrangea arborescens grandiflora* и *Hydrangea paniculata grandiflora* было всесторонне весьма хорошее, причем и в чрезмерно влажном году. Гораздо хуже переносил повышенную влажность почвы *Rhododendron hybridum*, прирост которого был низкий (в высоту только 19 см), цветы образовались лишь единично. Запоздалое развитие было вызвано отчасти также повреждением в первом году, в особенности вследствие неравномерного затенения. Для улучшения развития культуры нужно будет снизить уровень грунтовой воды (примерно на 15—20 см) и произвести затенение.

Исключительно высокий уровень грунтовой воды (в среднем 12,6—7,7—5,2 см) был решающим фактором на втором местопроизрастании (поле). Почва была и в корневом горизонте почти в течение всего периода сильно насыщена водой и испытывала недостаток воздуха. Основные физические и химические свойства почвы не изменились. *Rhododendron flavum*, *japonicum* и *canadense* переносили эти условия с большими трудностями. Их прирост в высоту был весьма небольшой (0,2—13,4 см). Чувствительнее всего реагировал *Rhododendron japonicum*, относительно лучше всего давал прирост *Rhododendron canadense*. Развитие цветков было во всех случаях минимальное. Весьма хорошо здесь произрастали оба сорта купавки (*Trollius*). Число, высота цветоносов, обильное цветение свидетельствовали о их благоприятном развитии. Аналогично и *Astilbe hybrida* в своем широком сортименте нашли на этом местопроизрастании хорошие условия для развития.

Почва третьего местопроизрастания не была уже явно торфянистой, так как она содержала большое количество минеральной примеси (82 %), в среднем благоприятный водный и воздушный режим. Все сорта вида *Calluna vulgaris* здесь нормально развивались и давали обилие цветков. Также сорта *Erica carnea* нашли здесь хорошие условия для своего роста и развития. Сортные различия были небольшие. Карликовым рододендронам (*Rh. drummonium*, *Rh. impeditum*, *Rh. hippophaeoides*) условия местопроизрастания полностью подходили; растения хорошо развивались и давали обилие цветков.

Текст к таблицам

- I. Обзор важных физических и химических свойств почвы отдельных местопроизрастаний
- II. Изменения пористости и максимальной капиллярной емкости в слое почвы 0—20 см (в % объкт.)
- III. Рост и развитие *Hydrangea* в течение 3 лет
- IV. Прирост видов *Rhododendron* на местопроизрастании с высоким уровнем грунтовой воды (в см)
- V. Характеристика роста купавок
- VI. Рост *Astilbe hybrida*
- VII. Важнейшие гидролимнты в слое 0—20 см (в % объ.)
- VIII. Показатели роста и развития карликовых рододендронов

The Possibility of Utilization of Some Acidophilic Plants on Peat Soil

The habitat conditions of peat bogs are very specific and, at the same time, different. However, the collection of acidophilic ornamental perennials and shrubs has a wide habitat amplitude, so that some species and varieties find here a

favourable environment. In our case we tried several species and varieties on three localities with different water and light regimes. The microbiological conditions were altogether less favourable.

At one locality on an exploited and devastated peat bog in a forest there was an average higher level of groundwater (41.9 — 26.7 cm), particularly in years with a higher precipitation total. The air conditions gradually deteriorated, and the chemism of the soil remained without any substantial changes. The habitat conditions did not suit any of the tested varieties of *Anemone japonica*. The vegetative and generative development of the species *Hydrangea arborescens grandiflora* and *Hydrangea paniculata grandiflora* was very good, even in an extremely moist year. Higher soil moisture suited much less to *Rhododendron hybridum*, the increases of which were low (only 19 cm), and inflorescences developed only in single cases. The delayed development was caused partly also by damage in the first year, chiefly by unequal shading. To improve its growth it will be necessary to lower the groundwater level (by approx. 15—20 cm) and to improve shading.

An exceptional high groundwater level (on an average 12.6 — 7.7 — 5.2 cm) was a decisive factor on the second site (field). Here the soil was strongly waterlogged also in the root horizon almost for the whole time and suffered from lack of air. The basic physical and chemical properties of the soil did not change. These conditions were very little suitable for *Rhododendron flavum*, *Rh. japonicum*, and *Rh. canadense*. Their height increment was very small (0.2 — 13.4 cm). Most sensitively reacted *Rhododendron japonicum*, and the relatively best growth was that of *Rhododendron canadense*. In all cases the development of the inflorescence was a minimum one. Here the growth of both varieties of globe-flower (*Trollius*) was very good. The number, the height of flower stalks, and the rich flowering confirmed their favourable development. Similarly also *Astilbe hybrida* with its wide collection found good conditions of development at this habitat.

The soil of the third locality was no pronounced peat soil, as it had a large admixture of minerals (82 per cent), and the water and air conditions were on the average favourable. Here all varieties of *Calluna vulgaris* developed normally and flowered amply. Also varieties of *Erica carnea* found here good conditions for their growth and development. Varietal differences were insignificant. The habitat conditions suited dwarfed rhododendrons (*Rh. drumonium*, *Rh. impeditum*, and *Rh. hippophaeoides*) very well; they grew well and formed rich inflorescences.

Text to the tables

- I. Survey of important physical and chemical properties of the soils of the different localities
- II. Changes of porosity and maximum capillary capacity in the soil layer at a depth of 0—20 cm (volume percentage)
- III. Growth and development of *Hydrangea* in the course of 3 years
- IV. Growth increases of species of *Rhododendron* at the locality with high groundwater level (cm)
- V. Characteristic of the growth of globe-flower (*Trollius*)
- VI. Characteristic of growth of *Astilbe hybrida*
- VII. The state of important hydrolimits in the layer 0—20 cm (volume percentage)
- VIII. The growth of *Erica carnea* varieties
- XI. Growth indices and the development of dwarf rhododendrons

Möglichkeit der Benützung einiger acidophiler Pflanzen auf Moorböden

Die Standortbedingungen von Mooren sind sehr spezifisch und dabei verschieden. Das Sortiment acidophiler Zierpflanzen und Holzarten hat jedoch eine breite Standortamplitude, so daß einige Arten und Sorten hier günstige Bedingungen finden. In unserem Falle wurde die Bewährung einiger Arten und Sorten auf drei verschiedenen Standorten mit verschiedenem Wasser- und Lichtregim ermittelt. Die mikrobiologischen Verhältnisse waren durchwegs weniger günstig.

Auf dem am abgetorften devastierte Moor im Wald vorbereiteten Standort haben sich im Durchschnitt erhöhte Stände des Grundwasserspiegels (41.9—26.7 cm), namentlich in Jahren mit höheren Niederschlägen gehalten. Die Luftverhältnisse haben sich sukzessiv verschlechtert, der Bodenchemismus blieb ohne größere Veränderungen. Die Standortbedingungen haben keiner von den geprüften Sorten von

Anemone japonica entsprochen. Die vegetative als auch generative Entwicklung der Arten *Hydrangea arborescens grandiflora* und *Hydrangea paniculata grandiflora* war in jeder Hinsicht sehr gut, und zwar auch in einem extrem feuchten Jahr. Viel schlechter hat die erhöhte Bodenfeuchtigkeit das *Rhododendron hybridum* vertragen, dessen Höhenzuwachs niedrig war (nur 19 cm), Blütenstände haben sich nur in Einzelfällen gebildet. Die verspätete Entwicklung wurde teilweise auch durch Beschädigungen im ersten Jahre verursacht, hauptsächlich durch unregelmäßige Beschattung. Zur Besserung der Entwicklung der Kultur wird eine Senkung des Grundwasserspiegels (cca um 15–20 cm) und Beschattung notwendig sein.

Der außerordentlich hohe Stand des Grundwasserspiegels (im Durchschnitt 12,6—7,7—5,2 cm) war der entscheidende Faktor am zweiten Standort (Feld). Der Boden war auch im Wurzelhorizont fast die ganze Zeitperiode stark mit Wasser gesättigt und hat durch Mangel an Luft gelitten. Die grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens haben sich nicht verändert. *Rhododendron flavum*, *Rh. japonicum* und *Rh. canadense* haben diese Bedingungen äußerst schwierig vertragen. Der Höhenzuwachs dieser Pflanzen war sehr gering (0,2—13,4 cm). Am empfindlichsten reagierte *Rhododendron japonicum*, relativ besten Zuwachs hatte *Rhododendron canadense*. Die Entwicklung des Blütenstandes war in allen Fällen minimal. Sehr gut wuchsen hier die beiden Sorten der Trollblume (*Trollius*). Die Anzahl, die Höhe der Blütenstängel und reicher Blütestand bewiesen die günstige Entwicklung dieser Pflanzen. Ähnlich auch die Art *Astilbe hybrida* in ihrem breiten Sortiment hatte auf diesem Standorte gute Entwicklungsbedingungen gefunden.

Der Boden des dritten Standortes war nicht mehr ein ausgesprochener Moorboden, da er eine hohe Mineralbeimischung enthielt (82 %). Im Durchschnitt hatte dieser Boden günstige Wasser- und Luftbedingungen. Alle Sorten von *Calluna vulgaris* haben sich hier normal entwickelt und haben reich geblüht. Auch die Sorten von *Erica carnea* hatten hier für ihr Wachstum und ihre Entwicklung günstige Bedingungen. Sortenbedingte Unterschiede waren hier gering. Den Zwerg-rhododendren (*Rh. drumonium*, *Rh. impeditum*, *Rh. hippophaeoides*) haben die Standortbedingungen völlig entsprochen; sie haben sich gut entwickelt und reiche Blütenstände angesetzt.

Text zu den Tafeln

- I. Übersicht der wichtigen physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften auf einzelnen Standorten
- II. Veränderungen der Porosität und maximaler Kapillarkapazität in der Bodenschicht 0–20 cm (in Volumenprozenten)
- III. Das Wachstum und die Entwicklung der Hydrangeen während drei Jahren
- IV. Zuwachs der Arten von *Rhododendron* am Standorte mit hohem Grundwasserspiegel (in cm)
- V. Wachstumscharakteristik der Art *Trollius*
- VI. Wachstumsverhältnisse von *Astilbe hybrida*
- VII. Stand der wichtigen Hydrolimite in der Schicht 0–20 cm (in Volumenprozent)
- VIII. Wachstum der Sorten von *Erica carnea*
- IX. Wachstum- und Entwicklungsangaben der Zwergrhododendren

Adresy autorů:

Prof. dr. ing. Jaromír Scholz, DSc., Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření, Praha 2, Těšnov 605
Ing. Drahomír Haken, CSc., ing. František Havelka, Výzkumný ústav meliorací, Praha 1, Malá Strana, Malostranské náměstí 2/25

Podepsáno k tisku dne 17. 7. 1967

Kudrna K.: Plošné rozdělení maximálních výnosů některých hlavních plodin na území Středočeského kraje a jeho měnlivost v souvislosti s geologickými a půdními podmínkami 679

Kudrna K., Majorová B., Major M.: Klimatické charakteristiky utváření výnosů některých odrůd brambor 693

Kolář I., Binderová A.: Výzkum produkčního a ekonomického efektu některých krmných plodin zařazených v osevním postupu po ozimých meziplovinách v bramborářské výrobní oblasti 707

Kolář I., Binderová A.: Příspěvek k otázce stupňování výroby krmných hodnot pěstováním letních meziplovin v bramborářském výrobním typu 721

Šedivý J., Zusková L.: Vliv pravidelného doopylování květů vojčkové seté (*Medicago sativa* L.) na nasazování lusků a semen 735

Vacek V.: Výsledky víceletých pokusů s jetelem zvráteným či perským (*Trifolium resupinatum* L.) 745

Kopeck K.: Vliv polyetylenových obalů na uchovatelnost skladovaného ovoce a zeleniny 761

Vágnér M.: Interferometrické mikrostanovení CO₂ z uhlíčitánů 775

Scholz J., Haken D., Havelka F.: Možnosti uplatnění některých acidofilních rostlin na slatiništní půdě . . . 779

СОДЕРЖАНИЕ

Кудрна К.: Распределение по площади максимальных урожаев некоторых главных культур на территории Среднечешской области и его изменения в связи с геологическими и почвенными условиями (690). — Кудрна К., Майорова Б., Майор М.: Климатические характеристики образования урожаев сортов картофеля (705). — Коларж И., Биндерова А.: Исследование производственного и экономического эффекта некоторых кормовых культур, включенных в севооборот после озимых промежуточных культур в картофелеводческой производственной области (717). — Коларж И., Биндерова А.: К вопросу дифференциации производства кормовой ценности путем возделывания летних промежуточных культур в картофелеводческом производственном типе (731). — Шедиви Й., Зускова Л.: Влияние систематического доопыливания цветков люцерны посевной (*Medicago sativa* L.) на завязывание бобов и семян (741). — Вацек В.: Результаты многолетних опытов с клевером персидским (*Trifolium resupinatum* L.) (758). — Копец К.: Влияние полиэтиленовой тары на лежкость хранимых фруктов и овощей (772). — Вагнер М.: Интерферометрическое микроопределение CO₂ из карбонатов (778). — Шолц Й.: Гакен Д., Гавелка Ф.: Возможности роста некоторых кислотолюбивых растений на торфянистой почве (790).

CONTENT

Kudrna K.: The Distribution of the Maximum Yields of Some Main Crops in the Territory of Central Bohemia and its Variability in Connection with Geological and Soil Conditions (691). — Kudrna K., Majorová B., Major M.: The Climatic Characteristics of the Forming of Yields of Some Potato Varieties (705). — Kolář J., Binderová A.: Investigation of the Production and Economic Effect of Some Forage Crops Included in the Crop Rotation after Winter Intercrops in the Potato Production Region (718). — Kolář I., Binderová A.: On the Problem of the Raising of the Production of Feed Values by Means of a Growing of Summer Intercrops in the Potato Production Region (732). — Šedivý J., Zusková L.: The Influence of Regular Mechanical Pollination of the Flowers of Lucerne (*Medicago sativa* L.) on the Pod and Seed Setting (742). — Vacek V.: The Results Obtained in Several Years' Experiments Carried out with *Trifolium resupinatum* L. (759). — Kopeck K.: The Influence of Polyethylene Wrappers on the Preservability and Storability of Fruit and Vegetables (772). — Vágnér M.: Interferometric Microdetermination of CO₂ of Carbonates (778). — Scholz J., Haken D., Havelka F.: The Possibility of Utilization of Some Acidophilic Plants on Peat Soil (790).

Kudrna K.: Flächenmäßige Verteilung der Maximalerträge einiger wichtiger Feldfrüchte auf dem Gebiet des Bezirks Mittelböhmen und ihre Veränderlichkeit in Zusammenhang mit den geologischen und Bodenbedingungen (691). — Kudrna K., Majorová B., Major M.: Klimatische Charakteristiken der Ertragsgestaltung einiger Kartoffelsorten (res. E/705). — Kolář I., Binderová A.: Erforschung des produktiven und ökonomischen Effektes einiger Futterpflanzen, die im Kartoffelanbauggebiet nach Winterzwischenfrüchten in die Fruchtfolge eingereiht wurden (719). — Kolář I., Binderová A.: Beitrag zur Steigerung der Produktion der Futterwerte durch den Anbau von Sommerzwischenfrüchten im Kartoffelproduktionstyp (733). — Šedivý J., Zusková L.: Einfluß einer regelmäßigen mechanischen Bestäubung der Luzerneblüten (*Medicago sativa* L.) auf den Ansatz von Schoten und Samen (743). — Vacek V.: Ergebnisse mehrjähriger Versuche mit Perserklee (*Trifolium resupinatum* L.) (res. E/759). — Kopeck K.: Einfluß der Polyäthylenverpackung auf die Lagerungsbeständigkeit von Obst und Gemüse (773). — Vágnér M.: Interferometrische Mikrobestimmung von CO₂ aus Karbonaten (res. E/778). — Scholz J., Haken D., Havelka F.: Möglichkeit der Benutzung einiger acidophiler Pflanzen auf Moorböden (791).

TABLE DES MATIÈRES

Kudrna K.: Répartition en surface des rendements maxima de certaines plantes principales sur le territoire de la Région de Bohême centrale et sa variabilité en fonction des conditions géologiques et pédologiques (res. An, Al/691). — Kudrna K., Majorová B., Major M.: Caractéristiques climatiques influençant les rendements de certaines variétés de pommes de terre (res. An/705). — Kolář I., Binderová A.: Recherche de l'effet productif et économique de certaines plantes fourragères incorporées dans l'assolement après les plantes intercalaires d'hiver dans la zone de production à pommes de terre (res. An/718, Al/719). — Kolář I., Binderová A.: Contribution à la question de gradation de la production des valeurs fourragères, en cultivant les plantes dérobées d'été dans le type de production à pommes de terre (res. An/732, Al/733). — Šedivý J., Zusková L.: Influence de l'achèvement régulier de la pollinisation additionnelle des fleurs de luzerne cultivée (*Medicago sativa* L.) sur la mise à gousses et à graines (res. An/742, Al/743). — Vacek V.: Résultats des essais de plusieurs années, effectués sur le trèfle persan (*Trifolium resupinatum* L.) (res. An/759). — Kopeck K.: Influence des emballages de polyéthylène sur la conservation des fruits et des légumes stockés (res. An/772, Al/773). — Vágnér M.: Microdétermination interférométrique de CO₂ à partir des carbonates (res. An/778). — Scholz J., Haken D., Havelka F.: Possibilité de la mise en valeur de certaines plantes acidophiles sur le sol tourbeux (res. An/790, Al/791).