

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Rostlinná výroba

11

8/12

ROČNÍK 6 (XXXIII) – PRAHA, ŘÍJEN 1960

CENA 18 Kčs

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada: dopisující člen ČSAZV prof. dr. inž. Václav Káš, doktor zemědělských věd (předseda), inž. Karel Kohout, dopisující člen ČSAZV, prof. dr. inž. Vladimír Kosil, doktor zemědělských věd, inž. Ladislav Laho, doc. dr. inž. František Landovský, inž. Jozef Lopatník, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, inž. dr. Pavel Škopík, inž. Juraž Uhliár, dopisující člen ČSAZV RNDr. inž. Jaroslav Zakopal. — Vedoucí redaktorka Milena Sovová.

© Československá akademie zemědělských věd, Praha 1960

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Pejml K.:** Předpovědi minimálních teplot podle M. E. Berljanda
 Прогнозы минимальных температур по методу М. Е. Берлянда
 Minimaltemperaturvorhersage nach der M. E. Berljand's Methode . . . 1455
- Petr J.:** Biologie českých přesívek I. Studium fyziologické podstaty přesívkovosti
 Биология чешских пшениц пересеевок-двуручек I
 Изучение физиологической сущности «двуручности»
 Biologie der böhmischen Wechselweizensorten I. Studium des physiologischen Wesens des Wechselcharakters . . . 1473
- Fadrhons J.:** Šlechtění ozimé pšenice s krátkým jarovizačním stadiem
 Селекция озимой пшеницы с короткой стадией яровизации
 Züchtung von Winterweizen mit kurzem Jarowisationsstadium . . . 1501
- Drachovská M., Vorlíčková B.:** Předseťová úprava řepných klubíček zejména bakterizace, stimulace, obalování a dělení
 Предпосевная подготовка клубочков свеклы, в особенности бактеризация, стимуляция, дражирование и деление (сегментирование)
 Aufbereitung der Rübensamenknäule, insbesondere Bakterisation, Stimulation, Pollierung und Segmentierung . . . 1515
- Vožda J.:** Vliv různých způsobů opylení na metabolismus fosforu v generativních orgánech žita
 Влияние разных способов опыления на метаболизм фосфора в генеративных органах ржи
 Einfluß verschiedener Bestäubungsarten auf den Phosphormetabolismus in den generativen Organen des Roggens . . . 1535

Předpovědi minimálních teplot podle M. E. Berljanda

Прогнозы минимальных температур по методу М. Е. Берлянда

Minimaltemperaturvorhersage nach der M. E. Berljand's Methode

Karel PEJML

Agrometeorologická observatoř, Doksany

Došlo dne 18. III. 1960

Úvod

Usnesení strany a vlády nám ukládají aktivní obranu proti nepříznivým přírodním vlivům ohrožujícím zemědělskou výrobu. Znovu to zdůraznil ve svém novoročním projevu prezident soudruh Antonín Novotný, když prohlásil: „K rozvoji zemědělské výroby máme všechny předpoklady. Je ale třeba pracovat tak, aby výroba soustavně stoupala, a nepřipustit, aby zemědělství bylo hříčkou přírody, ale naopak usilovat o to, aby neblahé přírodní vlivy byly vždy co nejvíce paralyzovány“. Jako příklad těchto neblahých přírodních vlivů uvedl soudruh prezident též škody na ovoci květnovými mrazíky. Skutečně jarní mrazíky nám působí téměř každoročně větší nebo menší škody v sadech, zahradách, ve vinicích, chmelnicích i na polích. V některých letech dosahují ztráty i mnohamilionových částek a ohrožují zásobování pracujících čerstvou zeleninou a ovocem.

Je jistě patrné, že prvním předpokladem úspěšné obrany proti nepříznivým přírodním vlivům v zemědělské výrobě je jejich včasná předpověď.

Pokles teploty na 0°C nebo pod 0°C může být podmíněn buď vpády studených vzduchových hmot arktického i polárního původu (např. vpády kontinentálního polárního vzduchu z východní Evropy) anebo nízké teploty jsou také ve vzduchových hmotách, původně nestudených, ležících však dlouho nad pevninou v stále anticykloně, přičemž se postupně ochlazují. V prvním případě mluvíme o ochlazeních advekčních, v druhém případě o ochlazeních statických. Maximov (5) trvá na detailnějším rozdělení. Rozeznává advekční mrazíky, vznikající přítokem chladného vzduchu, radiační, podmíněné vyzařováním za tiché, bezoblačné noci a konečně smíšené mrazíky, které „se tvoří přítokem chladnějších vln s teplotami nad nulou, kteréžto hmoty vzduchu teprve vychladnou pod bod mrazu“.

Pro zemědělskou výrobu mají největší význam jarní mrazíky v dubnu a hlavně v květnu. Prokážeme, že převážně přísluší do kategorie advekčních ochlazení, což má kardinální vliv na volbu používaných metod předpovědi.

I. Četnost mrazíků v dubnu, květnu, září a v říjnu (Doksany, 1951—1959)

	Duben	Květen	Září	Říjen
1951	18	2	1	24
1952	16	7	6	12
1953	23	7	6	10
1954	13	5	2	10
1955	17	13	3	16
1956	21	9	7	9
1957	17	15	3	13
1958	17	1	4	7
1959	18	6	14	23
	160	65	46	124

Zajímá nás, jak se na četnosti těchto mrazíků podílejí mrazíky podmíněné statickým ochlazením. Rozbor je proveden v tabulce II.

II. Četnost mrazíků podmíněných statickým ochlazením (Doksany, 1951—1959)

	Duben	Květen	Září	Říjen
1951	8 (3,6)	1 (0,4)	1 (0,6)	14 (2,2)
1952	5 (2,2)	1 (0,4)	1 (0,6)	1 (0,6)
1953	6 (2,7)	1 (0,4)	5 (3,0)	3 (1,8)
1954	7 (3,1)	3 (1,3)	1 (0,6)	6 (3,5)
1955	4 (1,8)	4 (1,8)	3 (1,8)	7 (4,1)
1956	3 (1,3)	5 (2,2)	5 (3,0)	4 (2,3)
1957	5 (2,2)	5 (2,2)	0 (0,0)	6 (3,5)
1958	5 (2,2)	0 (0,0)	4 (2,3)	0 (0,0)
1959	6 (2,7)	5 (2,2)	12 (7,0)	17 (10,0)
	49 (21,8 %)	25 (11,1 %)	32 (18,8 %)	58 (34,1 %)

Z tabulek I a II je patrné, že mrazíky v dubnu a v květnu (225) jsou sice častější než podzimní (170), ale že statická ochlazení v dubnu a v květnu činí pouze 33 % všech v úvahu přicházejících případů, zatímco v září a říjnu činí již něco přes polovinu. Typické radiační situace se tedy objevují hlavně na podzim, kdy postupně ubývá délky dne a spolu s ní ubývá insolace, ale vzrůstá noční vyzařování.

Z hlediska zemědělské výroby jsou však závažnější dubnové a hlavně květnové mrazíky, kde, jak jsme si prokázali, převládají ochlazení advekcí. Avšak dosud používané metody předpovědi mrazíků sledují pouze ochlazení závislá jen na bilanci mezi teplem přizářeným přes den od slunce a ztrátou tepla z půdy za jasných, klidných nocí. Lze je tedy uplatnit jen za statických situací. Jen tehdy můžeme vyjádřit změnu teploty s časem známou Defantovou rovnicí (1916):

$$\Delta T = \alpha(T - \theta) \quad (1)$$

Tato rovnice obecně říká, že změna teploty je závislá pouze na teplotě T a veličině θ , která je funkcí absolutní vlhkosti vzduchu, α je konstanta.

Jak známo, A n g s t r ö m integrací Defantovy rovnice a za jistých zjednodušujících předpokladů týkajících se průběhu funkce θ dospěl k vzorci:

$$T_{min} = C_v t_v - Ct - k \quad (2)$$

kde t_v je teplota odečtená na vlhkém teploměru, t je teplota odečtená na suchém teploměru a C_v , C a k jsou konstanty, které se dají empiricky určit z nashromážděného pozorovacího materiálu. Dosadíme-li však za C_v průměrnou hodnotu 1 a vypustíme-li členy C a t , poněvadž konstanta C je malá (pro Uppsalu se pohybovala mezi 0,10–0,15), dospějeme k tzv. II. K a m m e r m a n n o v u p r a v i d l u :

$$T_{min} = t_v - k \quad (3)$$

Pro praktické účely je závažné, že všechny tyto a podobné metody pracující pouze v podmínkách statické situace (klidná, jasná noc) jsou na jaře bezmocné v 67 % všech případů s mrazem. JZD nebo ČSSS je však naprosto lhostejné, byly-li škody způsobeny advekčními či snad statickými nebo smíšenými mrazy. Konstatují a vyhodnocují prostě škody mrazem.

Naše úvahy rovněž mlčky předpokládaly, že se předpovědi, založené na prognóze statické situace v noci, všechny splní. Ze zkušenosti však víme, že tomu tak není. U průměrného pozorovatele je obecně nutno počítat s třetinou mylných předpovědí. V současné době jsme tedy v takové situaci, že v údobí jarních mrazíků (duben–květen) selhává předpověď podle dosud používaných metod v cca 80 % všech případů. Znamená to, že v dubnu a v květnu jsme schopni předpovědět jen každý pátý mrazík.

Shrneme-li řečené, vidíme, že jsme nuceni zavést metody, které by řešily předpověď minimálních teplot za všech situací, ať již statických nebo advekčních. Známe takové metody. Jsou to ty, které převádějí předpověď minimální teploty na předpověď složek tepelné bilance aktivního povrchu. Do tepelné bilance sumárně zahrnujeme bilanci záření, teplo převáděné s aktivního povrchu bezprostředně do vzduchu nebo naopak převáděné ze vzduchu do aktivního povrchu, dále výměnu tepla v půdě a teplo spotřebované na transpiraci nebo vydávané při kondenzaci. Metodou pracující na tomto složitém principu je i metoda předpovědi minimálních teplot podle M. E. B e r l j a n d a.

Pracovní postup

B e r l j a n d o v a metoda předpovědi minimálních teplot byla u nás přezkušována, pospolu s jinými metodami, na jaře 1957. Po prostudování původní Berljandovy práce (1) byla znovu prověřována na jaře 1959.

Přezkušování metody bylo prováděno na pokusném pozemku agrometeorologické observatoře HMÚ v Doksanech. Observatoř leží v mírně pahorkaté krajině, na dně mělkého, ale poměrně rozsáhlého jezera studeného vzduchu, převážně napájeného s kopce Skalka (208 m n. m.).

Požadovaná měření i předpověď prvků nutných pro sestavení předpovědi minimální teploty byla konána v době kol západu slunce po celý duben a květen 1959. Namátková měření a předpovědi probíhaly po celý rok. K zjištění vlivů místní advekce, jejíž působení zřejmě narušovalo výsledky předpovědi, byla rovněž

po celý rok namátkově podnikána měření teplot, zvláště pak minimálních, na vrcholku Skalky a na jejích svazích.

Jelikož teoretické základy metody byly Berljandem podrobně zdůvodněny v obsáhlé publikaci (1) a jelikož byl vydán úplný a praktický návod k aplikaci metody pro zemědělské účely (2), omezím se v dalším jen na schematické znázornění postupu při sestavování předpovědi.

Základem Berljandovy metody je řešení homogenní soustavy rovnic turbulentní výměny tepla ve vzduchu a tepelné vodivosti v půdě za daného rozložení teploty s výškou.

S vynecháním matematického odvozování uvádíme vzorce, potřebné k výpočtu nejnižší teploty v hladině meteorologické budky (2 m) a na hladině aktivního povrchu.

Pokles teploty pro výšku 2 m stanovíme podle vzorce:

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

kde

$$P = C_1(\theta_1 - \theta_1) + C_2(\theta_1 - \theta_2) + C_3(\theta_2 - \theta_3) \quad (5)$$

Pro povrch půdy podle vzorce:

$$\theta = \theta_0 - (B + S) \quad (6)$$

kde

$$S = D_1(\theta_0 - \theta_1) + D_2(\theta_1 - \theta_2) + D_3(\theta_2 - \theta_3) \quad (7)$$

T a T_0 jsou teploty ve výšce 2 m příslušející době t a počáteční době $t=0$. θ a θ_0 jsou teploty odpovídající povrchu půdy. θ_1 , θ_2 , θ_3 jsou teploty půdy v hloubce 5, 10, 15 cm. Hodnoty A a B se určují pomocí nomogramu (č. 1). a vyjadřují závislost poklesu teploty na podmínkách bilance aktivního povrchu a rovnají se přibližně součinu efektivního vyzařování povrchu a určitých koeficientů závislých na délce noci, na rychlosti větru a na stupni vlhkosti půdy. P a S vyjadřují závislost nočního ochlazení na počátečním rozdělení teploty s výškou.

Působení noční oblačnosti na efektivní vyzařování je pak dáno vzorcí:

$$A = A_0 [1 - (C_n n_n + C_s n_s + C_v n_v) n] \quad (8)$$

$$B = B_0 [1 - (C_n n_n + C_s n_s + C_v n_v) n] \quad (9)$$

kde $n = n_n + n_s + n_v$ udává celkovou oblačnost v desetinách, zatímco n_n udává v desetinách nízkou, n_s střední a n_v vysokou oblačnost. C_n , C_s a C_v jsou koeficienty pro oblaky příslušných výšek. Podle práce B. Berljanda a T. Berljanda byly stanoveny pro střední a jižní evropské části SSSR v teplém pololetí takto: $C_n = 0,80$, $C_s = 0,65$ a $C_v = 0,25$.

Schematický nástin předpovědi minimálních teplot podle Berljanda pro výšku 2 m je uveden v tabulce IV. Znázorňuje schéma výpočtu minimální teploty v noci ze 14. na 15. dubna 1959. Pro názornou představu je zachycen nejjednodušší typ předpovědi (jasná, klidná noc se statickým ochlazením bez místní advekce). Výtah z tabulky hodnot koeficientů D a C je uveden v tabulce III.

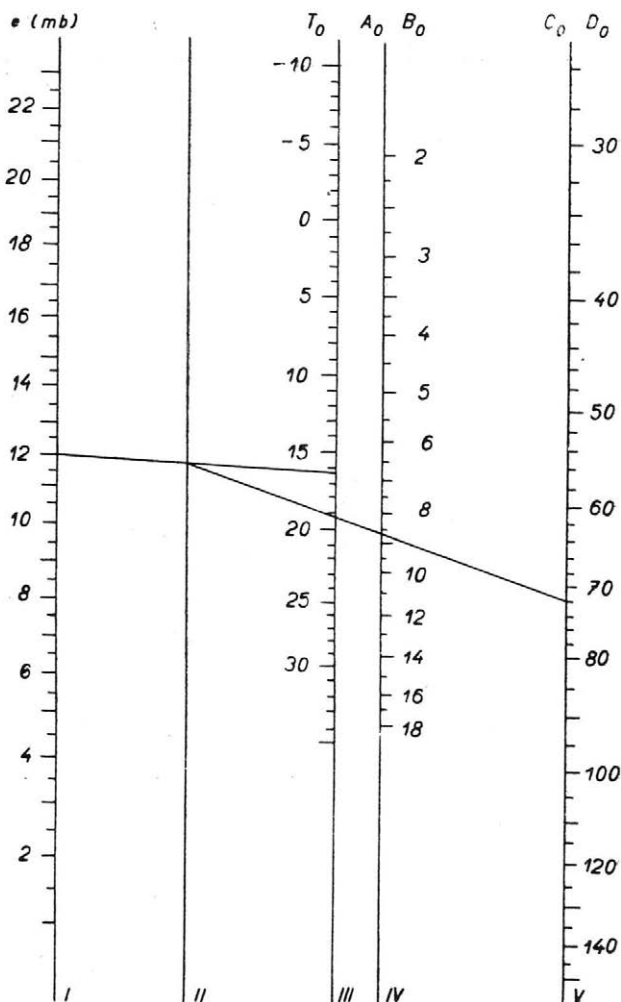
Pro úplnost dodávám, že skutečné minimum činilo $6,5^{\circ}\text{C}$. Rozdíl byl pouze $0,4^{\circ}\text{C}$. Stejným způsobem bylo postupováno při výpočtu minimálních teplot v hladině aktivního povrchu (vzorce č. 6 a 7). Minimum bylo ověřováno teploměrem bez záštity.

Experimentální část

Výše naznačeným způsobem bylo postupováno při počtu minimálních teplot v dubnu a v květnu. Jelikož pro účely zemědělské výroby (ovocnářství) jsou nejzávažnější květnové mrazíky, uvedu nejprve výtah z protokolu květnových měření (tabulka V) a uvedu též výsledky předpovědi minimálních teplot jen v tomto měsíci (tabulka VI). Všechna měření byla prováděna v době kolem západu slunce.

Měření ve dnech 2., 26. a 29. V. nebyla prováděna pro závady na přístrojích. V měřicím protokolu jsou uváděny teploty v $^{\circ}\text{C}$, tlak par v milibarech, rychlost větru (u) v m/sec., oblačnost v desetínách a délka trvání předpovědi v hodinách.

V tabulce VI jsou výsledky připisovány k dnům, kdy byla sestavována předpověď, tedy např. minima a difference zaznamenané k 15. V. byla zjištěna ráno příštího dne (16. května). Toto uspo-



Nom. 1. Nomogram k stanovení veličin A_0 a B_0

III. Hodnoty koeficientů D a C

u m/s	$\begin{matrix} D_0 \\ C_0 \end{matrix}$							$\begin{matrix} D_1 \\ C_1 \end{matrix}$			$\begin{matrix} D_2 \\ C_2 \end{matrix}$			$\begin{matrix} D_3 \\ C_3 \end{matrix}$		
	rhod															
	2	4	6	8	10	12	15	2-4	4-10	10-15	2-4	4-10	10-15	2-4	4-10	10-15
Suchá půda																
1-2	60 31	79 43	94 55	104 66	113 72	118 75	127 82	0,57 0,27	0,56 0,25	0,53 0,24	0,20 0,11	0,37 0,18	0,41 0,18	0,04 0,02	0,20 0,09	0,32 0,13

IV. Schéma předpovědi mrazíků podle Berljanda (pro hladinu 2 m)

Čas	Pozorovatel					
	změří	předpoví	najde na nomogramu	najde v tabulkách	vypočte ze vzorců	
zá- pad slun- ce 18 ⁵¹	suchý teploměr $T_0 = 16,2^\circ \text{C}$	oblačnost (nízká = O_0 , střední = O_0 , vysoká = O_0)	$A_0 = 8,6$	$C_0 = 72,$ $C_1 = 0,24$ $C_2 = 0,18,$ $C_3 = 0,13$	A	
	tlak par emb = 12,0	rychlost větru (1–2 m/s)	Vzorce a výpočty: $T = T_0 - (A + P) - \text{konstanta}$ $A = A_0 (1 - (C_n n_n + C_s n_s + C_v n_v) \cdot n)$ $P = C_1(O_0 - O_0) + C_2(O_5 - O_{10}) +$ $+ C_3(O_{10} - O_{15}) + 0,5 (T_0 - O_0);$ $A = A_0 8,6; P = 0,24 \cdot (-0,9) +$ $+ 0,18 \cdot (-0,2) + 0,13 \cdot (0,5) +$ $+ 1,7 = 1,5;$ $T = 16,2 - (8,6 + 1,5) =$ $= 16,2 - 10,1 = 6,1;$			T
	půdní teploty $0 = O_0 = 12,8^\circ \text{C}$	stav půdy (suchá)				
	$5 = O_5 = 13,7^\circ \text{C}$ $10 = O_{10} = 13,9^\circ \text{C}$ $15 = O_{15} = 13,4^\circ \text{C}$	doba trvání předpovědi = = 10 hodin				
		určí konstantu (jen v kopcovitém terénu, kde před- pokládáme půso- bení místní ad- vekce)				

řádání bylo zvoleno pro snadnější porovnání obou tabulek (tabulka pátá a šestá).

Klasifikace dosažených výsledků je provedena v tabulce VII.

Nyní se spokojujeme při předpovědi mrazíků s přesností $\pm 1,5^\circ \text{C}$, ačkoliv je naší snahou dosáhnout přesnosti alespoň $\pm 1^\circ \text{C}$. Tento požadavek splňuje předpověď pro hladinu 2 m v cca 80 % všech případů s mrazem. Výsledky je tedy nutno považovat za uspokojující. Pro hladinu aktivního povrchu (5 cm vysoký trávník) je přesnost předpovědi podstatně menší (44 %). Touto otázkou se prozatím nemůžeme zabývat, poněvadž dosud nemáme na observatoři přístroje, které by nám umožnily objektivní měření teploty v hladině povrchu. Jak je známo, je tato otázka velmi komplikovaná a dost těžko řešitelná právě v Doksanech, kde režim teplot v hladině povrchu je neustále narušován advekci.

Porovnejme si však výsledky, docílené Berljandovou metodou předpovědi minimálních teplot pro hladinu 2 m, s výsledky docílenými dosud používanými metodami. Mohou být porovnávány jen výsledky docílené za statických situací.

Z tabulky jasně vysvítá převaha Berljandovy metody a její důležitost při výpočtu minimálních teplot. Rosný bod byl zjišťován výpočtem z příslušných hodnot.

Ze starších metod, pracujících za statických situací, se výtečně osvědčila metoda Smith - Donnelova, pracující s korekcí sestavenou pro dané místo a určitou denní dobu podle metody nejmenších čtverců. Základní rovnice jsou:

$$V = a + b H \quad (10)$$

$$V = m - r \quad (11)$$

kde H = relativní vlhkost, r = rosný bod a m = minimum teploty příští noci. a a b

V. Výťah z protokolu měření (Doksany, květen 1959)

Datum	T_0	e_{mb}	H_0	H_1	H_2	H_3	u	Stav pudy	C_n	C_s	C_v	Trvání předpovědi v hodinách
1.	11,9	12,7	13,4	14,0	14,1	14,0	1-2	velmi vlhká	6	2	0	10
3.	9,7	8,1	9,0	10,7	12,0	11,8	<1	vlhká	0	0	0	10
4.	14,5	8,3	12,9	13,9	14,3	13,7	1-2	suchá	6	0	0	10
5.	10,3	8,1	9,9	11,7	12,7	12,7	<1	suchá	5	3	0	10
6.	14,4	10,9	13,8	14,8	15,0	14,5	1-2	vlhká	7	2	0	10
7.	15,6	12,9	14,6	16,5	16,7	16,4	<1	suchá	0	4	3	8
8.	18,2	14,3	16,9	17,8	18,1	16,8	1-2	suchá	0	0	0	8
9.	19,7	11,2	15,7	16,4	17,2	17,1	2-3	suchá	2	4	0	8
10.	19,6	11,3	17,1	18,3	18,6	18,1	2-3	suchá	0	0	0	8
11.	16,6	10,0	15,8	17,9	18,3	18,3	<1	suchá	0	0	5	8
12.	13,6	8,4	13,6	16,3	16,8	16,8	1-2	suchá	2	0	0	8
13.	11,9	10,8	12,9	14,9	15,3	15,3	<1	suchá	9	0	0	8
14.	10,4	10,0	12,2	15,3	15,7	15,7	<1	suchá	5	3	0	8
15.	15,8	9,7	16,1	16,8	17,1	17,1	<1	suchá	0	7	2	8
16.	14,0	14,3	14,8	16,4	16,6	16,6	<1	vlhká	3	4	0	8
17.	17,9	12,9	15,6	17,1	17,4	17,1	<1	suchá	0	2	6	8
18.	13,8	14,9	15,4	17,2	17,6	17,6	<1	suchá	5	2	0	8
19.	16,0	16,3	17,3	18,6	19,2	19,0	<1	vlhká	6	0	3	8
20.	16,6	15,2	17,6	19,1	19,5	19,5	2-3	suchá	6	1	0	8
21.	15,3	12,5	15,7	17,3	17,5	18,1	2-3	suchá	7	0	0	8
22.	15,0	9,9	14,9	18,1	18,6	18,6	2-3	suchá	0	1	2	8
23.	12,7	8,4	14,1	18,0	18,5	18,5	1-2	suchá	0	0	0	8
24.	14,3	9,9	15,0	18,9	19,5	19,3	<1	suchá	0	0	0	8
25.	15,8	11,2	15,1	19,0	19,3	19,1	<1	suchá	0	0	3	8
27.	11,5	9,6	13,2	17,0	18,2	18,3	<1	suchá	0	6	0	8
28.	10,9	9,5	12,9	17,2	18,0	18,1	<1	suchá	7	0	0	8
30.	12,6	13,0	14,0	16,2	16,4	16,8	1-2	vlhká	8	0	0	8

jsou konstanty. Počítají se ze vzorců:

$$a = \frac{\sum V - b(\sum H)}{n} \quad (12)$$

$$b = \frac{n(\sum HV) - (\sum H)(\sum V)}{n(\sum H^2) - (\sum H)^2} \quad (13)$$

Zmiňuji se o této metodě obšírněji proto, poněvadž její zavedení pokládám za nezbytné všude tam, kde pro obtížnost nebude moci být zavedena Berljandova metoda předpovědi minimálních teplot. I když jí lze použít jen za statických situací, přece jen svými dobrými výsledky dopomůže k snížení škod mrazem. Je též vhodnou metodou k navázání na metody komplikovanější.

Pro Doksany byly odvozeny tyto rovnice:

$$m = 7,609 - 0,186 H + r \quad (14)$$

$$m = 6,795 - 0,122 H + r \quad (15)$$

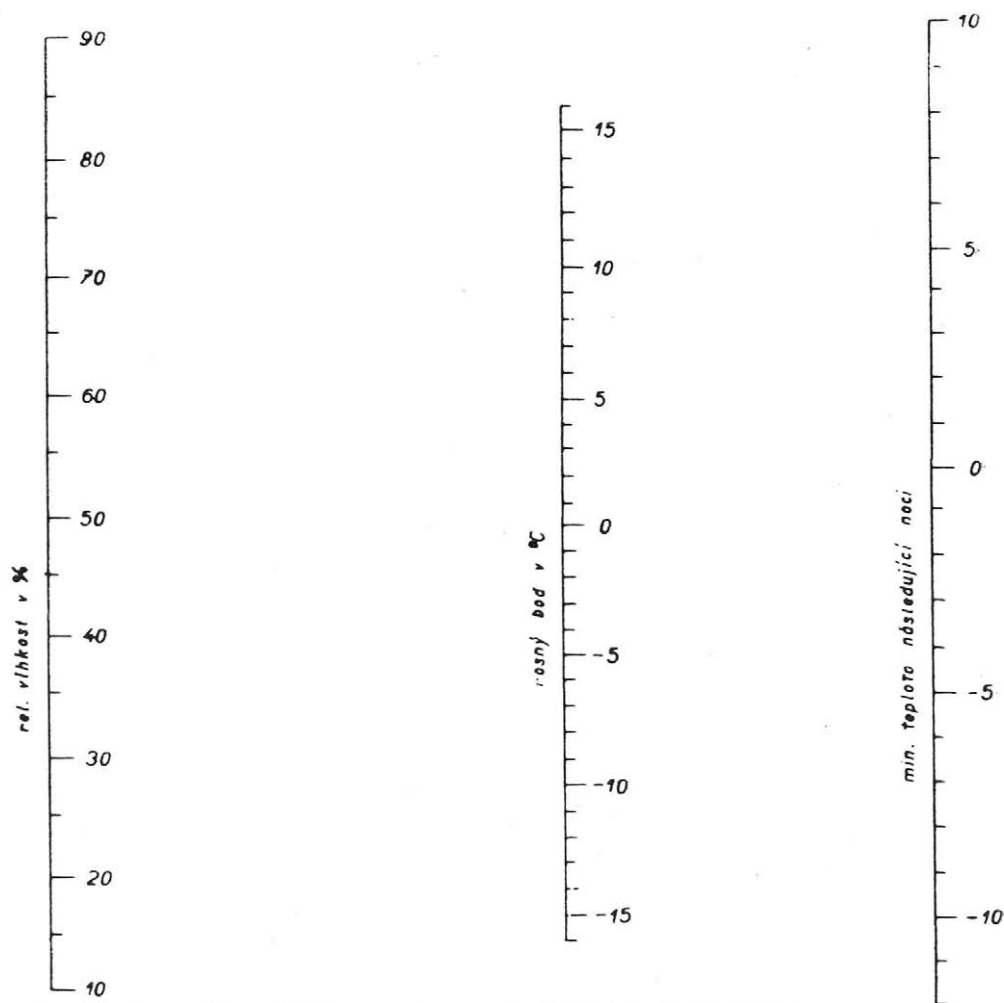
První rovnice platí pro předpověď sestavovanou ve 14 hod. (orientační), druhá pro předpověď v 21 hod. Pro snadnější výpočet byly sestaveny nomogramy (č. 2 a 3). O předpovědi podle rosného bodu obšírně pojednal Kozma Ferenc (3) a nebudu se jí zde proto zabývat. Výpočet byl prováděn podle způsobu používaného v bývalé síti SMU pro předpověď mrazíků.

VI. Výsledky předpovědi minimálních teplot (Doksany, květen 1959), hladina 2 m

Hladina 2 m .										
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Minimum skutečné	8,9	—	-0,4	5,8	3,7	10,1	7,1	7,1	9,3	10,8
Minimum vypočtené	9,0	—	-1,0	6,9	3,4	9,9	6,0	5,2	7,9	5,2
Δ	-0,1	—	+0,6	-1,1	+0,3	+0,2	+1,1	+1,9	+1,4	+5,6
Datum	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Minimum skutečné	5,6	2,9	7,2	4,7	10,3	7,8	8,7	10,9	10,5	12,1
Minimum vypočtené	4,1	2,2	8,1	5,7	8,6	8,3	7,1	7,6	12,1	13,1
Δ	+1,5	+0,7	-0,9	-1,0	+1,7	-0,5	+1,6	+3,3	-1,6	-1,0
Datum	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
Minimum skutečné	9,4	3,5	2,2	3,8	4,7	—	2,3	5,2	—	7,9
Minimum vypočtené	8,3	3,0	0,9	2,5	4,0	—	3,7	5,6	—	8,9
Δ	+1,1	+0,5	+1,3	+1,3	+0,7	—	-1,4	-0,4	—	-1,0
Hladina aktivního povrchu										
Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Minimum skutečné	4,5	—	-4,9	4,8	-1,7	8,3	3,0	1,3	3,5	5,0
Minimum vypočtené	8,8	—	-4,7	4,5	0,6	9,5	2,0	0,9	5,0	1,4
Δ	-4,3	—	-0,2	+0,3	-2,3	-1,2	+1,0	+0,4	-1,5	+3,6
Datum	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Minimum skutečné	0,5	-1,0	3,6	0,6	6,7	4,9	5,5	8,1	8,6	8,4
Minimum vypočtené	-2,0	-3,0	7,7	3,6	5,5	6,1	2,9	5,0	10,6	12,3
Δ	+2,5	+2,0	-4,1	-3,0	+1,2	-1,2	+2,6	+3,1	-2,0	-3,9
Datum	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
Minimum skutečné	6,6	-0,3	-1,5	0,4	2,0	—	-1,2	1,6	—	5,5
Minimum vypočtené	6,6	0,0	-2,9	-2,3	-1,1	—	0,2	3,2	—	8,0
Δ	0,0	-0,3	+1,4	+2,7	+3,1	—	-1,4	-1,6	—	-2,5

VII. Klasifikace výsledků předpovědi minimálních teplot podle Berljanda pro hladinu 2 m a pro hladinu aktivního povrchu (Doksany, květen 1959)

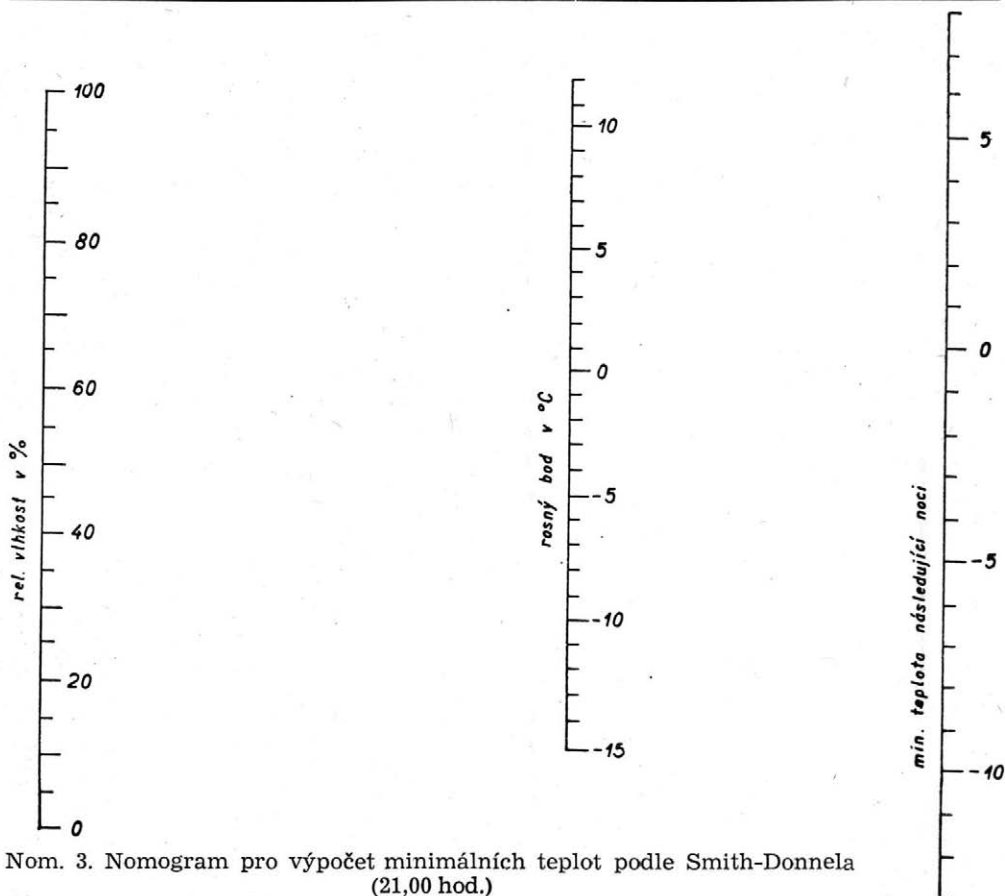
Počet případů				
Rozmezí	číselně		v procentech	
<1° C	2 m	akt. povrch	2 m	akt. povrch
1,1 – 1,5° C	13	6	48 %	22 %
1,6 – 2,0° C	8	6	30 %	22 %
2,1 a více	4	3	15 %	11 %
	2	12	7 %	45 %
	27	27	100 %	100 %



Nom. 2. Nomogram pro výpočet minimálních teplot podle Smith-Donnells (14,00 hod.)

VIII. Výsledky podle Smith–Donnела rosného bodu a podle Berljanda

Datum	Skutečné minimum	Smith–Donnel	Δ Rosný bod	Δ Berljand	Δ
4. V.	-0,4	-0,9	+0,5 4,0	-4,4 1,0	-1,4
13. V.	2,9	3,1	-0,2 4,5	-1,6 2,2	+0,7
23. V.	3,5	5,6	-2,1 6,8	-3,3 3,0	+0,5
24. V.	2,2	2,6	-0,4 6,3	-4,1 0,9	+1,3
Σ			3,2	13,4	3,9
$\emptyset$			$\pm 0,80$	$\pm 3,95$	$\pm 0,98$



Diskuse a rozbor výsledků

Obtížnost zavedení Berljandovy metody předpovědi minimálních teplot spočívá převážně v tom, že pozorovatel sám musí nejprve předpovědět oblačnost v noci, a to nejen s rozlišením na nízkou, střední a vysokou, ale i s jejím množstvím v de-

setinách. V rovinaté krajině připadá 90 % chyb v předpovědi na chyby v odhadu noční oblačnosti. To bylo též příčinou, že byla zavrhnuta, mimo jiné, metoda Bruntova, která požaduje pro předpověď i výšku případné noční oblačnosti. V této kapitole se proto omezím na rozbor dvou činitelů podstatně ovlivňujících výsledky předpovědi minimálních teplot podle Berljanda, a to na rozbor oblačnosti a na působení místní advekce v pahorkatých krajinách. Tyto mají však nemenší hospodářskou důležitost, poněvadž v takovém reliéfu jsou naše vinice, chmelnice a ovocné sady. V těchto podmínkách je však předpověď podle Berljanda neobyčejně ztížena. Řečené ovšem platí i pro dosud používané metody pracující pouze v podmínkách statického ochlazení, i když této skutečnosti byla věnována malá pozornost. Je pravděpodobné, že značnou část chybných výsledků, např. podle II. Kammermannova pravidla, musíme přičíst právě místní advekci.

A. Předpověď noční oblačnosti

Podotýkám hned v úvodu, že pro předpověď noční oblačnosti a oblačnosti vůbec nelze stanovit žádná obecně platná pravidla. Tak jako je předpověď minimálních teplot záležitostí zcela místní, kterou nelze řídit z nějakého centra, tak také místní záležitostí je předpověď noční oblačnosti. I ta velmi závisí na reliéfu.

Změny oblačnosti souvisí především se střídáním vzduchových hmot a s přechodem front. Stav oblačnosti závisí též na orografii oblasti (místa). Nad vyvýšeninami bude zesilovat konvektivní oblačnost, hlavně v teplé části roku a ve dne, v údolích bude zesilovat vrstevnatá oblačnost, především v chladné části roku a v noci.

Podle Chromova (4) vývoj a změna oblačnosti závisí na stavu a změně následujících činitelů: 1. obsah vlhkosti ve vzduchu; 2. výstupné pohyby; 3. neadiabatické ochlazení vzduchu; 4. inverze. Ovšem všechna tato pravidla mají pouze povšechný charakter, může jich využívat meteorolog z povolání vyzbrojený všemi pomůckami, ale jsou prakticky nepoužitelná pro výkonného zemědělce pověřeného předpovědí květnových mrazíků v katastru JZD. Rozhodně mu nepomohou určit základní kategorie oblaků v desetinách.

Domníváme se proto, že je nutno hledat jiné cesty. Jedním takovým vodítkem je i Kučerova identifikace vzduchových hmot ze zbarvení večerní oblohy. Je uvedena v tabulce IX.

Tyto a podobné metody byly s užítkem používány při předpovědi na agrometeorologické observatoři HMÚ v Doksanech.

S předpovědi oblačnosti souvisí řada poznatků, které si pozorovatel musí odvodit z vlastní zkušenosti. V dolním Poohří např. *stratocumulus vespertalis* převážně znamenal noční vyjasnění, zatímco *cirrus vertebratus* jednoznačně ukazoval na zhoršení počasí, tj. v našem případě na zataženou oblohu, případně déšť. Jinými slovy: předpověď minimálních teplot podle Berljanda předpokládá mít vypracovány podklady pro obecnou, místní předpověď počasí. Předpovídaná oblačnost byla průměrná. Ze zkušenosti je známo, že pozorovatel obvykle oblačnost ještě zmenšoval, aby dosáhl jisté „bezpečnostní hranice“. Je to pochopitelné, poněvadž pozorovatel si byl vědom velkého hospodářského dosahu své předpovědi a zmenšováním oblačnosti do jisté míry snižoval i své vlastní riziko. Bylo zjištěno, že v dubnu snížení oblačnosti o 2/10 činilo v teplotě rozdíl cca 2° C. Tato 2° C činila průměrná korekce pro místní advekci v dubnu a proto se nám její vliv přímo neprojevil na výsledcích. V květnu, kdy hodnota korekce činila již 5° C, bylo již působení místní advekce markantní.

Pořadí barev od obzoru	Vzdušná hmota
jasně žlutá jasně zelená	kontinentálně arktický vzduch
jasně oranžová jasně žlutá jasně zelená	mořský arktický vzduch
ohnivě červená intenzivně oranžová intenzivně žlutá intenzivně zelená	mořský polární vzduch
nejasně červená žlutá modrá s kovovým nádechem	kontinentální polární vzduch
šedá oranžová červená matně žlutá bělavě modrá	stárnoucí pevninský polární vzduch
šedá špinavě žlutá bělavě až blankytně modrá	pevninsko-tropický vzduch

Proti námitce, že používané konstanty pro oblačnost platí u Berljanda jen pro teplé údobí a pro EČS je nutno uvést, že porovnáváním s Defantem (1922) jsou rozdíly jen zcela nepatrné. Nemohou nijak podstatně ovlivnit výsledky předpovědi.

B. Působení místní advekce

„Noční mráz“, zdůraznil Ch r o m o v, „je podmíněn souhrnem velkého počtu nejen meteorologických, nýbrž také fyzikálně zeměpisných činitelů. Význam každého činitele je v různých polohách rozličný, nelze však veškeré činitele podrobit přísné, kvantitativní evidenci; vliv topografie je pak vůbec v každém místě jiný“. Je tedy vidno, že vývoj a vůbec rozšíření nočních mrazíků závisí, kromě všeobecné povětrnostní situace, také na celé řadě meteorologických prvků (např. oblačnosti), které z ní jednak vyplývají, jednak jsou podmíněny zeměpisnými činiteli podle Chromovovy definice, a to reliéfem a tzv. aktivním povrchem.

Podobně hodnotí situaci i S a p o ž n i k o v o v á (6), když píše: „... Při hodnocení empirických metod předpovědi mrazíků .. je třeba mít na zřeteli, že takové prognózy můžeme použít jen pro povinná místa. V členitém reliéfu má velkou úlohu ... takzvaná místní advekce.“ A v tom je právě nutno hledat příčiny rozdílných výsledků docílených stejnými metodami.

Domyslíme-li si řečené, vyplývá z toho, že jiné jsou předpoklady pro stanici na rovině, jiné na dně údolí, jiné na vrcholku kopce či na jeho svahu. Vhodné vyhodnocení působení místní advekce je tedy předpokladem pro úspěšnou předpověď nočního mrazu, a to nejen u metod empirických, jak uvádí Sapožnikovová, ale též u metod založených na předpovědi tepelné bilance.

Sledování advekce studeného vzduchu je nanejvýš důležité i pro zjišťování škod mrazem. Jenom její podrobnou analýzou lze si vysvětlit značné rozdíly v škodách mrazem, jeví se již na relativně malých plochách.

Při porovnávání výsledků předpovědi minimálních teplot podle M. E. Berljanda se skutečnými hodnotami byly zjišťovány největší rozdíly právě za jednoduchých povětrnostních situací (klidno, jasno). Tyto statické situace naopak zaručovaly, že byly požadované prvky (stav půdy, vítr, oblačnost) předpověděny naprosto správně. Bylo usouzeno, že tyto poměrně velké rozdíly mohou být způsobeny jen působením místní advekce. Při zjišťování příslušné korekce na místní advekci bylo postupováno takto:

1. Rozborem květnových anticyklonálních situací s radiací jsme zjistili, že průměrná odchylka vypočtené minimální teploty pro hladinu 2 m od skutečné minimální teploty v téže hladině činila cca 5°C .

2. Neméně pečlivě byly sledovány ty situace, kdy byla obloha zatažena nízkými mraky. Tyto situace byly však velmi vzácné. Jen ve dvou případech činilo pokrytí oblohy nízkými mraky deset desetin. V prvním případě činila odchylka vypočtené minimální teploty v hladině 2 m od skutečné minimální teploty v téže hladině $+1^{\circ}\text{C}$, v druhém případě $+0,8^{\circ}\text{C}$.

3. Porovnáním korekcí za obou základních situací dospěli jsme k názoru, že hledaná korekce bude záviset na četnosti a výšce mraků a že se bude pohybovat podle jejich četnosti a výšky od 1°C do 5°C . Bylo rovněž usouzeno, že tato korekce bude patrně v jarních měsících menší. Důvody, proč jsme nenarazili na otázku korekce již v dubnu, jsem uvedl. Byly zaviněny pozorovatelovou opatrností.

4. K výpočtu odchylky pro situace s různou oblačností jsme použili vzorce

$$K = K_0 [1 - (C_n n_n + C_s n_s + C_v n_v) n] \quad (16)$$

kde K značí místní korekci a K_0 místní korekci při bezoblačné obloze. Hodnotu K_0 je pak třeba vypočíst pro každé místo zvlášť, kde by se prováděla předpověď.

5. Pro hladinu 2 m vypočítáme tedy minimum nadcházející noci podle upraveného vzorce:

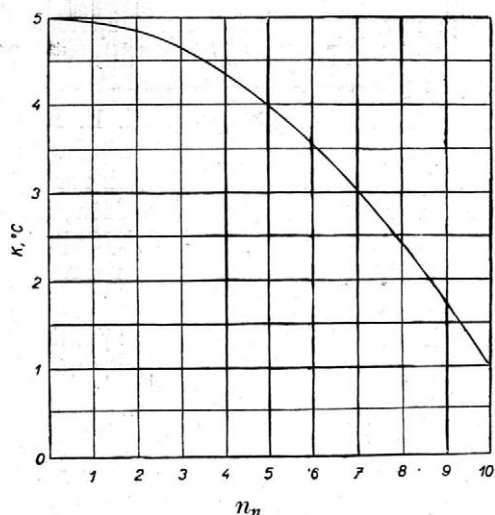
$$T = T_0 - (A + P) - K \quad (17)$$

kde K je vyjádřeno vzorcem č. 16. Pro jasnou noc platí $K = K_0$.

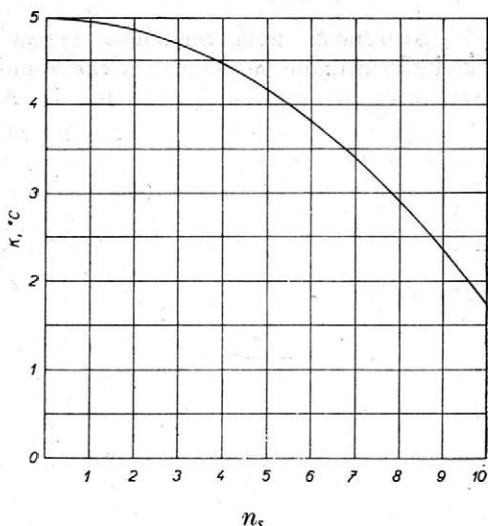
Vztahy mezi oblačností (nízkou, střední a vysokou) v desetínách a korekcí na místní advekci v $^{\circ}\text{C}$ jsou uvedeny v grafech 1, 2 a 3. Z grafu č. 1 pro nízkou oblačnost je např. ihned zřejmé, že menší chybu učiníme, přehlédneme-li se v nízké oblačnosti, vyjádřené jen malým počtem desetin. Chyba v předpovědi oblačnosti, např. místo jasno na 2/10 nízké, je téměř zanedbatelná. Činí jen $0,2^{\circ}\text{C}$. Rozdíl mezi 8/10 a 10/10 (zataženo) činí tak $1,4^{\circ}\text{C}$. Je ovšem nutno dodat, že situace vyznačující se touto zvýšenou oblačností již samy o sobě snižují nebezpečí mrazu a nejsou proto tak nebezpečné.

Je ovšem nutno uvést ještě některé důkazy k ověření naší teorie o působení místní advekce.

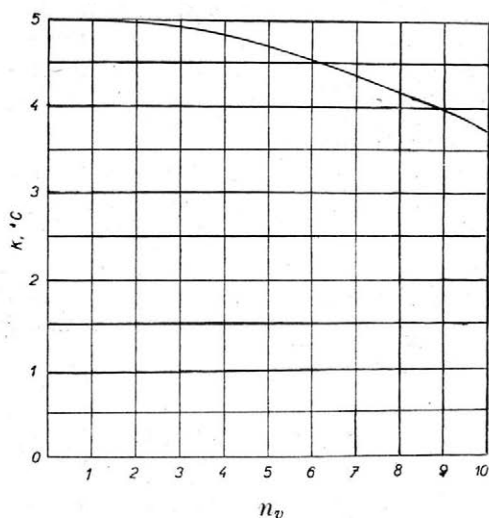
Na grafu 4 je znázorněn vztah mezi skutečnými a vypočítanými minimálními teplotami podle Berljanda pro hladinu 2 m. Graf udává situaci bez použití korekce. Silněji vytažená vztahová přímka nám nepochybně udává ideální stav, zatímco slaběji vytažená vztahová přímka znázorňuje skutečné výsledky. Jsou z května 1959. Z grafu je ihned vidno, že odchylky jednoznačně probíhají jedním směrem, což názorně dokazuje nutnost zavést korekci.



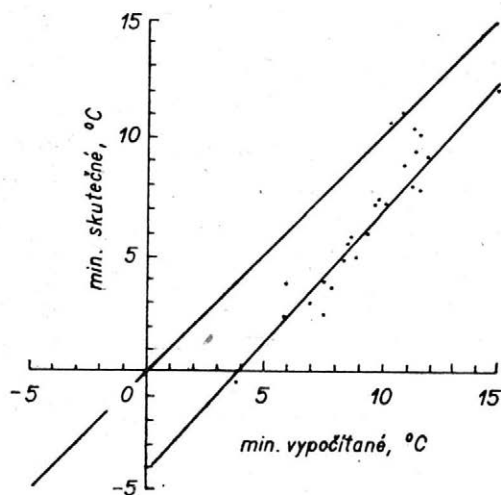
Graf 1. Vztah mezi nízkou oblačností a korekcí K



Graf 2. Vztah mezi střední oblačností a korekcí K



Graf 3. Vztah mezi vysokou oblačností a korekcí K



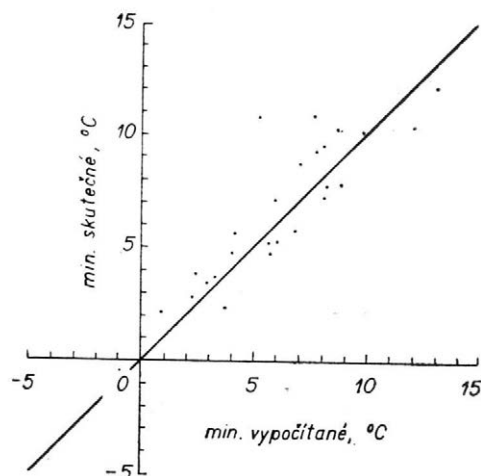
Graf 4. Vztah mezi skutečnými a vypočtenými minimálními teplotami bez použití korekce

Z grafu 4 je možno odvodit ještě jedno poučení. Nemusíme korekce na místní advekci odvozovat empiricky, ale stačí nám vynést pouze výsledky měření za delší dobu do systému souřadnic a vhodně jimi pak proložit vztahovou přímku.

Z průběhu vztahové přímky na grafu č. 4 je patrné, že při nižších teplotách, které jsou patrně podmíněny radiací, resp. radiací kombinovanou s advekcí, je rozdíl větší, při vyšších teplotách, podmíněných větší nízkou oblačností (přechody teplých front, cyklonální situace) jsou rozdíly menší.

Posunutí několika bodů k základní (ideální) vztahové přímce v části, kde jsou rozdíly mezi skutečným a vypočteným minimem nejmenší, jsou způsobeny právě chybnou předpovědí oblačností. Pozorovatel zřejmě předvídal menší oblačnost, ale

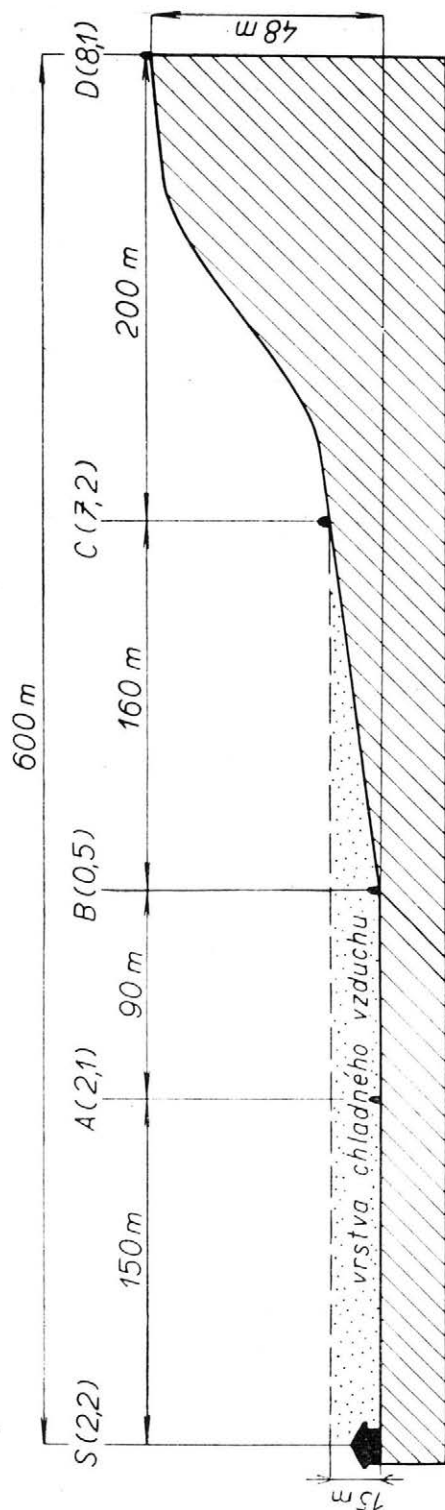
ve skutečnosti byla oblačnost veliká. V tomto případě se chyba šťastně kompenzovala. V praktické předpovědi, která je organicky vázána na protimrazová opatření, byla by to hrubá chyba. V našem případě jsou našťastí vypočtená i skutečná minima příliš vysoká.



Graf 5. Vztah mezi skutečnými a vypočtenými minimálními teplotami s použitím korekce

Na grafu č. 5 je znázorněn skutečný stav. Výsledky, opravené o korekci, jsou poměrně velmi pravidelně rozloženy kolem základní vztahové křivky. To potvrzuje správnost voleného postupu i přizpůsobivost Berljandovy předpovědi pro praktické účely v zemědělství.

Zbývá však ještě dodat, že korekce pro advekci závisí nejen na místě, ale též na roční době. Nebyla např. zjištěna v zimě, kdy inverzní vrstva je zřejmě tak vysoká, že místní, menší rozdíly v reliéfu se vyrovnávají. Důkladným šetřením se zjistilo, že asi do poloviny května činí cca 4°C , na počátku června cca $5,2^{\circ}\text{C}$. Konstanta 5°C byla zvolena pro květen proto, poněvadž byla pro celý měsíc reprezentativnější. Situaci znázorňuje graf č. 6, kde jsou zachycena profilová měření (výběr z měření) mezi observatoří a kopcem Skalka dne 24. V. 1959. Jakkoliv vypočtená teplota pro stanoviště na měrném pozemku obser-



S, A, B, C, D (2,2) různá stanoviště s minimálními teplotami v $^{\circ}\text{C}$

Graf 6. Výběr z profilových měření minimálních teplot dne 24. V. 1959 (Doksany)

vatoře S činila $0,9^{\circ}\text{C}$ místo $2,2^{\circ}\text{C}$, přece je z obrázku vidno, že již na stanovišti B, vzdáleném od měrného stanoviště S pouhých 240 m, pokleslo minimum na $0,5^{\circ}\text{C}$. Vůbec rozdíly mezi jednotlivými body byly velmi proměnlivé. Květnová konstanta 5°C byla zvolena jako vhodný průměr.

Souhrn

Výhody předpovědi minimálních teplot podle Berljanda jsou tyto:

1. Metoda pracuje za všech situací a není odkázána jen na statická ochlazení jako dosud používané metody.

2. Metoda nepotřebuje žádné dlouhé pozorovací řady, ale skýtá prakticky ihned použitelné výsledky. Naopak dosud používané metody (Kammermann, Smith-Donnel nebo výpočet minima podle rosného bodu, atd.) potřebují dlouhé řady pozorování k výpočtu konstant. Bez výpočtu konstant jsou tyto metody bezcenné.

3. Můžeme vydat předpověď již v době kolem západu slunce (1. V. cca v 19.18, 15. V. cca v 19.39). Někteří autoři ovšem doporučují i u empirických metod čtení již ve 14 hod., avšak docílené výsledky jsou velmi pochybné. Angstrom (1920) ovšem uvádí na základě výpočtu korelačního faktoru a pravděpodobné chyby, že i když posouváme čtení na pozdější termín, nestoupá plynule přesnost výsledků. Dodává však, že odpolední čtení (13–19 hod.) spadá do doby zvýšeného vzdušného neklidu a že okamžité odečítání hodnot v této době zesílené turbulence je podrobeno velké náhodnosti. U metod založených na předpovědi složek tepelné bilance je pozdější čtení pravidlem (Čudnovski 19.00 hod., Brun t v době západu slunce). Konečně pro praktického pozorovatele není bez významu, že pravděpodobnost změny vzdušné hmoty je tím větší, čím je delší doba mezi odečtením požadovaných hodnot a nastoupením minima. Zde jsou meteorologické požadavky v rozporu s požadavky protimrazové obrany, která přirozeně usiluje o nejčasnější termín předpovědi.

4. Metoda umožňuje mobilní provoz, zvláště důležitý na velkých plochách sjednocovaných JZD. Na místech, která mají být zvláště chráněna proti mrazu, lze pevně instalovat jen půdní teploměry v požadovaných hladinách, zatímco ostatní prvky získáme měřením Assmannovým psychrometrem. Pro určitý druh vegetace lze měnit i výšku pozorování teplot nad zemí pro předpověď minim.

5. Metoda dovoluje stanovit též dobu, kdy nastoupí tzv. kritická teplota, to je teplota škodlivá pro chráněnou rostlinu. Je-li např. kritická teplota pro třesňový květ -2°C , jsme schopni stanovit i dobu, kdy nastoupí tato kritická teplota. Touto otázkou jsem se zde nezabýval, poněvadž za současné situace to pokládám za předčasné. Stanovení doby kritické teploty logicky vyplyne ze splnění dvou premis, tj. spolehlivé předpovědi minimálních teplot v hladině 2 m a v hladině aktivního povrchu.

Závěrem bych chtěl dodat, že metoda byla přezkušována v stejných podmínkách, v kterých bude pracovat pozorovatel. Opírala se jen o vlastní místní předpověď počasí.

1. Berljand M. E.: Predzkazanije i regulirovanije tēplovogo režima prizemnogo sloja atmosfery, Leningrad, 1956. — 2. Berljand M. E., Krasikov P. N.: Předvídání mrazíků a ochrana proti nim, Praha, 1956. Překlad inž. Vlad. Havlíčka (VŠZ, Brno). — 3. Ferenc Kozma: Rosný bod a místní předpověď mrazu, Időjárás, č. 3, 1956. Překlad HMÚ. — 4. Chromov S. P.: Úvod do synoptického rozboru počasí, Praha, 1937. — 5. Maximov S. A.: Meteorologie v zemědělství, Praha, 1953. — 6. Sapožnikovová S. A.: Mikroklima a místní klima, Praha, 1952.

Прогнозы минимальных температур по методу М. Е. Берлянда

В настоящей работе приведены результаты опытов с проверкой прогноза минимальной температуры по методу М. Е. Берлянда в мае 1959 г. При уровне 2 м были достигнуты очень хорошие результаты. Приблизительно в 80 % всех случаев при применении данного метода была достигнута точность $\pm 1,5^{\circ}$. В статье опубликованы конспекты из протокола измерений и все результаты.

Для установления температуры большое внимание уделено влиянию местной адвекции и дедукции отклонения. В мае температура достигала 5° . На рис. 7 и 8 приведены результаты как без применения отклонения, так и с отклонением.

В заключении приводятся преимущества данного метода. В табл. I приведено, что только 33 % всех случаев с морозом обусловлены статическим похолоданием. Однако проверенный метод действует и в условиях статической адвекции.

Из более старых методов для сравнения был проверен метод Шмит-Доннел. Результаты отмечены на номограммах. Этот метод действует только в условиях статического похолодания.

Minimaltemperaturvorhersage nach der M. E. Berljand's Methode

Im vorliegenden Beitrag werden Ergebnisse mit der Prüfung der Minimaltemperaturvorhersage nach der M. E. Berljand's Methode mitgeteilt. Die Hauptprüfungen wurden im Mai 1959 am agrometeorologischen Observatorium in Doksan durchgeführt und erzielte Ergebnisse werden in Tabellen und Grafen gebracht. Die erwähnte Methode hat überhaupt gute Ergebnisse erwiesen. In ca 80 % aller Fälle ist die Vorhersage für die Höhe 2 m mit der Genauigkeit $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ gelungen.

Die große Aufmerksamkeit wird der Lokaladvektionfrage gewidmet. Es wurde festgestellt, daß die Korrektur, die für Mai zu 5°C bestimmt wurde, zeitlich und lokal veränderlich sei. Im hügeligen Gelände ist die Korrekturbenutzung unentbehrlich. In den Abbildungen No. 7 und 8 werden die Vorhersage Ergebnisse mit und ohne der Korrektur dargestellt. Bisher genutzte Methoden halten nur unter den

Bedingungen der statischen Abkühlung, aber gerade am Frühling diese Situationen in der Minderheit (nur 33 % aller Fälle) sind. Der Hauptvorteil der Berljandschen Methode beruht dafür in ihrer Brauchbarkeit für alle Situationen. Von den „alten“ Methoden wird die Méthode Smith-Donnel diskutiert und gewonnene Ergebnisse in Nomogramme eingeordnet.

Biologie českých přesívek I

Studium fyziologické podstaty přesívkovosti

Биология чешских пшениц двуручек I

Изучение физиологической сущности «двуручности»

Biologie der böhmischen Wechselweizensorten I

Studium des physiologischen Wesens des Wechselcharakters

Inž. Jiří PETR, kandidát zemědělských věd

Vysoká škola zemědělská, Praha

Došlo dne 28. III. 1960

Ú v o d

V československém sortimentu pšeníc se vyskytuje skupina odrůd, které se svými fyziologickými vlastnostmi značně odlišují od ostatních odrůd. Jsou to především přesívky, jejichž představitelem byly odrůdy Česká přesívka a Postoloprtská přesívka a jejichž základní vlastností je možnost výsevu na podzim i na jaře. Velmi blízko k přesívkám po stránce fyziologických vlastností mají odrůdy nazývané české poloozimy, ke kterým patří odrůda Chlumecká 12 a v posledních letech restringované odrůdy Stupická Bastard a Dobrovická 10. Tyto odrůdy pocházejí z krajových odrůd přesívek nebo z křížení s přesívkami.

Studium historických pramenů ukázalo, že přesívky byly u nás pěstovány dávno v minulosti. Jejich výskyt úzce souvisí s charakterem klimatických poměrů Čech, kde se přesívky převážně pěstovaly.

Při srovnání se zahraničními odrůdami označovanými za přesívky shledáváme, že naše přesívky jsou nejvýraznějším představitelem přesívkových forem, protože patří k nejvíce zimovzdorným odrůdám našeho sortimentu a při jarním setí zcela bezpečně vymetají.

Studium jejich biologie umožňuje poznání charakteristických faktorů českých klimatických podmínek a vedle poznání dědičnosti přesívek a příbuzných odrůd může mít studium jejich biologie i širší význam. Poznání jejich biologických zvláštností může znamenat rozšíření a zpřesnění našich znalostí ve stadijním vývoji rostlin, v charakteristice ozimosti a jarovosti, zvláště pak v otázkách vztahů biologie vývoje a mrazuvzdornosti. Toto studium může objasnit i charakter přezimování rostlin a podstatu změn jarních forem v ozimé.

Část všeobecná

Vývoj názorů na podstatu přesívkovosti

Nejstarší práce zabývající se studiem přesívek (Servít, 44), vysvětluje podstatu přesívkovosti populačním složením přesívek, tj. zastoupením určitého množství rostlin jarního a ozimého charakteru, které se mají uplatnit při tom kterém způsobu pěstování. Tyto názory je třeba posuzovat z hlediska tehdejších odrůd přesívek, které byly opravdu jako krajové odrůdy populacemi různých forem morfologicky i fyziologicky odlišných, jak to dokazují práce Stehlíka a Tymicha (51). Toto vysvětlení podstaty přesívkovosti lze tedy připustit pouze ve vztahu k tehdejším odrůdám přesívek a stupni vědeckého nazírání. Je jisté, že již tehdy se v populaci přesívek vyskytovaly pravé, vyhraněné přesívkové formy, které se staly základem pozdějších šlechtěných odrůd přesívek. Těchto pravých přesívkových forem použil i Fruwirth (11) ve své práci při řešení dědičného ovlivnění vnějšími podmínkami, kdy chtěl jednostranným jarním nebo ozimým výsevem změnit je na jarní nebo ozimé formy. Po pětiletém jednostranném pěstování přesil potomstvo ozimého výsevu na jaře a potomstvo jarního výsevu na podzim a neshledal žádné ovlivnění. Z jeho výsledků je však již zřejmé, že přesívkovost českých přesívek je vlastností zcela vyhraněnou, dědičně založenou. Stejně závěry byly učiněny na základě pokusů se stálým výsevem přesívek na podzim a na jaře prováděných výzkumnými ústavu zemědělskými v Uhřetěvsi v průběhu 15 let. (Glásnerová a Teltschero-ová, 14).

Výskyt přesívek je vysvětlován mnohými autory mírnou zimou, která umožní přezimování těchto forem. Mnozí autoři z těchto důvodů existenci přesívek popírají (Flaksberger, 9) a směšují se s jařemi s poněkud větší mrazuvzdorností (Lewicki, 25, Prjanišnikov, 39, Kuckuck, 58, 59 a jiní). České přesívky jsou však jedny z nejvíce zimovzdorných odrůd, schopných překonat naši zimu, kterou nemůžeme označit za mírnou.

Nesprávné směšování přesívek s jařinami nebo s jinými formami není ve třicátých letech nahodilé. Vědecké úsilí v tomto období se teprve zaměřuje na hlubší studium ozimosti a jarovosti. Přitom však není věnována plně pozornost pokusům Gassnerovým a Garner-Allardovým. Téměř všechny práce zabývající se touto problematikou jsou zaměřeny hlavně na řešení otázek vzájemného křížení ozimých a jarních forem (Neoral, 31, Schiemannová, 45, Lewicki, 25) a na přeměnu jarních forem v ozimé a opačně. (Neoral, 31, Flaksberger, 9). Při studiu obou těchto otázek se autoři dotýkali problematiky přesívek a v obou případech docházelo k tomu, že tito autoři zahrnovali pod pojem přesívkové formy i ty formy, které pravými přesívkami nebyly. Šlo většinou o jarní formy, které v podmínkách mírnější zimy přezimovaly, nebo o formy polo-ozimé, které při časně jarním výsevu vymetaly. Závěry o vzniku přesívek křížením ozimů a jařin byly učiněny většinou u potomstva z prvních generací, a to jen na základě ozimého a jarního výsevu v podmínkách pro zimovzdornost neselektivní zimy.

Přesnější rozlišení jednotlivých forem ani nemohlo být provedeno vzhledem ke stupni tehdejších názorů na fyziologickou podstatu ozimosti a jarovosti. Objasnění těchto otázek přinesla uceleně až teorie stadijního vývoje rostlin.

Autoři, kteří studovali ozimost a jarovost na základě požadavků na nízké teploty hodnotili přesívkovost jako přechodnou formu mezi ozimem a jaří (Gass-

sner, 13). Tento názor se udržel poměrně dlouhou dobu, protože k hlubšímu studiu přesívkových forem na základě úplné stadijní analýzy nikdo nepřikročil. Pozornost věnovaná ekologickým studiím ukázala, že existuje vztah mezi charakterem stadijního vývoje, klimatickými podmínkami a geografickým rozšířením. Výskyt forem s určitým stupněm ozimosti a přezimováním odrůd vyskytujících se v určitých oblastech vedl dále k názoru, že existuje vztah mezi délkou jarovizačního stadia a mrazuvzdorností. Avšak již tehdy byly některým autorům, kteří zastávali tento názor, známy v praxi odrůdy s krátkým jarovizačním stadiem a poměrně vysokou mrazuvzdorností (Müller, 30). Vysvětlení jejich výskytu však činilo obtíže a zavádělo je do slepé uličky. Východisko z ní přináší další rozpracování teorie stadijního vývoje, kdy je přikládán v této otázce větší význam vlivu délky dne v podzimních podmínkách. Úloha reakce na délku dne při přezimování byla zdůrazněna již v roce 1935 Moškovem (29) u dřevin. U obilovin poukázali na význam délky dne pro přezimování Lukjaněnko - Popova (27), kteří shledali poměrně dobré přezimování jarního ječmene Kruglik 021, který se při stadijní analýze vyznačoval krátkým jarovizačním stadiem a v podmínkách krátkého dne značně zpomaloval svůj vývoj (delší světelné stadium). V pozdějších pracích Fedorova (5), Avakjana (1) a Skripčinského (48) se pak ukázalo, že odrůda Kruglik 021 je typicky přesívkového charakteru.

Významným přínosem ke studiu přesívkových forem jsou práce Hoffmann (16, 17), který při důkladné studii fyziologických vlastností výchozího materiálu ozimých ječmenů analyzoval i několik kmenů z krajových rumunských odrůd ječmene. Hoffmann zde upozornil na poměrně vysokou mrazuvzdornost těchto forem a jejich plně vymetání při jarním výsevu (dokonce i při poněkud pozdějším jarním výsevu). Všechny tyto vlastnosti jsou typické pro přesívky, které dále Hoffmann charakterizuje jako formy se značnou reakcí na krátký den. Tyto Hoffmannovy práce vycházejí z teorie stadijního vývoje a poprvé uceleně charakterizují přesívkové formy.

Z hlediska teorie stadijního vývoje charakterizují naše přesívky Glásněrová a Teltscherová (14), jako odrůdy vyznačující se krátkým stadiem jarovizace (3–5 dní) a velmi dlouhým světelným stadiem.

V letech 1953–1956 se zabývalo v SSSR velmi mnoho autorů otázkou přeměny ozimů v jař a jaře v ozim. Při přeměně jaře v ozim tkví změna dědičnosti přeměněných forem ve zvýšení jejich mrazuvzdornosti, což musí být spojeno i se změnou charakteru stadijního vývoje. Proto vystoupila do popředí otázka nového řešení vztahů stadijního vývoje a mrazuvzdornosti, kdy na základě již výše zmíněných poznatků a i novějších prací se ukázal ne zcela správný názor o přímém vztahu délky jarovizačního stadia a mrazuvzdornosti. Protože celou tuto problematiku v sobě zahrnují přesívkové formy, byla v posledních letech věnována studiu biologických zvláštností přesívek zasloužená pozornost.

Ze sovětských autorů se na studium biologických zvláštností přesívek zaměřil Fedorov, Skripčinskij, Avakjan a jiní. Předmětem jejich zájmu byly hlavně sovětské přesívkové odrůdy ječmene Kruglik 021 a Oděsskij 17 (Pallidum 17). Při studiu těchto odrůd se ukázalo, že mají krátké jarovizační stadium a jsou citlivé na zkrácení dne (Skripčinskij, 48). V pracích Fedorova se však setkáváme vedle výše uvedených závěrů s názorem, že schopnost přesívek pronikavě zpomalovat vývoj vlivem kratšího dne se mění delším působením nízké teploty. O dosti silném vlivu nízkých teplot u přesívek hovoří také Avakjan (1).

Část experimentální

Podstatou experimentální části této práce je úplná stadijní analýza České přesívky prováděná v průběhu tří let 1954–1956. Některé výsledky prvních dvou let jsou uvedeny v předběžném sdělení Petr (34).

Práce je rozdělena do dvou částí. V první jsou studovány požadavky přesívek v jarovizačním stadiu a v druhé části je zjišťována délka a poloha světelného stadia. V prvním roce pokusů byly v obou případech provedeny orientační pokusy, jejichž cílem bylo zjistit přibližné rozpětí požadavků v obou stadiích.

1. Požadavky České přesívky v jarovizačním stadiu

Orientační pokusy v roce 1954

Pro srovnání a zjištění rozpětí teplot, při kterých přesívka vymetá, byl založen pokus ve světelné komoře, kde byly rostliny pěstovány za podmínek nepřetržitého osvětlení (při intenzitě osvětlení 2300–3000 luxů) a teplot, které neklesly v průběhu pokusu pod 24°C (průměr $27,5^{\circ}\text{C}$). Spolu s Postoloprtskou přesívkou byla v pokuse zařazena typicky ozimá, hustoklasá odrůda Pyšelka, poloozimá odrůda Chlumecká 12 a jarní pšenice Bučianská. Za těchto podmínek vymetala první jarní pšenice Bučianská za 34 dní, druhá vymetala Postoloprtská přesívka za 40 dní a třetí Chlumecká 12 za 57 dní. Pyšelka měla stále růst typický pro rostliny, které neprošly jarovizačním stadiem. Z toho vidíme, že přesívka i poloozim mohou vymetat v podmínkách nepřetržitého osvětlení za teploty, která neklesne pod $+24^{\circ}\text{C}$.

Pokusy s jarovizací v roce 1955

Metodika

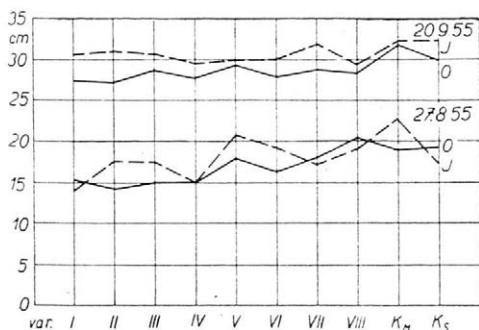
V roce 1955 byly studovány požadavky přesívky na nízké teploty klasickou metodou jarovizace. Protože značným problémem většiny modifikací metodiky jarovizace malých vzorků je zajištění potřebné vlhkosti zrna v průběhu jarovizace, byla věnována této otázce zvláštní pozornost. Osivo odrůdy České přesívky, pocházející ze šlechtitelské stanice Kostelec u Křížku, bylo vytríděno a k jarovizaci bylo použito zrna z podílu nad sítom 2,8 mm. Jarovizace byla provedena v mliňových sáčcích předem navlhčených, do kterých bylo vloženo 25 g osiva. Mliňový sáček s osivem byl vložen do 4 cm vysoké vrstvy osiva optimálně navlhčeného a stejným způsobem jarovizovaného. Tak bylo zamezeno rychlému vysychání vzorku osiva. Navlhčené osivo bylo před vložením do chladicí skříně ponecháno 24 hodin naklíčit při teplotě asi 23°C . Vzorky byly jarovizovány 3–16 dnů s intervalem dvou dnů. Jarovizace probíhala jednak za teplot typických pro ozimy – 0 – $+3^{\circ}\text{C}$ (označených „O“) a za teplot typických pro jařiny – $+8$ – $+10^{\circ}\text{C}$ (označených „J“). Kolísání teplot v chladicí skříně nepřekročilo uvedené rozmezí. K zjištění vlivu jarovizace byla do pokusů zařazena kontrola „mokrā“ (Km), která byla jen navlhčenā a 24 hodin naklíčenā. Dále kontrola „suchā“ (Ks), což bylo vytríděné osivo bez zásahu.

Výsev jarovizovaných vzorků a kontrol byl proveden 15. srpna 1955 do dvou různých podmínek. Jednak byly rostliny pěstovány v kořenáčích o průměru 18 cm, do kterých bylo vyseto vždy 15 zrn, umístěných ve světelné komoře za podmínek nepřetržitého osvětlení a vyšší teploty. V druhém případě byl pokus založen ve

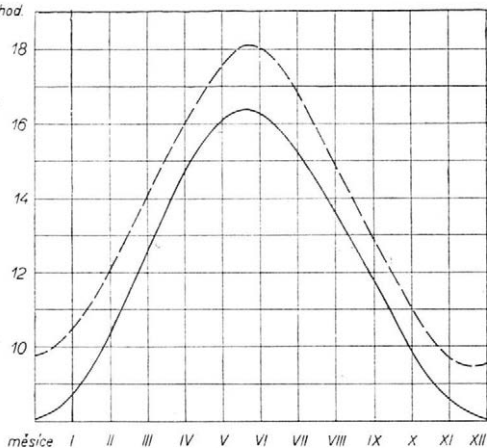
skleníku na parapetě, kde byla zrna vyseta do stejné půdy do řádků 20 cm širokých, 75 cm dlouhých a při vzdálenosti zrn v řádku 3 cm. Podmínky ve skleníku odpovídaly normální délce dne (11–13 hodin) a teplota neklesla pod $+10^{\circ}$ a průměrně činila $18,7^{\circ}\text{C}$. Relativní vzdušná vlhkost se pohybovala od 52–75 %. Ve světelné komoře bylo umístěno 12 čtyřicetiwatových zářivek Tesla a 6 žárovek po 200 W, svítících přes vodní filtr ve výšce 120 cm od rostlin. Světelná intenzita ve výšce rostlin činila 4500 luxů. Průměrná teplota ve světelné komoře činila 27°C s kolísáním $\pm 4^{\circ}\text{C}$, podle kolísání okolní teploty. Relativní vzdušná vlhkost kolísala mezi 80–90 %. Ke každému opakování a způsobu jarovizace byly zařazeny kontroly Km a Ks. Květináče byly ve světelné komoře pravidelně přemísťovány a stejnoměrně zalévány. V průběhu růstu byla měřena délka rostlin a sledován počet listů a odnoží.

Výsledky

U sledovaných ukazatelů nebyly zjištěny rozdíly mezi variantami různou dobu jarovizovanými ani při srovnání s kontrolami. Jedině kontrola mokrá ukazovala poněkud delší rostliny. Tato vyrovnanost v délce rostlin jednotlivých variant pěstovaných ve světelné komoře byla zjištěna jak u jarovizace při teplotách pro ozimy, tak u jarovizace při teplotách pro jařiny. Viz graf č. 1. Rostliny všech variant ve světelné komoře začaly metat současně, až na suchou kontrolu, která začala metat o den později. Během dvou dní vymetalo u všech variant více než 50 % rostlin. Rychlejší a vyrovnanější metání bylo pozorováno u variant jarovizovaných při vyšších teplotách.



Graf 1. Délka rostlin jednotlivých variant a kontrol pěstovaných ve světelné komoře ze dne 27. VIII. 1955 a 20. IX. 1955. „0“ — jarovizace při teplotách 0 — $+3^{\circ}\text{C}$; „J“ — jarovizace při $+8$ — $+10^{\circ}\text{C}$



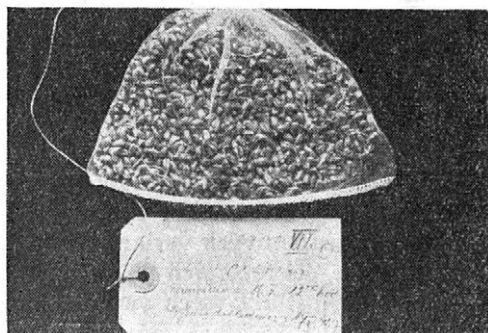
Graf 2. Průběh délky dne během roku v místě pokusu (15° v. d. 50° s. š.). — — — — — délka dne od východu do západu slunce; — — — — — délka dne při uvažování občanského svítání a občanského soumraku

Výsledky měření rostlin pěstovaných na parapetech ve skleníku dávají stejný obraz jako ve světelné komoře. Nebyly zachyceny žádné podstatné rozdíly v délce rostlin, v počtu listů, odnoží a kolének.

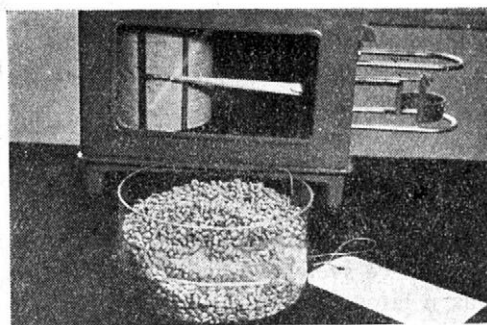
Stejnou metodikou a ve stejných podmínkách provedla Z e z u l k o v á (57) pokus s jarovizací Postoloprtské přesívky a došla ke stejným závěrům, které byly ještě podloženy sledováním stupně diferenciacce vegetačního vrcholku. Rostliny všech variant i kontrol měly vegetační vrcholek ve stejném stupni, což znamená, že rostliny byly i ve vývoji vyrovnané.

Metodika

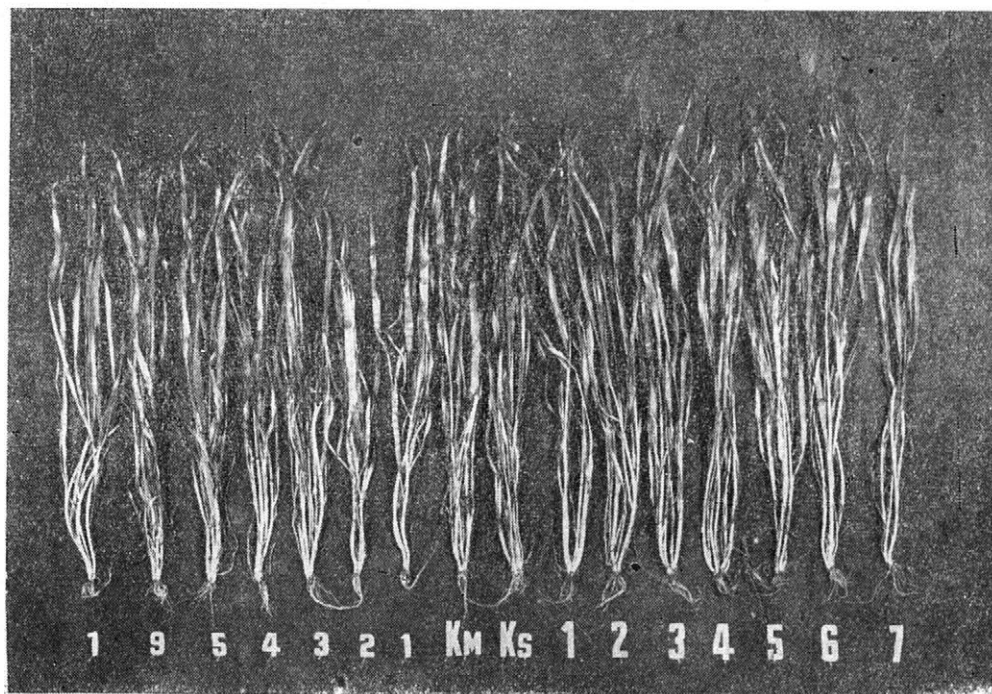
Podstata metodiky jarovizace byla stejná jako v roce minulém. K jarovizaci však bylo použito místo sáčků molinových sáčků silonových, které umožňují lepší styk zrna v sáčku se zrnem okolním. (Viz obr. 1 a 2.)



Obr. 1. Jarovizace České přesívky v silonových sáčcích



Obr. 2. Silonový sáček je vložen do vrstvy zrna stejným způsobem jarovizovaného



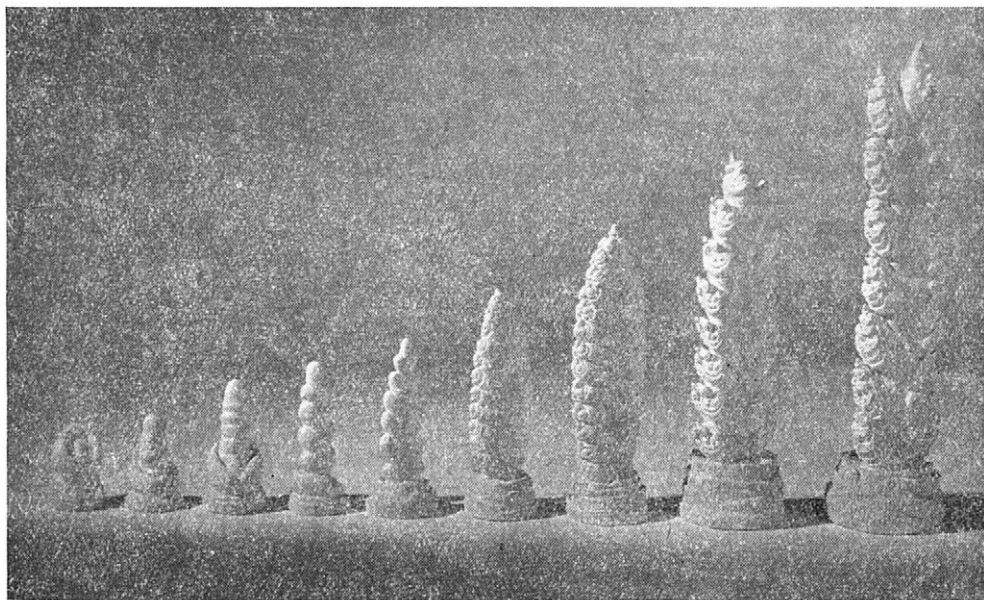
Obr. 3. Rostliny ze skleníku, jarovizované při teplotách 1–3°C (menší čísla) a při teplotách 8–10°C (větší čísla). Km — kontrola mokrá, Ks — kontrola suchá. Foto-
grafováno 29. VII. 1956

Byla opět provedena jarovizace při dvou teplotách v trvání od 4–22 dnů s intervalem 3 dnů (1. varianta byla jarovizována 22 dnů, 7. varianta 4 dny). Výsev byl uskutečněn 21. V. 1956 do dvou různých podmínek: jednak na parapet do skleníku a jednak do pařeniště v zahradě. V obou případech byla šířka řádků 18 cm a vzdálenost zrna v řádku činila 3 cm. Průměrná teplota na parapetu ve skleníku činila $+23,3^{\circ}\text{C}$ a kolísala od $+12^{\circ}$ do $+39^{\circ}\text{C}$. Teplota venku činila v červnu $14,5^{\circ}\text{C}$ a v červenci $18,1^{\circ}\text{C}$. Průměrná délka dne v průběhu pokusu činila 16 hodin. (Přesnější meteorologické údaje jsou uvedeny dále, u fotoperiodických pokusů.)

V ý s l e d k y

Podobně jako v minulém roce byla měřena délka rostlin, sledován počet listů, kolének a odnoží. U těchto měření nebyly u uvedených znaků shledány zřetelné rozdíly u jednotlivých variant různou dobu jarovizovaných ani u variant různé teploty jarovizace. (Viz obr. 3.)

Dne 29. VI. 1956 byl sledován u rostlin ze skleníku stupeň diferenciacce vegetačního vrcholku. Sledování stavu vegetačního vrcholku umožňuje posoudit vývojové rozdíly mezi jednotlivými variantami. K určení těchto rozdílů byla sestavena na základě prací K u p e r m a n o v é (22, 23) a vlastních pozorování devítistupňová stupnice organogeneze vegetačních vrcholků (viz obr. 4).



Obr. 4. Stupnice organogeneze vegetačních vrcholků. Zleva doprava I.—IX. stupeň

Popis jednotlivých etap používané stupnice

I. stupeň organogeneze. Vegetační vrchol jest jednoduchý, krátký, polokulovitý, nediferencovaný, v tomto případě je kryt listem a další list se tvoří na bázi vrcholku. Jeho velikost se pohybuje v rozmezí 0,3–0,6 mm i více. Tvar vrcholku je prvotní, vytvořený již ve fázi formování plumuly v zárodku semene a můžeme jej pozorovat od klíčení a vzházení až do odnožování.

II. stupeň organogeneze. Vegetační vrcholek se začíná prodlužovat — fáze prodlužování. Délka činí asi 0,5—0,8 mm. Na spodku vrcholku se tvoří listové valy. Těsně nad sebou se tvoří rýhy budoucích základů internodií stébela. V našem případě má vrcholek vytvořený dvě rýhy.

III. stupeň organogeneze. Vrcholek se značně prodlužuje a nastává jeho rýhování — vytváření valů. Tuto etapu nazýváme fáze rýhování. Délka vrcholku je velmi různá. Pohybuje se od 0,7 až do 1,5 mm. Počet rýh — valů bývá různý podle uspokojení požadavků potřebných k průběhu vývojových procesů rostliny. Na spodku vrcholku se tvoří listové valy, v horní části se vytvářejí základy budoucích kláskových hrbolků. Pro přesnější pozorování je nutné v této etapě zaznamenávat i počet rýh. Jestliže rostlina nemá splněny požadavky v prvních dvou stadiích vývoje, vrcholek při dobrých podmínkách pro růst zvětšuje počet rýh a svoji délku, ale nepřekročí tento stupeň organogeneze.

Prvé tři etapy organogeneze jsou charakteristické pro průběh obou stadií vývoje. Můžeme je vázat na fáze od klíčení do odnožování, tedy na fáze vegetativního růstu.

IV. stupeň organogeneze. Tvoření kláskových hrbolků. Zde již poznáváme tvar budoucího klasu. Každý hrbolok představuje za normálních podmínek jeden klásek. V této době se formuje celkový počet klásků v klasu. Tato etapa je spojena podle výsledků dále uvedených fotoperiodických pokusů s ukončením jarovizačního a světelného stadia a začátkem generativního období. S tímto stupněm organogeneze souvisí tvorba kolének a náznak sloupkování.

V. stupeň organogeneze. Počátek diferenciací kláskového hrbolku. Na kláskovém hrbolku se začíná objevovat polokulovitý útvar ohraničený rýhou, která je základem tvorby plev. Tato etapa je spojena s dalším procesem formování samostatných kláskových segmentů. V této etapě je začátek velké periody růstu — sloupkování.

VI. stupeň organogeneze. Tato etapa je charakterizována tvorbou základu plev a náznakem kvítkových hrbolků. Kulovitý útvar klásků se formuje a zcela zřetelně je ohraničen valem, z něhož se v příští etapě vytvoří základy kvítků a pod ním je val — základ plevy. Tato etapa je spojena s fází sloupkování.

VII. stupeň organogeneze. Probíhá diferenciací kláskového vrcholku na kvítkové hrbolky a obalové složky klásku (plevy a pluchy). V klásku jsou tedy tři i více polokulovitých útvarů — základů kvítků. Valy pod těmito útvary jsou obalové složky — pleva a plucha.

VIII. stupeň organogeneze. Fáze vytváření prašníků. Kvítkové hrbolky se diferencují na tři prašníky a pestík. Pokračuje další diferenciací obalových složek klásků.

IX. stupeň organogeneze. V této etapě dochází k vytváření pohlavních buněk v prašnicích a zárodečném vaku. Dochází k ukončení diferenciací všech složek klásků a kvítků. Po ukončení diferenciací nastává velmi rychlý růst klasu a všech složek klásku. Rychle rostou prašníky a čnělka blizny. V této době se prodlužují internodia klasu a u osinatých odrůd velmi rychle rostou osiny.

I. Stav vegetačního vrcholku 29. VI. 1956

Varianta	Stupeň organogeneze	Varianta	Stupeň organogeneze
I. „O“*	IV.	1 „j“*	V.
III. „O“	IV.	3 „j“	IV.
V. „O“	IV.	5 „j“	V.
VII. „O“	IV.	7 „j“	IV.
Km	III.	Ks	III.

*) „O“ — jarovizace při teplotách + 1 až + 3 °C; „j“ jarovizace při teplotách + 8 až + 10 °C

Z tabulky vidíme, že i ve stupni vývoje jsou jarovizované varianty vyrovnané a bez průkazných rozdílů. Podobná vyrovnanost v rychlosti vývoje byla shledána i 11. VII. 1956, kdy byla provedena druhá kontrola stavu vegetačního vrcholku. Při těchto pozorováních se ukázalo, že větší vyrovnanosti ve stupni diferenciaci vegetačního vrcholku vyniká série pokusů při teplotách $+1 - +3^{\circ}\text{C}$.

Metání rostlin v pařníku i ve skleníku začalo u všech variant najednou. Během dvou dní vymetalo 50 % rostlin v každé variantě. Nebyl pozorován rozdíl v době metání jednotlivých variant. O jeden den později metala kontrola suchá Ks a nepatrně zpoždění měla i kontrola mokrá Km.

Shrneme-li výsledky pokusů s jarovizací České přesívky za různých teplot a různých podmínek, můžeme učinit závěr, že Česká přesívka nemá vyhraněné nároky na nízké teploty. Stejným způsobem reaguje na široké rozpětí teplot od 0°C až do $+24^{\circ}\text{C}$. U České přesívky nebyla klasickou metodikou jarovizace za uvedených podmínek pokusu zjištěna reakce na jarovizaci.

Tyto výsledky se potvrdily v pokusech Z e z u l k o v é (57) i u odrůdy Postoloprtské přesívky.

2. Požadavky České přesívky ve světelném stadiu

Ke zjištění požadavků České přesívky ve světelném stadiu byly založeny na pokusné stanici katedry rostlinné výroby v Uhříněvsi v letech 1954–56 fotoperiodické pokusy.

Metodiky zjišťování světelného stadia vycházejí ze základní téze teorie stadijního vývoje, že za nepříznivých podmínek pro projití tohoto stadia je vývoj zpomalen a za příznivých podmínek je vývoj urychlován. Na tomto základě je známo několik způsobů fotoperiodických pokusů, které navrhl a u krátkodenních rostlin prozkoušel H o ř a v k a (18, 19) a u dlouhodenních obilovin tyto způsoby vzájemně srovnal P e t r (35).

Orientační fotoperiodický pokus v roce 1954

Cílem tohoto pokusu bylo zjistit u obou našich odrůd přesívek (České přesívky a Postoloprtské přesívky) přibližnou polohu a délku světelného stadia.

Tento orientační pokus byl proveden jednoduchým tzv. posloupným způsobem, kdy byly postupně jednotlivé varianty pokusu po 4 dny úplně zatemněny. Každá z odrůd měla ve variantě dva květináče o průměru 18 cm, do nichž bylo vyseto po 15 zrnech. Výsev byl proveden 21. IV. 1954 a rostliny vzešly 30. IV. 1954. Zakrývání bylo zahájeno 15. V. a bylo k němu použito poklopů rozměrů $40 \times 100 \times 120$ cm z náhražkové překližky. Působení čtyřdenním intervalem úplně temnoty v různém stupni vývoje rostlin se projevilo u jednotlivých variant různě silně. Vycházíme-li z poznatků, že rostliny jsou nejcitlivější na délku dne v období ukončování světelného stadia, pak varianty, u kterých byl nejvíce zpomalen vývoj (projevující se nejen zpožděným metáním, ale i kratšími rostlinami) v době, kdy byly zatemněny, ukončovaly světelné stadium. Největší počet dní od vzejití do metání a podstatně kratší rostliny byly u variant 6.–9., které byly zakrývány od 6. VI.–26. VI., což odpovídá 37–57 dnům od vzejití. Výsledky tohoto orientačního pokusu tedy ukázaly, že světelné stadium u obou odrůd přesívek končí v rozmezí 37–57 dnů od vzejití se středem – 47 dní. Tyto orientační výsledky byly zjištěny za povětrnostních podmínek uvedených v tabulce II.

II. Průběh teplot a srážek v období pokusu roku 1954

Měsíc	1.—5.	6.—10.	11.—15.	16.—20.	21.—25.	26.—30.	Měsíční průměr	Srážky mm
Květen	12,2	12,9	13,3	11,7	12,7	18,3	13,6	49,5
Červen	15,8	17,1	17,6	21,2	22,2	17,5	18,5	57,2
Červenec	14,6	14,6	14,8	14,2	17,1	17,5	15,5	149,9

Fotoperiodické pokusy v roce 1955

Metodika

Fotoperiodický pokus s Českou přesívkou v roce 1955 byl proveden tzv. klasickým způsobem, tj. převáděním jednotlivých variant po dvoudenních intervalech z dlouhého dne na krátký. Určitou kontrolou klasického způsobu byl tzv. doplňkový způsob, který je opakem klasického. (Varianty jsou převáděny z krátkého dne na dlouhý den.)

Pokus byl založen na zahradě pokusné stanice katedry výroby rostlinné v Uhřetěvsi. K výsevu bylo použito vytríděné osivo České přesívky (z podílu nad sítím 2,5 mm) stejné kvality a původu jako u pokusu s jarovizací 1955. Půda byla před setím pečlivě připravena. Výsev byl proveden 7. V. 1955. Setí bylo ruční podle sázecího rámu. Parcelky 50 × 50 centimetrů byly uspořádány po dvou variantách do pásu. V každé parcelce bylo 5 řádků 10 centimetrů od sebe vzdálených a vzdálenost zrn v řádcích činila 2,5 cm. Na parcelku bylo vyseto celkem 100 zrn. Počet variant byl stanoven na základě výsledků orientačního fotoperiodického pokusu. K zajištění co největší přesnosti v souladu s technickými možnostmi bylo použito dvoudenního intervalu převádění po dobu 68 dní od vzejití. K tomu bylo třeba 34 variant a kontroly na dlouhém — přirozeném dni (Kd) a na krátkém dni (Kk). Délka krátkého dne činila 8 hodin. V 8 hodin byly varianty odkryty a v 16 hod. byly zakryty. Délka dlouhého dne se rovnala přirozené délce dne v tomto období, jejíž průběh je uveden na grafu č. 2.

K zakrývání bylo použito poklopů zhotovených z dřevěné laťové kostry, potažené uvnitř zatemňovacím klotem a vně bílou praporočinou k odrazení slunečních paprsků. V průběhu pokusu byly zjištěny rozdíly teploty pod poklopem a mimo poklop a ukázalo se, že pod poklopem je teplota vyšší o 1—1,5° C. Ke stejným hodnotám u podobných zakrývacích poklopů došla Seidlová a Kříž (43). Při sledování světelných poměrů pod poklopem bylo zjištěno, že intenzita světla v poledních hodinách letního slunečného dne se v hlavní části zatemňovacího poklopu pohybuje do 40 luxů. Vyšší intenzita začíná až ve výšce 90 cm. Podle zjištění Razumova a Smirnovové (40), začíná např. ječmen procházet světelným stadiem až při intenzitě 40—200 luxů. Je zde tedy jistota dokonalého účinku zkráceného dne použitím těchto poklopů. Rozměry jednovariantového poklopu byly 60 × 60 × 100 cm a dvouvariantového 120 × 60 × 100 cm.

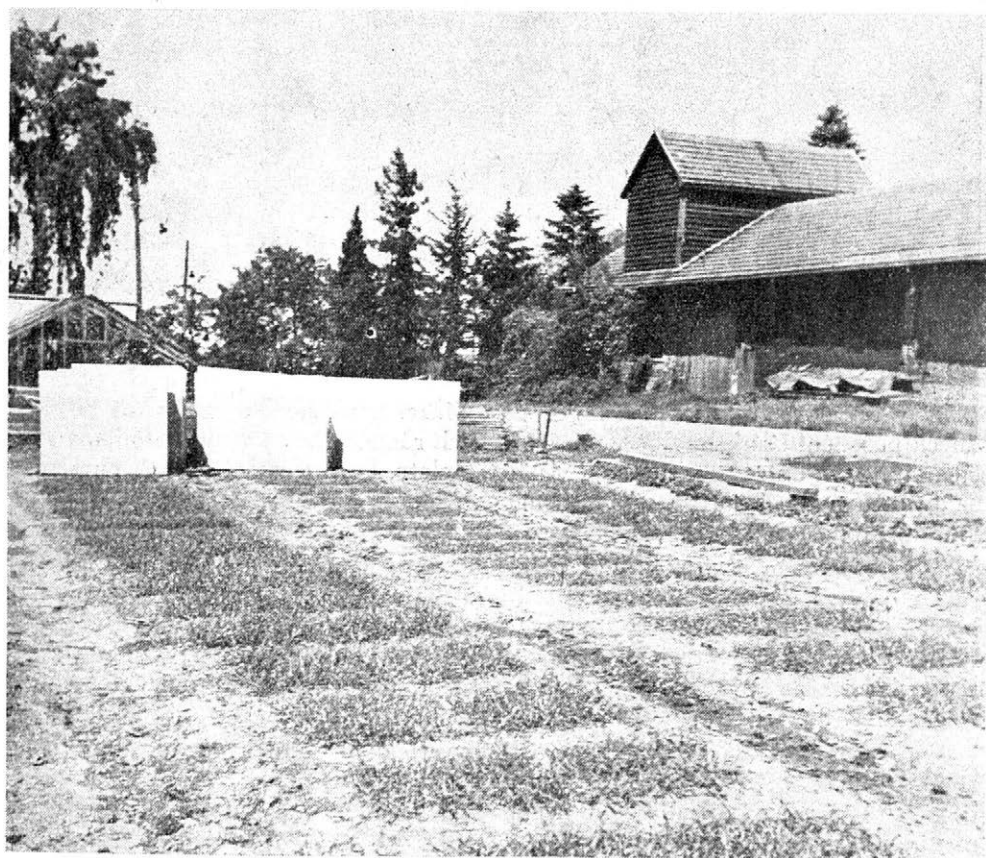
Rostliny začaly vzcházet za týden po zasetí a 16. V., kdy byl počet vzešlých rostlin vyšší než 50 %, bylo zahájeno zakrývání. Zakrývání bylo ukončeno 19. VII., když již byly všechny varianty klasického způsobu převedeny na krátký den.

V průběhu pokusu byla prováděna přesná fenologie. Jednou týdně byla u sledovaných variant zjištěna z 10 rostlin průměrná výška, počet odnoží, počet listů a později i počet kolének. K zachycení vývojových rozdílů se prováděla mikrofenolo-

III. Průběh teplot a srážek v období fotoperiodických pokusů v roce 1955

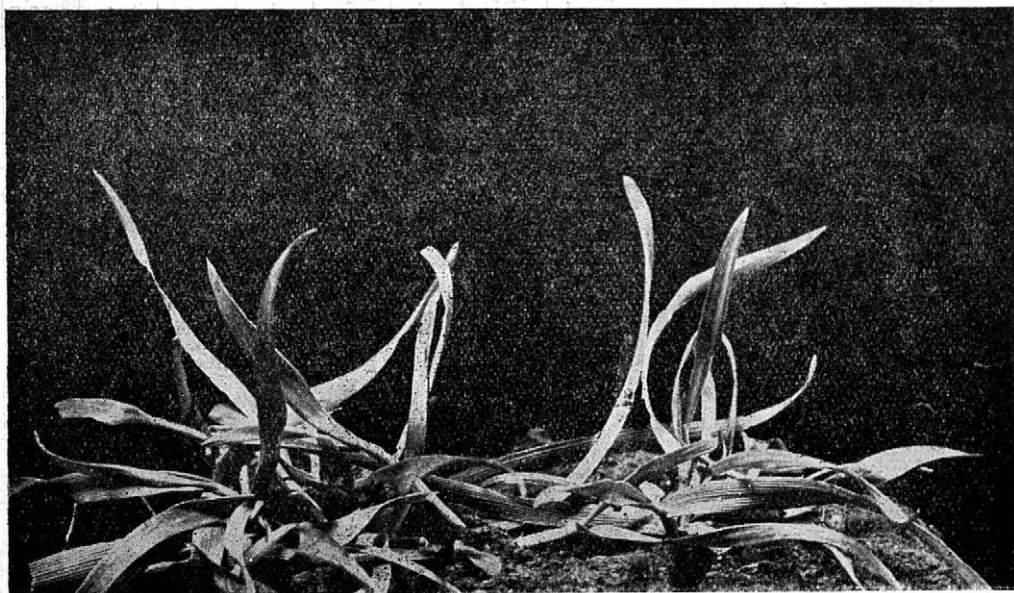
Měsíc	1. až 5.	6. až 10.	11. až 15.	16. až 20.	21. až 25.	26. až 30.	Mě- síční prů- měr	Počet dní			Sráž- ky mm
								jas- ných	ob- lač- ných	zata- že- ných	
Květen	14,9	15,7	12,1	9,5	8,6	14,2	12,1	10	13	8	74,7
Červen	12,2	17,9	11,1	17,8	19,1	18,1	16,0	15	11	4	58,1
Červenec	14,7	14,2	18,6	23,2	19,3	15,8	17,6	8	16	7	118,2
Srpen	17,5	14,5	17,4	18,3	18,6	18,2	17,4	15	12	4	38,5

logie, tj. sledování stupně diferenciace vegetačního vrcholku. K zachycení rychlosti vývoje a k definici stavu vegetačního vrcholku je použito výše uvedené stupnice organogeneze vegetačních vrcholků. Průběh teplot a srážek v období fotoperiodických pokusů 1955 je uveden v tabulce III. Množství srážek spadlých v době, kdy byly některé varianty zakryty, bylo vyrovnáno odpovídající záhlavkou.



Obr. 5. Celkový pohled na fotoperiodické pokusy. V levém pásu jsou rostliny pěstované na normálním — dlouhém dni, v prostředním pásu jsou rostliny pěstované na krátkém osmihodinovém dni. Na dlouhém dni mají rostliny růst vzprámený, na krátkém dni je zřetelný plazivý růst České přesívky

V době vytvoření 3—4 listů a začátku odnožování byl u zakrývaných variant pozorován plazivý růst rostlin. Tento způsob růstu se podobal typickému plazivému růstu přesívek z podzimního výsevu. Listy a odnože vytvořily rozložitou přízemní růžici těsně přitisknutou k půdě. Rostliny z variant nezakrývaných — pěstovaných na dlouhém dni, se neplazily a byly vzpřímeného růstu (viz obr. č. 5, 6).

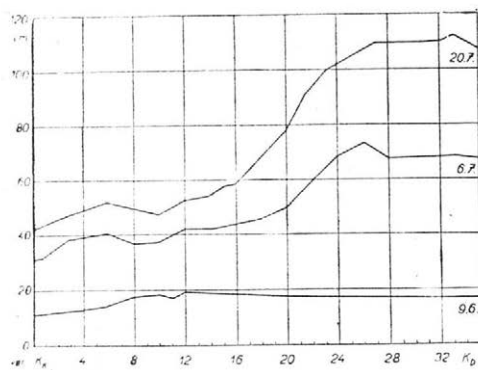


Obr. 6. Typický plazivý růst České přesívky

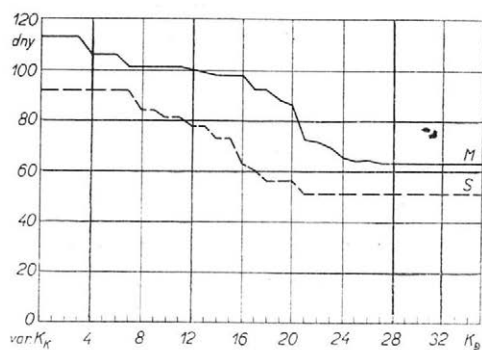
Plazivý typ růstu se neobjevil ihned po aplikaci krátkého dne, nýbrž až po 6—8 dnech působení krátkého dne v prvních fázích růstu. Jeho výraznost stoupala s počtem krátkých dní. Rozhodující vliv nízké teploty, kterou někteří autoři považovali za příčinu plazivého růstu (Maximov, 28, Hurwitz, 21 a jiní) byl vyloučen, protože průměrná teplota půdy (v hloubce 5 cm) neklesla pod $+10^{\circ}\text{C}$.

S postupným růstem rostlin pěstovaných na krátkém dni přecházel plazivý růst v habitus, který připomínal růst typického ozimu vysetého na jaře. Na první pohled bylo patrné, že krátký den značně zpomaluje růst i vývoj České přesívky. Největší zpomalení růstu bylo možno sledovat od prvních variant až do 20. varianty klasického způsobu. U dalších variant již nebyl růst tak pronikavě ovlivněn (viz graf č. 3).

Působením krátkého dne byla ovlivněna také dynamika odnožování. Intenzivní tvorba odnoží probíhala u rostlin na dlouhém dni od 1. VI.—16. VI. a vytvořilo se průměrně 10 odnoží. Potom nastalo odumírání odnoží. Intenzivní odnožování rostlin na krátkém dni probíhalo od 1. VI.—29. VI. a vytvořilo se průměrně 15 odnoží. Teprve potom nastalo u těchto rostlin odumírání odnoží. Vidíme tedy, že, při zkrácení dne se intenzita odnožování rostlin zvýšila a celá fáze se proti rostlinám na dlouhém dni prodloužila o 12 až 14 dní. To ukazuje na úzkou závislost rychlosti růstu a odnožování. Při sledování vztahu rychlosti vývoje a odnožování rostlin se ukázalo, že odumírání odnoží o obou rozdílných podmínkách



Graf 3. Délka rostlin v jednotlivých variantách fotoperiodického pokusu zjišťovaná 9. VI., 6. VII. a 20. VII. 1955



Graf 4. Počet dní od vzejití do sloupkování (S) a do metání (M) u jednotlivých variant fotoperiodického pokusu

délky dne začíná sice v různém časovém období, ale ve stejném stupni vývoje (ve III. stupni organogeneze), tj. na konci vegetativního období.

Přechod jednotlivých variant do sloupkování ukazuje grafické znázornění délky rostlin na grafu č. 3, zvláště délka rostlin ze 6. VII.

Vlivem působení krátkého dne v různém stupni ontogeneze nastalo různé zdržení vývoje i růstu, což se projevilo v nástupu fáze metání (viz graf č. 4).

Z grafu č. 4 vidíme, že opožďování metání vůči kontrole na dlouhém dni začíná u varianty 23. Největší rozdíl v době metání je mezi variantami 20. a 21., kdy varianta 20. vymetala o 14 dní později než varianta 21. Další opožďování v době metání pokračuje postupně směrem ke kontrole na krátkém dni, která metala o 44 dní později než kontrola na dlouhém dni.

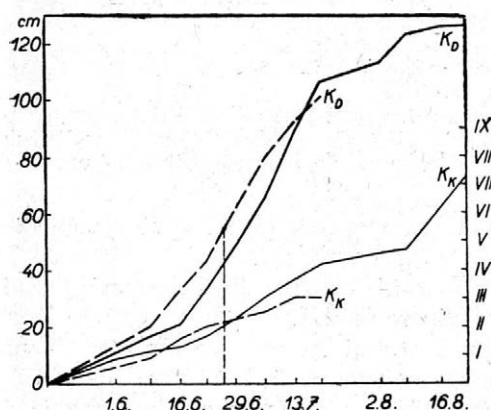
Při jednorázovém sledování stavu vegetačního vrcholku 19. VII. 1955 se ukázal největší rozdíl ve stupni organogeneze mezi variantou 19. a 21. Tyto výsledky uvedené v tabulce IV potvrzují i výše uvedené zákonitosti v nástupu fáze sloupkování a metání.

Na základě teorie stadijního vývoje můžeme předpokládat, že největší zpoždění sloupkování, metání a vývoje vůbec nastane u variant, kde bylo působeno krátkým dnem v době průběhu světelného stadia. Po ukončení světelného stadia nemají již rostliny tak vyhraněné nároky na délku dne, proto zde již krátký den nepůsobí tak velké zdržení vývoje.

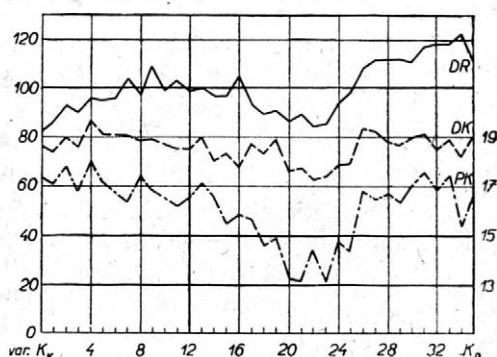
IV. Stav vegetačních vrcholků České přesívky 19. VII. 1955

Varianta	Stupeň organogeneze	Varianta	Stupeň organogeneze
Kk	II. – III.	18	VII.
1	II. – III.	19	VII.
6	III.	20	IX. (d. 11 mm)
8	III.	21	d. k. 30 mm
10	III. – IV.	22	d. k. 50 mm
12	IV. – V.	23	d. k. 63 mm
14	V.	24	d. k. 80 mm
15	V. – VI.	25	zač. metat
16	VI.	Kd	d. k. 100 mm
17	VI. – VII.	—	d. k. 107 mm

Z uvedených údajů vidíme, že největší opoždění metání bylo do varianty 20., což odpovídá 40 dnům od vzejití. U dalších variant je zdržení v metání nepatrné, což ukazuje, že rostliny těchto variant v době aplikace krátkého dne již na zkrácení dne nereagovaly. Podobně tomu bylo při zjišťování stavu vegetačního vrcholku, který je přesnějším ukazatelem rychlosti vývoje. I zde byl největší rozdíl mezi variantami 19.—21., což odpovídá 40 dnům s přesností ± 2 dny. Toto období můžeme považovat za konec světelného stadia a z údajů o rychlosti vývoje kontrol (graf č. 5) můžeme odvodit, že konec světelného stadia je spojen asi s V. stupněm organogeneze vegetačních vrcholků.



Graf 5. Rychlost růstu a vývoje kontrol na dlouhém — Kd a krátkém dni — Kk. — rychlost růstu (délka rostlin); — rychlost vývoje (podle stupně organogeneze vegetačního vrcholku)



Graf 6. Výsledky individuálního rozboru rostlin po sklizni. DR — průběh délky rostlin v cm; DK — průběh délky klasů v mm; PK — počet klásků u jednotlivých variant

Výsledky kontrolního tzv. doplňkového způsobu fotoperiodických pokusů potvrdily zcela výsledky získané klasickým způsobem fotoperiodických pokusů.

Po sklizni, která byla provedena postupně podle dozrávání jednotlivých variant, byl proveden individuální rozbor rostlin. Byla sledována délka rostlin, počet odnoží, délka klasu a počet klásků. Výsledky rozborů jsou uvedeny v grafu č. 6. Na něm vidíme, že rostliny, které byly zasaženy krátkým dnem v době průběhu světelného stadia, jsou poměrně nižší než rostliny, na které se působilo krátkým dnem až po ukončení světelného stadia (od varianty 24. až do varianty 34.). Nejnižší jsou však rostliny z variant 18.—23., které byly zasaženy krátkým dnem v období ukončování světelného stadia. Podobný průběh má i křivka znázorňující délku klasu, kde u variant 20. až 23. je délka klasu nejmenší. Křivka počtu klásků sleduje charakter obou předcházejících znaků, avšak od varianty 18. do varianty 23. se více vzdaluje od křivky délky klasu. U uvedených variant je řidší osazení klasu klásky. Zvláště řidké osazení klásků je na spodní části klasu, kde délka internodií klasového větve dosahuje 1 až 1,5 cm.

Výsledky fotoperiodických pokusů 1955 ukazují, že za uvedených podmínek byla délka světelného stadia 40 dní.

Fotoperiodické pokusy v roce 1956

Cílem fotoperiodických pokusů v roce 1956 bylo znovu prověřit délku světelného stadia České přesívky a pro srovnání zjistit světelné stadium u některých

jiných odrůd pšenice. K tomuto srovnání byla vybrána odrůda Stupická Bastard, představující skupinu českých poloozimů a typicky jarní odrůda Stupická vouska.

Metodika

Pokus byl u všech tří odrůd proveden opět klasickým způsobem s pětidenním intervalem převádění z příznivé délky dne na krátký osmihodinový den. Doba zakrývání u České přesívky a Stupického Bastardu byla stanovena na 60 dní od vzejití, tj. 12 variant, u Stupické vousky se zakrývalo po dobu 40 dní, což znamenalo 8 variant. U všech odrůd byly kontroly na dlouhém — přirozeném dni (Kd) a na krátkém dni (Kk).

Fotoperiodický pokus byl proveden zcela stejnou metodikou jako v předcházejícím roce a rovněž na zahrádě pokusné stanice katedry výroby rostlinné v Uhřetěvsi. K výsevu bylo použito stejného, vyříděného osiva jako v pokuse s jarovizací roku 1956. Osivo odrůd Stupická Bastard a Stupická vouska pochází ze šlechtitelské stanice Stupice ze sklizně roku 1955. Poloozim Stupický Bastard byl před setím jarovizován 9 dní při teplotě $0 - +3^{\circ}\text{C}$ (průměrně $+2^{\circ}$) stejnou metodou jako v pokuse s jarovizací roku 1956. Výsev všech tří odrůd byl proveden 8. V. 1956 stejným způsobem jako v předcházejícím roce. Česká přesívka a Stupická vouska vzešly 15. V. a jarovizovaná Stupická Bastard vzešla o 3 dny dříve. Zakrývání bylo zahájeno 15. V. v 16.00 hodin, kdy vzešlo u většiny variant 50 % rostlin.

I v tomto pokuse byla prováděna přesná fenologie i mikrofenologie vegetačních vrcholů k zachycení rychlosti vývoje a vývojových rozdílů jednotlivých variant.

Průběh denních teplot v pětidenních průměrech a srážky v období fotoperiodických pokusů roku 1956 jsou uvedeny v tabulce V.

V. Průběh teplot a srážek v období fotoperiodických pokusů v roce 1956

Měsíc	1. až 5.	6. až 10.	11. až 15.	16. až 20.	21. až 25.	26. až 30.	Mě- síční prů- měr	Počet dní			Sráž- ky mm
								jas- ných	ob- lač- ných	zata- že- ných	
Květen	9,8	15,7	10,3	10,6	15,1	17,3	13,2	6	16	9	25,4
Červen	17,4	14,4	15,2	14,2	12,6	13,2	14,5	4	14	12	158,2
Červenec	18,5	19,5	19,9	16,2	15,1	23,0	18,1	6	17	8	34,6
Srpen	14,8	16,9	16,4	19,2	14,8	18,9	16,3	7	14	10	91,4

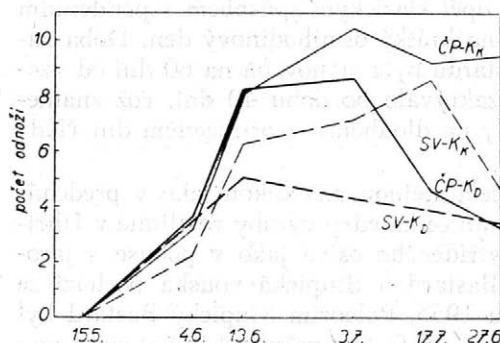
V ý s l e d k y

Dynamika odnožování potvrzuje zákonitosti popsané ve fotoperiodických pokusech provedených v předcházejícím roce. Na krátkém dni odnožují rostliny vzhledem ke zpomalenému růstu více a déle než na dlouhém dni, přičemž Česká přesívka a Stupická Bastard odnožují v obou podmínkách délky dne více než jarní pšenice Stupická vouska (viz graf č. 7).

Při sledování růstu rostlin se objevila u České přesívky a Stupického Bastardu stejná plazivá forma růstu u variant na krátkém dni, jako v předcházejícím roce. Typicky plazivý růst nebyl však pozorován u jarní pšenice Stupické vousky.

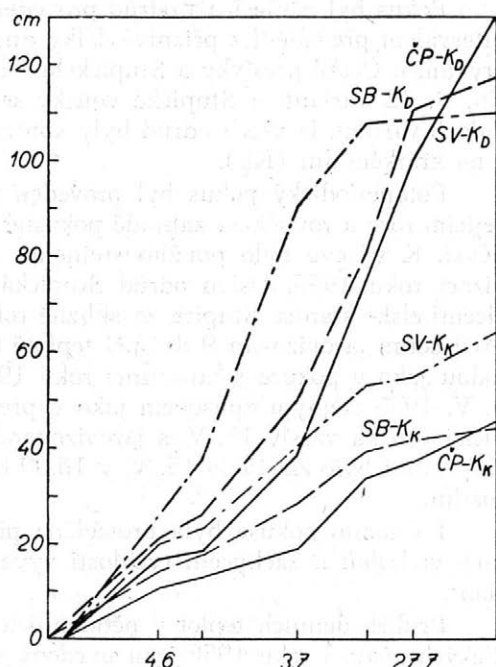
Výsledky měření délky rostlin u jednotlivých variant ukazují, že průběh růstu u odrůdy České přesívky a Stupického Bastardu byl značně podobný. Růst jarní

pšenice Stupické vousky je ve srovnání s nimi rychlejší. Vidíme to na vzájemném srovnání růstu kontrol na dlouhém a krátkém dni (viz graf č. 8). Zde je nejpomalejší růst na krátkém dni u České přesívky, dále u Stupického Bastardu a nejrychlejší je u jarní pšenice Stupické vousky.



Graf 7. Dynamika odnožování České přesívky — ČP a Stupické vousky — SV na krátkém dni — Kk a dlouhém dni — Kd

Graf 8. Rychlost růstu (délka rostlin) kontrol České přesívky — ČP, Stupického Bastardu — SB a Stupické vousky — SV na krátkém (Kk) a dlouhém (Kd) dni

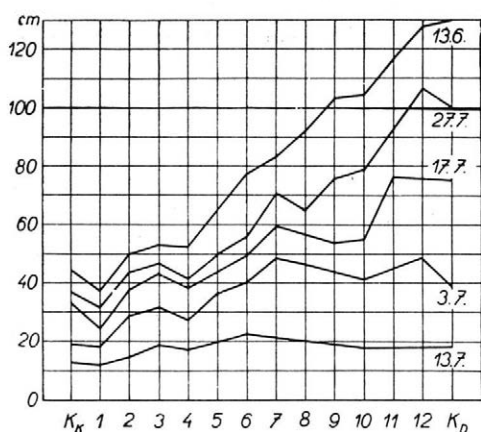


Srovnáme-li průměrnou délku rostlin jednotlivých variant v jednom dni měření, vidíme, že v určité fázi je mezi určitými variantami neobvykle velký rozdíl (skok) v délce rostlin. Tento značný rozdíl byl patrný u České přesívky mezi variantami 10. a 11. při měření 17. VII. a i při dalších měřeních (viz graf č. 9). U Stupického Bastardu byl tento rozdíl patrný mezi variantou 9. a 10., již při měření 2. VII. a dále se ještě zvětšoval (viz graf č. 10). U jarní pšenice nacházíme tento rozdíl při měření 3. VII. mezi variantami 3.—5., a později (17. VII. a 27. VII.) se stává více výraznější mezi variantami 4. a 5. (viz graf č. 11). Tato pozorování již naznačují hranici konce fotoperiodické citlivosti sledovaných odrůd.

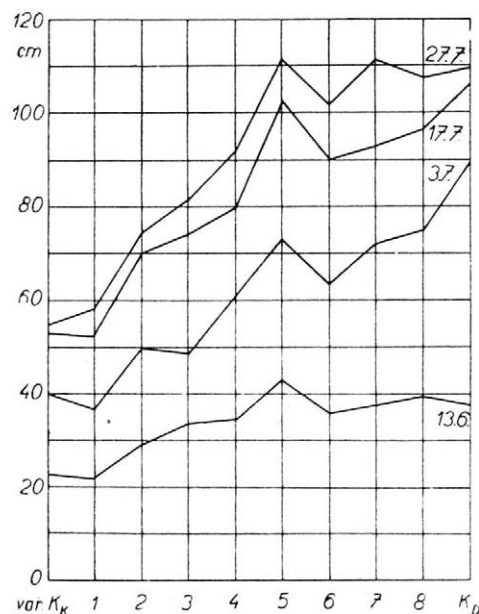
Důležité údaje nám poskytuje i sledování rychlosti vývoje podle stupně diferenciace vegetačního vrcholku. Z těchto pozorování jsou vidět mezi některými variantami velké rozdíly ve stupni organogeneze vegetačních vrcholků. Tyto údaje z rozborů 10. VII. jsou uvedeny na grafu č. 12. Rozbory z 29. VII. ukázaly, že největší rozdíl u České přesívky je mezi variantami 9. a 10., kdy u 9. varianty byl klas 20 mm dlouhý a u 10. varianty byl klas 100 mm dlouhý.

U Stupického Bastardu byl rovněž při všech rozbořech největší rozdíl ve vývoji mezi variantami 9. a 10. U jarní pšenice Stupické vousky byl nalezen největší rozdíl ve stupni organogeneze mezi 4. a 5. variantou (viz graf č. 12).

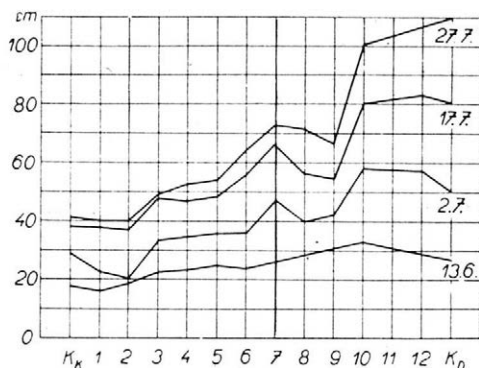
Vzhledem ke shodě s předcházejícími pozorováními můžeme již s větší jistotou určit konec světelného stadia, protože tyto vývojové rozdíly se jen s malými změnami udrží až do metání, které nám jako další důležitý ukazatel ohraničí délku světelného stadia.



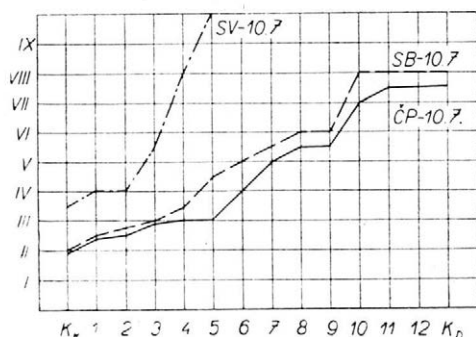
Graf 9. Délka rostlin jednotlivých variant České přesívky v různých termínech měření



Graf 11. Délka rostlin jednotlivých variant jarní pšenice Stupické vousky v různých termínech měření



Graf 10. Délka rostlin jednotlivých variant Stupického Bastarda v různých termínech měření



Graf 12. Stupeň organogeneze jednotlivých variant jarní pšenice Stupické vousky — SV, Stupického Bastarda — SB a České přesívky — ČP ze dne 10. VII. 1956

Průběh metání České přesívky ukazuje, že největší zdržení vývoje bylo do varianty 9. Další varianty metaly jen o několik dní dříve než kontrola na dlouhém dni. Hranice tedy leží mezi variantou 9. a 11. (viz tabulka VI).

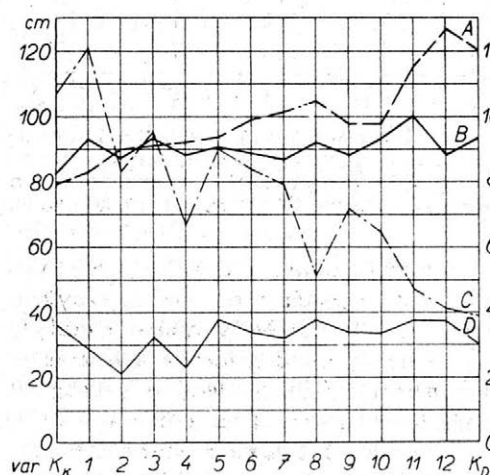
U odrůdy Stupická Bastarda je hranice v době metání znatelnější. Největší rozdíl je zde mezi variantou 9. a 10., kde činí 15 dní. Z tabulky VI vidíme, že jarní pšenice Stupická vouska má

největší rozdíl v době metání mezi čtvrtou a pátou variantou. Zde je rozdíl sedm dní.

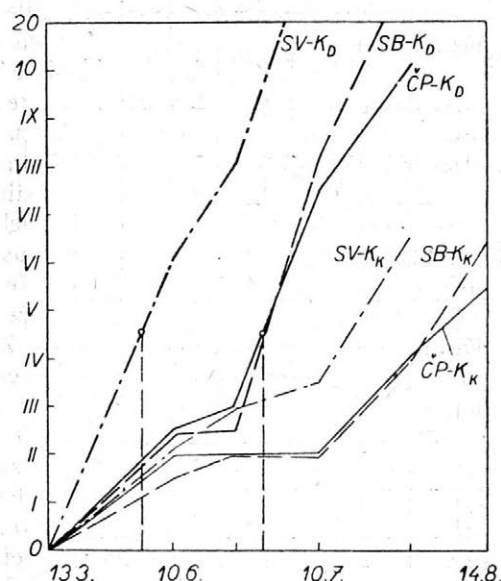
Posledním ukazatelem, podle kterého můžeme určovat délku světelného stadia, jsou výsledky individuálního rozboru rostlin po sklizni. Značné prodloužení délky stébla pozorujeme u České přesívky od varianty 11. až do kontroly na dlouhém dni. U délky klasu pozorujeme prodloužení u variant 9., 10. a 11. Podobné zákonitosti ve struktuře sklizně byly shledány u odrůdy Stupická Bastarda a Stupická vouska (viz graf č. 13).

VI. Datum metání jednotlivých variant klasického způsobu u České přesívky, Stupického Bastardu a Stupická vouska

Var.	Česká přesívka		Stupický Bastard		Stupická vouska	
	datum metání	počet dní do metání	datum metání	počet dní do metání	datum metání	počet dní do metání
Kk	8. IX.	116	11. IX.	119	15. VIII.	92
1	8. IX.	116	11. IX.	119	10. VIII.	87
2	4. IX.	112	4. IX.	112	6. VIII.	83
3	4. IX.	112	4. IX.	112	3. VIII.	80
4	31. VIII.	108	31. VIII.	108	1. VIII.	78
5	27. VIII.	104	27. VIII.	104	25. VII.	71
6	22. VIII.	99	21. VIII.	98	22. VII.	68
7	17. VIII.	94	13. VIII.	90	17. VII.	63
8	15. VIII.	92	13. VIII.	90	14. VII.	60
9	15. VIII.	92	13. VIII.	90	—	—
10	8. VIII.	85	29. VII.	75	—	—
11	3. VIII.	80	27. VII.	73	—	—
12	29. VII.	75	25. VII.	71	—	—
Kd	30. VII.	76	23. VII.	69	14. VII.	60



Graf 13. Výsledky individuálního rozboru rostlin České přesívky po sklizni. A — průběh délky stébla u jednotlivých variant v cm; B — průběh délky klasu v mm; C — počet hluchých klásků v klasu; D — počet odnoží



Graf 14. Rychlost vývoje kontrol sledovaných odrůd na dlouhém (Kd) a krátkém dni (Kk). Římská čísla — stupeň organogeneze vegetačního vrcholku; arabská čísla — délka diferencovaného klasu v mm

Podobně jako v předcházejícím roce, objevily se i v tomto pokusu v některých variantách klasy se značně prodlouženými spodními články klasového vřetene. Tento zjev nacházíme u variant, kde byly rostliny zasaženy krátkým dnem v době ukončování světelného stadia. Tyto prodloužené články nejsou pojaty do délky

klasu. U České přesívky se prodloužené klasy vyskytovaly v těchto variantách:

6	2,1 %	prodloužených klasů
7	7,7 %	prodloužených klasů
8	6,1 %	prodloužených klasů
9	2,0 %	prodloužených klasů

U Stupického Bastardu se prodloužené klasy vyskytovaly v následujících variantách:

5	2,7 %	prodloužených klasů
6	11,4 %	prodloužených klasů
7	27,6 %	prodloužených klasů
8	15,1 %	prodloužených klasů

U jarní pšenice Stupické vousky se prodloužené klasy vyskytovaly pouze ve variantě 4 (8,8 % prodloužených klasů). Nejčastěji se vyskytovaly klasy zachycené na obr. 7 a 8.

Z uvedených výsledků všech sledovaných ukazatelů můžeme shrnout, že konec světelného stadia České přesívky leží mezi variantou 9.—11., přesněji 9.—10. To znamená, že varianty 11. a částečně i 10. měly v době, kdy se začaly zakrývat, světelné stadium již prošlé. To odpovídá době 45—50 dní od vzejití se středem 47 dnů.

U Stupického Bastardu leží podle všech ukazatelů konec světelného stadia mezi variantami 9. a 10., což odpovídá délce světelného stadia 45 dní.

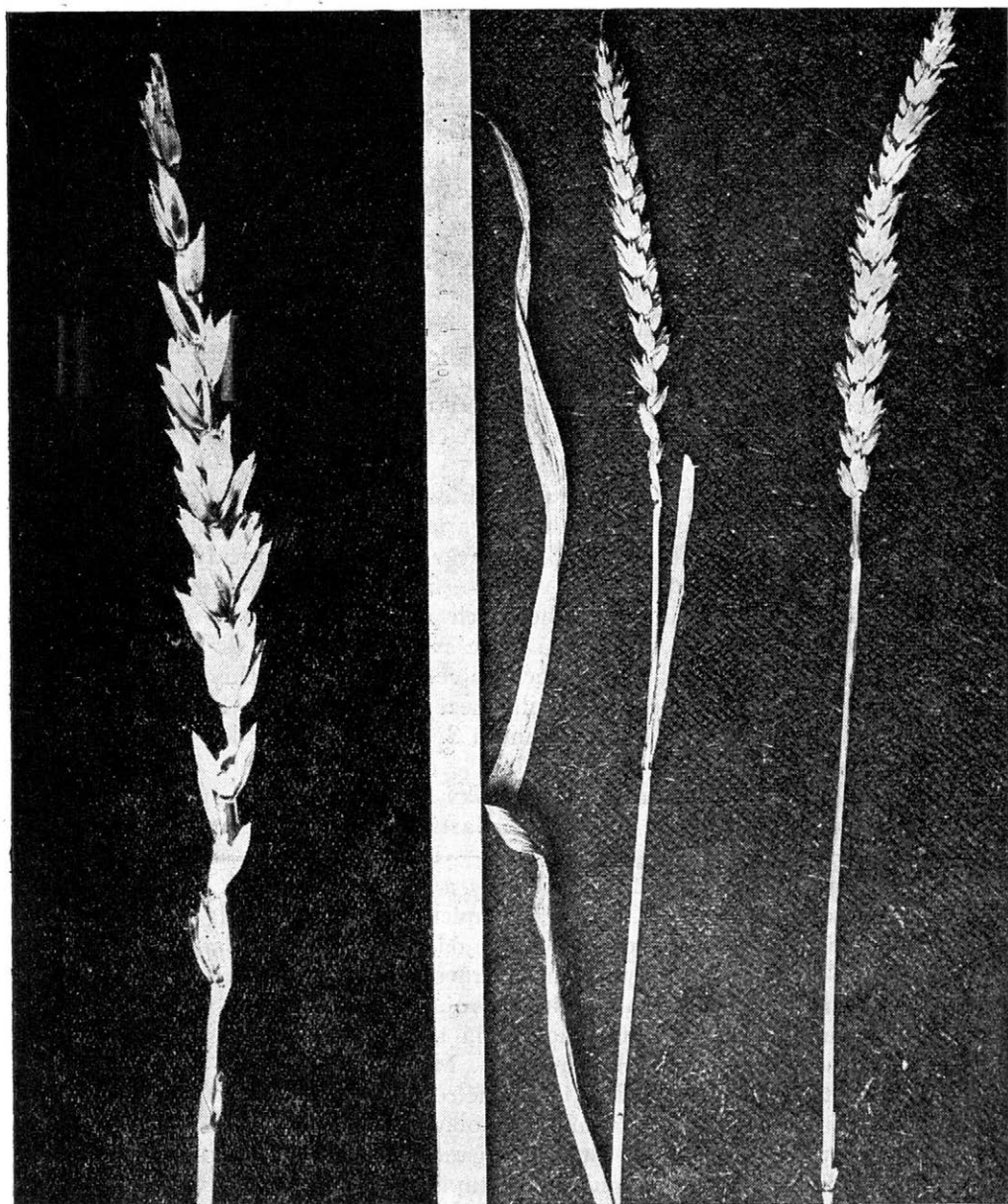
Stupická vouska ukázala v pokusech největší rozdíl u většiny ukazatelů mezi variantami 3.—5., u některých ukazatelů mezi variantami 3.—4. To ukazuje, že konec světelného stadia bude mezi variantou 3.—4., blíže však ke 4. variantě, což odpovídá délce světelného stadia 18 dnů.

Seřadíme-li sledované odrůdy podle délky světelného stadia, pak nejdelší má Česká přesívka — 47 dní, dále Stupická Bastard — 45 dní a nejkratší světelné stadium má jarní pšenice Stupická vouska — 18 dnů. Ukázala se značná podobnost v reakci na délku dne u České přesívky a Stupické Bastard. To můžeme vysvětlit příbuzností obou odrůd, protože Stupická Bastard vznikla z křížení, kde jedním z rodičů byla Česká přesívka. Zcela odlišně se chovala jarní pšenice Stupická vouska, která měla i za podmínek zkráceného dne ve srovnání s výše uvedenými odrůdami poměrně rychlý růst i vývoj.

Tyto výsledky o délce světelného stadia umožňují prověřit stav vegetačního vrcholku v době ukončení světelného stadia. Můžeme to učinit z výsledků sledování rychlosti vývoje kontrol, kde zjištěné délce světelného stadia bude odpovídat určitý stupeň organogeneze vegetačního vrcholku. Z grafu č. 14 vidíme, že u České přesívky a Stupické Bastard byl stupeň organogeneze vegetačního vrcholku mezi IV.—V. stupněm používané stupnice. U Stupické vousky křivka vývoje kontroly na dlouhém dni protíná v době ukončení světelného stadia rovinu IV. stupně organogeneze vegetačního vrcholku. Ukazuje se tedy, že konec světelného stadia souvisí se IV.—V. stupněm organogeneze vegetačních vrcholků.

Rozbor výsledků a diskuse

Při hodnocení výsledků pokusu s jarovizací České přesívky docházíme k závěru, že Česká přesívka reaguje stejně na široké rozpětí teplot. Klasickou metodou jarovizace při působení teplotami typickými pro ozimy i jařiny do 22 dnů, se neprojevil vliv jarovizace na průkazné urychlení vývoje.



Obr. 7. Nejčastější způsob prodloužení klasu ve fotoperiodických pokusech. (Skutečná velikost)

Obr. 8. Abnormální prodloužení klasu u Stupického Bastardu ze 7. varianty. Spodní články klasového vřetene jsou dlouhé několik centimetrů

Při rozboru výsledků dvouletých fotoperiodických pokusů vidíme, že výsledky jsou v jednotlivých letech poněkud rozdílné. V roce 1955 byla stanovena délka světelného stadia České přesívky na $40 \text{ dní} \pm 2 \text{ dny}$ a v roce 1956 na $47 \text{ dní} \pm 5 \text{ dní}$. Tyto výsledky byly v obou letech průkazně zjištěny několika ukazateli:

1. průběhem růstu, charakterizovaným délkou rostlin,
2. průběhem vývoje, charakterizovaným stupněm organogeneze vegetačního vrcholku,
3. průběhem metání jednotlivých variant,
4. výsledky individuálního rozboru rostlin po sklizni.

Vzhledem k tomu, že fotoperiodické pokusy byly v obou letech provedeny stejnou metodikou, je třeba hledat příčiny rozdílných výsledků v různých podmínkách povětrnosti obou let. Při srovnání meteorologických údajů obou let vidíme, že tepelná suma, vyjádřená součtem průměrných denních teplot, byla vyšší v roce 1956, kdy světelné stadium České přesívky bylo delší. Tepelná suma v roce 1956 byla vyšší i za období světelného stadia zjištěného v roce 1955.

V roce 1955 od 16. V. do 25. VI. činí součet průměrných teplot $522,2^{\circ}\text{C}$, v roce 1956 od 16. V. — 25. VI. činí součet průměrných teplot $611,9^{\circ}\text{C}$ a od 16. V. do 1. VII. činí součet průměrných teplot $697,9^{\circ}\text{C}$.

Tato skutečnost se neshoduje se závěry autorů, kteří zjistili, že světelné stadium probíhá rychleji za vyšší teploty. Příčiny neshod těchto výsledků mohou být i v působení teploty v různém období průběhu světelného stadia. V roce 1955 byla totiž teplota ke konci světelného stadia vyšší než v roce 1956, takže chladnější období v roce 1956 mohlo zdržet ukončení světelného stadia. Příčinu je však třeba hledat také ve světelných poměrech obou let. Zde jsou velké rozdíly v počtu jasných, oblačných a zatažených dní. Květen je v obou letech po této stránce celkem stejný. Červen, který je hlavním obdobím, do kterého spadá průběh světelného stadia, byl podstatně odlišný. V roce 1955 bylo v červnu 15 jasných dní, 11 oblačných a 4 zatažené. V roce 1956 byly v červnu pouze 4 jasné dny, 14 oblačných a 12 zatažených dnů. Celý červen v roce 1956 byl velmi deštivý (celkem spadlo 158 mm), kdežto červen 1955 byl podstatně sušší (napršelo 60 mm). Zde tedy pravděpodobně je příčina rozdílné délky světelného stadia obou pokusných let.

Ve fotoperiodických pokusech se ukázalo, že plazivý růst souvisí s reakcí na délku dne. Objevuje se v obou letech u České přesívky a u Stupické Bastard. Nevyskytoval se u jarní pšenice Stupické vousky, která má nejkratší světelné stadium. Tento způsob růstu popisují i mnozí autoři, kteří sledovali fotoperiodickou reakci různých odrůd obilovin (Hurd - Karrerová, 20, Hoffmann, 16, 17, Saulescu, 42, Avakjan, 1, Fedorov, 5, Lewicki, 25, Lukjaněnko - Popova, 27). Na základě těchto pozorování je možné v plazivém růstu obilovin spatřovat větší fotoperiodickou citlivost a použít jej jako orientačního indikátoru delšího světelného stadia.

Důležitým poznatkem fotoperiodických pokusů je vztah stupně organogeneze vegetačního vrcholku k ukončení světelného stadia. Závěr, že IV. — V. stupeň vývojové stupnice je obdobím ukončení světelného stadia, byl prověřen i v jiných pokusech a potvrzen jinými autory. Může sloužit jako vhodný indikátor k sledování vývojových rozdílů jednotlivých odrůd v přirozených podmínkách, zvláště když se ukázalo, že ukončení světelného stadia je spojeno s kritickou ztrátou mrazuvzdornosti ozimů. (Petr, 37).

Vliv délky dne se projevuje i na morfologických změnách znaků rostlin. Především se projevuje zmenšením délky rostlin v době ukončování světelného stadia, kdy jsou rostliny nejcitlivější na zásah krátkým dnem. Podobnou tendenci má i průměrná délka klasu. Zajímavý však je výskyt klasů se značně prodlouženými spodními články klasového vřetená. Prodloužené klasy se vyskytují vždy ve variantách zasažených krátkým dnem těsně před ukončením světelného stadia. Potvrdilo se to v obou pokusných letech a u všech sledovaných odrůd. Výskyt těchto morfo-

logických změn, dokonce i s náznakem větvení klasu pozorovala řada autorů (Bassarská, 2, Novikov, 32, Seidlová, 43, Livanov, 26, Zabluda, 55, 56, Hurd - Karrerová, 20 a další).

Vysvětlení můžeme hledat, jak již bylo výše uvedeno, ve vztahu rychlosti růstu a vývoje. Zásahem krátkého dne v době ukončování světelného stadia, kdy nastává velká perioda růstu, pro kterou jsou optimální podmínky růstu, je zpomalen vývoj, tj. proces organogeneze vegetačního vrcholku a tak zaostává v této době diferenciaci vegetačního vrcholku, přesněji tvorba kláskových hrbolků. Délka jednotlivých článků se zvětšuje, ale diferenciaci vegetačního vrcholku zaostává.

Z uvedené stadijní analýzy České přesívky se ukazuje, že přesívka nemá vyhraněné nároky na nízké teploty v jarovizačním stadiu, ale velmi silně reaguje na délku dne. V krátkém dni je vývoj značně zpomalen, v dlouhém dni urychlen. Tato reakce je dána jejím dlouhým světelným stadiem. Podle posledních prací se však u přesívek ukazuje vliv delšího působení nízkých teplot (po dobu asi 50 dní) na změnu (zkrácení) délky fotoperiodické reakce.

Z praxe i z našich postupných výsevů (Petr, 36) je známo, že při podzimním výsevu je chování České přesívky podobné ozimům, při jarním výsevu je chování shodné s jařinou. Shoda v chování s ozimy je způsobena krátkým podzimním dnem, který zpomaluje vývoj přesívek a je příčinou jejich typického plazivého růstu. Naopak při výsevu na jaře při prodlužujícím se dni není dlouhé světelné stadium příčinou zpomalení vývoje a tím, že přesívka nemá požadavky na nízké teploty, může probíhat normálně růst i vývoj. Delší světelné stadium ovlivňuje jen poněkud delší vegetační dobu, a proto jsou přesívky při jarním výsevu poněkud pozdnější než typické jaře.

Tato zjištění ukazují, že přesívky jsou samostatnou, biologicky vyhraněnou skupinou odrůd, vyznačující se velmi dlouhým světelným stadiem a velmi krátkým, či žádným jarovizačním stadiem.

Podstatou typického ozimu je dlouhé jarovizační stadium a většinou střední až kratší světelné stadium.

Typická jarní forma se pak vyznačuje krátkým jarovizačním a světelným stadiem.

Mezi těmito třemi typickými skupinami odrůd jsou pak různé přechodné formy s různou kombinací délek obou stadií. Některé z těchto přechodných forem, jako je přezimující jař či na jaře vymetající poloozim, byly nesprávně označovány za přesívky.

Přesívkové formy se vyskytují i u jiných druhů rostlin. Byly již uvedeny některé sovětské odrůdy ječmene — Kruglik 021 a Oděsskij 17, sledované Lukjaněnko - Popovou (27), Fedorovem (6), Avakjanem (1) a Skripčinským (48). Podle Hoffmanna (16) jsou přesívkami některé krajové odrůdy rumunských ječmenů.

Lechner (24) a Fedorov (4) označují za přesívky i některé odrůdy vikve. A. K. Fedorov uvádí ještě jako přesívkové formy některé trávy (bojínek luční, ovsík vyvýšený a pýrovník), dále některé odrůdy jetele dvousečného a vojtěšky.

Studium biologických zvláštností přesívek osvětlilo i některé jiné závažné otázky.

Především výše uvedené zvláštnosti zdůrazňují vztah charakteru stadijního vývoje a přezimování. Ukázalo se, že podstatou zimovzdornosti a možnosti podzimního výsevu není jen jarovizační stadium, ale i dlouhé světelné stadium.

V pokusech s postupnými výsevy České přesívky a jiných odrůd pšenice a ozimého ječmene (Petr, 36, Petrová a Petr, 38) se ukázalo, že pro přezimování má rozhodující význam rychlost vývoje v podzimních podmínkách, která má být taková, aby rostliny neukončily předčasně světelné stadium, protože ukončení tohoto vegetativního období je spojeno se ztrátou mrazuvzdornosti. V podzimním růstu je však třeba, aby rostliny byly dostatečně odnožené a zakořeněné, což je podkladem pro otužení a hlavně pro nashromáždění dostatku zásobních látek.

Zpomalení vývoje v podzimních podmínkách je dáno u jedné skupiny forem dlouhým světelným stadiem, jehož průběh je při podzimním krátkém dni velmi silně brzděn. Tepto typ přezimování, který Foltýn (10) nazývá „světelným“, je podstatou přezimování přesívek a českých poloozimů (Chlumecká 12). U typických ozimů je zpomalení vývoje v podzimních podmínkách způsobeno asimilací nízkých teplot potřebných pro průběh dlouhého jarovizačního stadia; proto „jarovizační“ typ přezimování.

Rozdílnost těchto dvou typů přezimování je potvrzena i praxí, kdy nejistota přezimování typických ozimů je způsobena značným kolísáním teplot v jednotlivých letech, kdežto pravidelnost a stálost délky podzimního dne zaručuje i při kolísání ostatních faktorů větší jistotu přezimování.

Poznatky o „světelném“ typu přezimování umožní osvětlit podstatu ozimosti např. u luskovin, podstatu přezimování některých jetelů a trav a mohou pomoci při osvětlení vytrvalosti rostlin. Uvedené výsledky přispívají také k objasnění otázek změn jarních forem v ozimé a naopak.

Souhrn

Výsledky studia požadavků České přesívky v jarovizačním stadiu ukazují, že Česká přesívka nemá vyhraněné nároky na nízké teploty. Stejným způsobem reaguje na široké rozpětí teplot. Klasickou metodikou jarovizace, při působení teplotami používanými pro ozimy i jařiny po dobu 22 dnů, nebyla zjištěna u České přesívky za podmínek uvedeného pokusu průkazná délka jarovizačního stadia.

Ve fotoperiodických pokusech byla zjištěna značná reakce České přesívky na délku dne. Ukázalo se, že Česká přesívka je velmi citlivá na zkrácení délky dne. Krátký den značně zpomaluje vývoj České přesívky. Krátký den je také příčinou pro přesívku typického plazivého růstu v počátečních fázích růstu. Vlivem zkrácení dne a tím zpomalení vývoje se zvyšuje intenzita odnožování a fáze odnožování se prodlužuje. Vliv délky dne se projevuje na morfologických změnách znaků sledovaných rostlin. Při působení krátkým dnem v období ukončování světelného stadia se délka rostlin zkracuje a v těchto variantách se vyskytují klasy se značně prodlouženými spodními články klasového vretene. Je to způsobeno disproporcí mezi růstem a vývojem v období ukončování světelného stadia.

V dvouletých fotoperiodických pokusech byla zjištěna délka světelného stadia České přesívky, která odpovídá 42–47 dnům. Fotoperiodická reakce začíná od vzejití. V roce 1956 byla zjištěna délka světelného stadia u českého poloozimu Stupický Bastard, která činí 45 ± 5 dní a jarní pšenice Stupické vousky, kde činí 18 ± 5 dní. U České přesívky a Stupického Bastarda je značná shoda v reakci na délku dne.

Při sledování vztahu organogeneze vegetačního vrcholku jako indikátoru rychlosti vývoje se ukázalo, že IV. — V. stupeň používané stupnice souvisí s ukončením světelného stadia.

Stadijní analýza ukázala, že přesívky jsou samostatnou, biologicky zcela vyhraněnou skupinou odrůd, vyznačujících se velmi dlouhým světelným stadiem a malou či žádnou reakcí na jarovizaci. Naproti tomu pro typický ozim je charakteristické dlouhé jarovizační stadium a většinou střední až krátké světelné stadium. Typická jarní forma se vyznačuje krátkým jarovizačním i světelným stadiem. Mezi těmito třemi hlavními skupinami odrůd je celá řada přechodných forem s různou kombinací délek a charakteru obou stadií.

Podstatou jistého přezimování přesívek je dlouhé světelné stadium, které v podmínkách podzimního krátkého dne znamená silné zpomalení vývoje. Při jarním výsevu, kdy délka dne se prodlužuje, není zde faktor, který by vývoj přesívek brzdil. Tyto zvláštnosti biologie přesívek zdůraznily význam rychlosti vývoje v podzimních podmínkách jako rozhodujícího činitele pro přezimování. Na regulaci rychlosti vývoje se u typických ozimů podílí asimilace nízkých teplot v jarovizačním stadiu. U přesívek a jim blízkých forem reguluje rychlost vývoje jejich značná reakce na zkrácený den.

Ukázalo se, že Česká přesívka je typickým představitelem přesívkových forem. Na základě uvedené charakteristiky přesívkových forem můžeme nalézt přesívkovost i u jiných druhů rostlin (ječmen, luskoviny, trávy a jeteloviny).

Literatura

1. Avakjan A. A.: O biologičeskoj prirode tak nazyvajemych dvuruček. Izvěstija AN SSSR, ser. biolog. 2: 50, 1956. — 2. Bassarskaja M. A.: Dinamika formirovanija točki rasta stěbla pšenicy v svjazi s prochoždenijem stadij razvitiya. Doklady vsesojuzn. soveščanija po fiziologii rastenij, vyp. 1, 1946. — 3. Fedorov A. K.: K voprosu diferenciaciji točki rasta v svjazi so stadijnym razvitijem rastenij. Agrobiologija 1: 39, 1953. — 4. Fedorov A. K.: K voprosu o roli sveta v prispobljajemosti rastenij k zimnim nevzgodam. Izvěstija AN SSSR ser. biolog. 5, 1954. — 5. Fedorov A. K.: K voprosu o biologii razvitiya jačmenja Pallidum 17 („dvuručki“). Doklady AN SSSR, sv. 98, 5, 1954. — 6. Fedorov A. K.: O biologii razvitiya rastenij dvuruček i ich eksperimentalnom polučenii. Žurnal obščej biologii sv. 17, 6, 1956. — 7. Fedorov A. K.: Někotorije osobennosti svetovoj stadii ozimych rastenij v svjazi s ich zimostojkostju. Doklady AN SSSR, sv. 107, 4, 1956. — 8. Flandrin F.: La vernalisation des semences de céréales. Agriculture č. 176, 1956. — 9. Flaksberger K. A.: Pšenicy - dvuručki. Izvěstija gosudarstv. instituta opytnoj agronomii. Sv. VII., 3-4, 1929. — 10. Foltýn J.: Agrotechnické lhůty setí ozimého ječmene. Za socialistické zemědělství, 7 (17): 1029-1042, 1957. — 11. Fruwirth C.: Zur Frage erblicher Beeinflussung durch äussere Verhältnisse. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung sv. 2, 1914. — 12. Fruwirth C.: Die Umzüchtung von Wintergetreide in Sommergetreide. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung sv. 6, 1918. — 13. Gassner G.: Beiträge zur physiologischen Charakteristik sommer und winterannueller Gewächse insbesondere der Getreidepflanzen. Zeitschrift für Botanik, 1918. — 14. Glasnerová-Teltscherová: Příspěvek k objasnění fyziologické podstaty přesívek. Čsl. biologie 1, 1953. — 15. Hänsel H.: Merkmale der Früh- und Spätreife an den Jungpflanzen von Sommer- und Wechselzweizen. Die Bodenkultur 2 Heft, 1948. — 16. Hoffmann W.: Physiologische Untersuchungen an Gersten und Betrachtungen über Winterfestigkeit im Hinblick auf die Züchtung winterfester Gerstenformen. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 21, 1937. — 17. Hoffmann W.: Die Vererbung der Winter-Sommer-Forme und der Winterfestigkeit der Gerste. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung sv. 26: str. 56, 1944. — 18. Hořavka F.: Metodika zjištění světelného stadia u krátkodenních rostlin. BÚ ČSAV odd. fysio-

logie rostlin (Nepublikováno - rozmnoženo) 1954. — 19. Hořavka, Martinovská, Stejskal: Fotoperiodické pokusy s prosem. Čsl. biologie, sv. 5, 1, 1956. — 20. Hurd-Karrer M. A.: Comparative responses of a spring and a winter wheat to day length and temperature. Journal of agricultural research, sv. 46:867, 1933. — 21. Hurwitz S.: Einfluß der Temperatur und Aussaatzeit auf die Entwicklung der Wintergetreide. Archiv für Pflanzenbau Bd. 9: 427, 1932. — 22. Kuperman F. M.: O zakonomernostjach formirovanija organov. Jestjestvoznaniye v škole č. 3, 1954. — 23. Kuperman F. M.: Etapy formirovanija organov plodonosenija zlakov. Izd. Moskov. univ. Moskva 1956. — 24. Lechner L.: Ergebnisse aus dreijährigen Anbauversuchen mit Weichselweizen. (Cit. podle Kurtha - 60). Zeitschrift für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 5, 1954. — 25. Lewicki St.: Różnice w biologiji zboz ozimých i jarych. Czesc I. Badanie mieszanecow przy uprawie wiosennej. Czesc II. Badanie mieszanecow przy uprawie jesiennej. Pamietnik Panstwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Pulawach. Sv. VIII., Czesc A, 1927. — 26. Livanov K. V.: Délka světelného stadia standartních odrůd jarní pšenice a zvláštnosti jejich formování na krátkém dni (rusky). Doklady AN SSSR, sv. 59, 1948. — 27. Lukjaněnko N. A. - Popova: Izučenie zimostojkosti ozimovo jačmenja na raznych stadijach razvitiya. Jarovisacija 5 (8), 1936. — 28. Maximov N. A.: Rostlinná fyziologie. (Fysiologie, růstu a vývoje). Přírodovědecké nakladatelství, Praha 1951. — 29. Moškov B. S.: Photoperiodismus und Frosthärte ausdauernder Gewächse. (Cit. podle Hoffmanna a Tumanova). Planta 23, 1935. — 30. Müller K. O.: Zur Kenntnis des Sommer-Wintertypus bei *Triticum vulgare*. Angewandte Botanik sv. 18, 1936. — 31. Neoral K.: Studie o přeměně ozimů v jařiny se zvláštním zřetelem k vnitřním faktorům a k vzniku forem přesívek. Sborník ČAZ I., 1926. — 32. Novikov V. A.: Některé zvláštnosti stadijního vývoje rostlin a vznik nových forem. Sov. věda. Biologie 1, 1954. — 33. Peška F.: Ušlechtilá přesívka. Hospodářské listy 1882, str. 293. — 34. Petr J.: Některé zvláštnosti biologie českých přesívek (Předběžné sdělení). Sborník Vysoké školy zemědělské v Praze 1956, str. 179-188. — 35. Petr J.: Metodicky zjišťování světelného stadia u dlouhodobných obilovin. Sborník VŠZ v Praze 1959, str. 7-17. — 36. Petr J.: Biologie českých přesívek. Kandidátská disertační práce. Vysoká škola zemědělská Praha 1958. — 37. Petr J., Štefl M. a Tulach J.: Vztah rychlosti růstu a vývoje v podzimních podmínkách k přezimování a biochemickým indikátorům mrazuvzdornosti. Sborník VŠZ 1960 (v tisku). — 38. Petrová A., Petr J.: Stadijní analýza československých odrůd ozimého ječmene. Sborník ČSAZV Rostlinná výroba 5 (8):1051-1062, 1959. — 39. Prjanišnikov: Citováno podle Ljaščenka: Biologičeskije osobennosti pšeníc-dvuruček. Selekcija i semenovodstvo 9, 1952. — 40. Razumov V. I.: Sreda i osobennosti razvitiya rastenij. Selchozgis. Moskva 1954. — 41. Rudolf W.: Keimstimmung und Photoperiode in ihrer Bedeutung für die Kälteresistenz. Züchter 10, 1938. — 42. Savulescu N.: Die Bedeutung deutscher Zuchtsorten in Rumänien. Der Züchter 3, 1931. — 43. Seidlová-Blumová F. a Kříž J.: Vliv délky dne na vývoj a morfogenezi klasu pšenice. Čsl. biologie r. 5, č. 4, 1956. — 44. Servít M.: Die züchterische Bearbeitung des Wechselweizen. Monatshefte für Landwirtschaft sv. VI., Wien, 1913. — 45. Schiemann E.: Zur Genetik des Sommer- und Wintertypus bei Gerste. Zeitschrift für Induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Band 37, 1925. — 46. Schindler H.: Handbuch des Getreidebaus, Berlin 1923, (3. vyd.). — 47. Sivori E. M.: Epoca de siembra y periodo vegetativo del trigo. Revista Argentina de Agronomia. 24 (4): 144-156, 1957. — 48. Skripčinskij V. V.: Někotoryje osobennosti stadijnovo razvitiya različnych sortov jačmenja obespečivajuščije vozmožnost ich Perezimovki. Doklady AN SSSR, sv. 109, 6, 1956. — 49. Slavík: Pšenice „Noe“ přesívka ušlechtilá. Hospodářské listy 1882, str. 301. — 50. Stubbe H.: Über die Umwandlung von Winterweizen in Sommerweizen. Der Züchter 25, 1955. — 51. Stehlík V., Tymich V.: Šlechtitelský význam variet a typů skládajících českou červenou přesívku. Zeměděl. archiv, 11, 9-10, 1920. — 52. Stehlík V., Tymich V.: Šlechtitelský význam variet a typů skládajících českou červenou přesívku. II. Studie dědičnosti morfologických a biologických vlastností přirozených kříženců. Zeměděl. archiv r. 13, 3-4, 192. — 53. Teltscherová L.: K otázkám stadijnosti čsl. pšeníc a ječmenů. Vědecké práce VÚRV I. Ruzyně 1955. — 54. Werner H.: Die Sorten und der Anbau des Getreides. Berlin 1885. — 55. Zabluda G. V.: O fazach formirovanija generativnych organov u pšeníc. Doklady AN SSSR, sv. 23, 4, 1939. — 56. Zabluda G. V.: Formování vegetativních a generativních orgánů u pšenice a žita v podmínkách pomalého vývoje. Doklady AN SSSR, sv. 29, 9, 1940, (angl.). — 57. Zezulková J.: Vliv doby setí na výnos Postoloprtské přesívky. Diplomová práce. VŠZ Praha - 1955.

Биология чешских пшениц двуручек I

Изучение физиологической сущности «двуручности»

В чехословацком сортименте пшениц имеется группа сортов, которая по своим свойствам значительно отличается от остальных сортов. Это прежде всего двуручки, которые можно высевать осенью и весной. При осеннем высеве они отлично перезимовывают и относятся к наиболее зимостойким сортам чехословацкого сортамента пшениц. При весеннем посеве до конца апреля они всегда колосятся и дают нормальный урожай. Очень близко к двуручкам стоит и группа сортов, называемая чешские полуозимые, которые переносят поздний посев осенью, а при очень раннем весеннем посеве колосятся.

Изучение исторических источников показывает, что двуручки выращивались в Чехии уже давно в прошлом. Их местопроизрастание зависит, однако, главным образом от климатических условий Чехии (средняя Чехия).

В представленной работе приводится эволюция воззрений на сущность «двуручности». Оказывается, что для объяснения этого вопроса решающее значение может иметь теория стадийного развития растений. На эту теорию и опирается настоящая работа. В течение трех лет изучались требования и реакция чешской двуручки на яровизацию, а при помощи фотопериодических опытов изучалась ее световая стадия.

Результаты изучения требований Чешской двуручки в стадии яровизации показывают, что Чешская двуручка не имеет строго определенной потребности в низкой температуре. Подобным же образом она реагирует и на широкую амплитуду температуры. Классическим методом яровизации, при воздействии температурами, применяемыми для озимых и яровых в течение 22 дней, у чешской двуручки в условиях приведенного опыта не удалось установить достоверную длину стадии яровизации.

При фотопериодических опытах было установлено сильное реагирование чешской двуручки на длину светового дня. Оказалось, что чешская двуручка весьма чувствительна к сокращению длины дня. Короткий световой день очень сильно замедляет развитие чешской двуручки. Короткий день является также причиной появления у двуручек типичного стелющегося роста в начальных фазах роста. Под влиянием сокращенного светового дня, замедляющего развитие, повышается интенсивность кущения и фаза кущения затягивается. Влияние длины дня проявляется в морфологических изменениях признаков изучаемых растений. При воздействии коротким световым днем в период завершения световой стадии, уменьшается длина растений и в этих вариантах появляются колосья со значительно более удлиненными нижними междоузлиями колосковой оси. Это вызывается диспропорцией между ростом и развитием в период завершения световой стадии.

Путем фотопериодических опытов была установлена длина световой стадии чешских двуручек, которая отвечает 42—47 дням. Фотопериодическая реакция начинается от появления всходов.

В 1956 году была определена длина световой стадии у чешского полуозимого сорта Ступицкий Бастард, составляющая 45 ± 5 дней и у яровой пшеницы Ступицкие воуски, где она равняется 18 ± 5 дней. У Чешской двуручки и Ступицкого Бастарда наблюдается большое сходство в отношении реакции на длину дня.

При изучении отношений органогенеза конуса нарастания, как индикатора быстроты развития, оказалось, что IV—V степень применяемой шкалы соответствует завершению световой стадии. Этот факт можно использовать для определения окончания световой стадии в полевых условиях.

Стадийный анализ показал, что двуручки являются самостоятельной, биологически вполне четкой группой сортов, отличающихся очень продолжительной световой стадией и небольшой реакцией или отсутствием ее на яровизацию. Напротив того, для типично озимых сортов характера продолжительная стадия яровизации и в большинстве случаев среднелинная или короткая световая стадия. Типично яровая форма отличается короткой стадией яровизации и короткой световой стадией. Между этими тремя главными группами сортов имеется целый ряд переходных форм с разными комбинациями продолжительности и характера обеих стадий.

Основой безусловной перезимовки двуручек является продолжительная световая стадия, которая в условиях осеннего короткого дня означает значительное замедление развития. При весеннем высеве, когда увеличивается длина дня, нет фактора, тормозящего развитие двуручек. Эти особенности биологии двуручек подчер-

кивают значение быстроты развития в осенних условиях как решающего фактора для перезимовки. В регулировании быстроты развития у типично озимых сортов, принимает участие ассимиляция низких температур в стадии яровизации. У двуручек, и у близких к ним форм, быстрота развития регулируется их значительной реакцией на сокращенный день.

Было установлено, что чешская двуручка является типичным представителем двуручных форм. На основании приведенной характеристики двуручных форм можно находить «двуручность» и у других видов растений (ячменя, зернобобовых культур, злаковых и бобовых трав).

Biologie der böhmischen Wechselweizensorten I **Studium des physiologischen Wesens des Wechselcharakters**

Im tschechoslowakischen Weizensortiment gibt es eine Sortengruppe, die sich durch ihre physiologischen Eigenschaften von den übrigen Sorten wesentlich unterscheidet. Dies sind vor allem die Wechselweizensorten, die wir im Herbst und im Frühjahr aussäen können. Im Herbst ausgesät, überwintern sie ungefährdet und gehören zu den winterhärtesten Sorten des tschechoslowakischen Weizensortiments. Wenn sie im Frühjahr bis Ende April zur Aussaat gelangen, schossen sie sicher und liefern einen normalen Ertrag. Eine den Wechselweizensorten sehr nahestehende Sortengruppe sind die sogenannten böhmischen Halb-Winterweizensorten, die späte Aussaat im Herbst vertragen und bei früher Aussaat im Frühjahr schossen.

Ein Studium der historischen Quellen hat den Beweis erbracht, daß die Wechselweizensorten in Böhmen schon in ältester Vergangenheit angebaut wurden. Ihr Vorkommen ist jedoch vorwiegend an die Klimaverhältnisse Böhmens (Mittelböhmens) gebunden.

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Entwicklung der Anschauungen über das Wesen des Wechselcharakters. Es hat sich herausgestellt, daß die Theorie der Stadienentwicklung der Pflanzen zur Klärung dieses Problems entscheidend beizutragen vermag. Von dieser Theorie geht die vorliegende Arbeit auch aus. Drei Jahre wurden die Forderungen des böhmischen Wechselweizens in der und seine Reaktion auf die Jarowisation studiert und das Lichtstadium mittels photoperiodischer Versuche beobachtet.

Die Ergebnisse des Studiums der Anforderungen des böhmischen Wechselweizens im Jarowisationsstadiums weisen darauf hin, daß der böhmische Wechselweizen keine ausgeprägten Ansprüche an niedrige Temperaturen stellt. Er reagiert auf gleiche Art auf eine breite Temperaturspanne. Mittels der klassischen Jarowisationsmethode, unter Einwirkung von Temperaturen über 22 Tage hinweg sowohl auf Winterungen, als auch auf Sommerungen, wurde beim böhmischen Wechselweizen in den Bedingungen des genannten Versuchs keine signifikante Dauer des Jarowisationsstadiums ermittelt.

In photoperiodischen Versuchen wurde eine starke Reaktion des böhmischen Wechselweizens auf die Tageslänge festgestellt. Es stellte sich heraus, daß der böhmische Wechselweizen gegenüber einer Verkürzung der Tageslänge sehr empfindlich ist. Der Kurztag verlangsamt die Entwicklung des böhmischen Wechselweizens wesentlich. Der Kurztag bildet auch die Ursache des typischen kriechenden Wachstums von Wechselweizen in den anfänglichen Wachstumsphasen. Durch den Einfluß des verkürzten Tages und der damit verbundenen verlangsamt Entwicklung erhöht sich die Intensität der Bestockung und die Bestockungsphase verlängert sich. Der Einfluß der Tageslänge tritt in den morphologischen Merkmalen der untersuchten Pflanzen in Erscheinung. Bei Einwirkung des Kurztages im Zeitabschnitt der Beendigung des Lichtstadiums verkürzt sich die Länge der Pflanzen und in diesen Varianten kommen Ähren mit stark verlängerten unteren Gliedern der Ährenspindel vor. Dies wird durch die Disproportion zwischen Wachstum und Entwicklung im Zeitabschnitt der Beendigung des Lichtstadiums verursacht.

In den photoperiodischen Versuchen wurde die Dauer des Lichtstadiums beim böhmischen Wechselweizen ermittelt, die sich auf 42–47 Tage beläuft. Die photoperiodische Reaktion beginnt mit dem Aufgang.

Im Jahre 1956 wurde die Dauer des Lichtstadiums beim böhmischen Halbwinterweizen der Sorte Stupitzer Bastard ermittelt, die sich auf 45 ± 5 Tage und beim Sommerweizen der Sorte Stupitzer Bärtchen, die sich auf 19 ± 5 Tage beläuft.

Zwischen dem böhmischen Wechselweizen und dem Stupitzer Bastard besteht eine bemerkenswerte Übereinstimmung in bezug auf die Reaktion auf die Tageslänge.

Bei der Untersuchung der Beziehung der Organogenese des Vegetationspunktes, als Indikator der Schnelligkeit der Entwicklung, stellte es sich heraus, daß die IV.—V. Stufe der angewandten Skala mit der Beendigung des Lichtstadiums zusammenhängt. Diese Erkenntnis kann zur Ermittlung der Beendigung des Lichtstadiums in Feldbedingungen ausgenutzt werden.

Die Stadienanalyse hat den Beweis erbracht, daß die Wechselweizensorten eine selbstständige, biologisch völlig ausgeprägte Sortengruppe bilden, die durch ein sehr langes Lichtstadium und eine geringe bis fehlende Reaktion auf die Jarowisation gekennzeichnet ist. Für die typische Winterung ist hingegen ein langes Jarowisationsstadium und zumeist ein mittleres bis kurzes Lichtstadium charakteristisch. Die typische Sommerungsform wird durch ein kurzes Jarowisations- und Lichtstadium gekennzeichnet. Zwischen diesen drei hauptsächlich Sortengruppen gibt es eine ganze Reihe von Übergangsformen mit verschiedener Kombination der Dauer und des Charakters beider Stadien.

Das Wesen einer sicheren Überwinterung der Wechselweizensorten beruht auf einem langen Lichtstadium, das in den Bedingungen des kurzen Herbsttages eine starke Verzögerung der Entwicklung mit sich bringt. Bei der Frühljahrsaussaat, wo die Tageslänge zunimmt, gibt es keinen Faktor, der die Entwicklung der Wechselweizensorten hemmen würde. Diese Besonderheiten der Biologie der Wechselweizensorten heben die Bedeutsamkeit der Schnelligkeit der Entwicklung in den Bedingungen des Herbstes als den für die Überwinterung entscheidenden Faktor hervor. An der Regelung der Schnelligkeit der Entwicklung von typischen Winterungen beteiligt sich die Assimilation zu niedrigen Temperaturen im Jarowisationsstadium. Bei Wechselweizen- und ihnen nahen Formen wird die Schnelligkeit der Entwicklung durch ihre bedeutende Reaktion auf den verkürzten Tag geregelt.

Es hat sich herausgestellt, daß der Böhmisches Wechselweizen ein typischer Vertreter der Wechselformen ist. Auf Grund der gegebenen Charakteristik der Wechselweizenformen können wir den Wechselcharakter auch bei anderen Pflanzenarten (Gerste, Hülsenfrüchte, Gräser und Kleearten) vorfinden.

Šlechtění ozimé pšenice s krátkým jarovizačním stadiem

Селекция озимой пшеницы с короткой стадией яровизации

Züchtung von Winterweizen mit kurzem Jarowisationsstadium

Jan FADRONS

Výzkumný ústav řepářský ČSAZV, Semčice

Došlo dne 12. III. 1960

Úvod

Původní pšenice pěstovaná v severních Čechách je známá pod jménem Česká přesívka. Po zavedení individuálního výběru z ní byly vyšlechtěny odrůdy ozimé pšenice Chlumecká 12 a Dobrovická 10, přesívky Česká a Dobrovická a jarní pšenice Dobrovická.

Původní Česká přesívka se pěstovala jako ozim i jař (přesévala se). Po objevení vývojových fází *Lyse n k e m* se zjistilo, že přesívky mají krátké stadium jarovizace a dlouhé stadium světelné. To jim umožňuje vymetání při jarním setí a odolnost proti vyzimování při podzimním setí.

I odrůdy získané křížením české přesívky s ozimými pšenicemi a šlechtěné v přesívkové oblasti mají často krátké jarovizační stadium. Výběry z kříženců přesívky a ozimé pšenice mají převážně přesívkový charakter, i když některé mají proti přesívce vyšší výnos zrna, lepší odolnost proti poléhání a vyšší odolnost proti rzivosti.

Část všeobecná

Individuální výběr z České přesívky provedli poprvé *Stehlík* a *Tymich* (1919). Zjistili, že hospodářský význam různosti forem v krajové odrůdě spočívá ve schopnosti přizpůsobiti se různým faktorům vegetačním. Individuální výběr linií (převážně *Triticum aestivum* var. *milturum*) byl prováděn jednorázově nebo byl opakován. Autoři vyšlechtili nové odrůdy jednak jako čisté linie, pšenice ozimá Dobrovická 10 a pšenice jarní Dobrovická, jednak jako umělé populace linií, Dobrovická přesívka. Pšenice ozimá Dobrovická 10 byla povolenou odrůdou od roku 1923 do roku 1958 (36 roků), pšenice jarní Dobrovická od roku 1923 do roku 1952 (30 roků) a Dobrovická přesívka od roku 1920 do roku 1949 (30 roků). Pšenice ozimá Chlumecká 12, vyšlechtěná rovněž individuálním výběrem z České přesívky, byla povolena roku 1919 a pěstuje se dodnes (zatím 41 roků).

Na základě Lysenkovy teorie o stadijním vývoji určily Glasnerová a Teltscherová (1952) fyziologickou podstatu přesívek. Zjistily, že přesívky mají velmi krátké jarovizační a velmi dlouhé světelné stadium. Jarovizační stadium přesívek probíhá stejně dobře při teplotách vyžadovaných ozimými i jarními formami pšeníc. Po podzimním setí za krátkých dnů světelné stadium přesívek probíhá velmi pomalu. Jelikož přesívka neukončí během zimy světelné stadium, dobře přezimuje. Při jarním setí přesívky pozdě zrají vlivem dlouhého světelného stadia. Přesívka má jarovizační stadium 3 dny, pšenice ozimé Chlumecká 12 a Dobrovická 10—18 dní (Teltscherová, 1955). Petr (1956) uvádí, že přesívky nemají vyhraněný nárok na určitou teplotu v jarovizačním stadiu. Délka světelného stadia činí 40—46 dní za podmínek nejdelšího normálního dne. Zkrácení dne silně zpomaluje vývoj i růst přesívky a způsobuje její plazivý růst a tím bohaté odnožování. Avakjan (1956) předpokládá, že podle stadia jarovizace jsou přesívky jarními formami, avšak za krátkého dne na rozdíl od jařin nestačí projít světelným stadiem. K tomu potřebují určité kvalitativní změny v růstových vrcholech, ke kterým dochází při nízkých teplotách.

Přeměnou jarních pšeníc na ozimé a naopak se zabývá mnoho autorů. Neoral (1926) tvrdí, že mechanicky a fyzikálně nelze měnit ozim v jař a naopak. Přesívky rozdělil na dvě formy: 1. na pravé, které po křížení s jaří vyštěpují formy ozimé a jaře a 2. na nepravé, které po křížení s jarní pšenicí vyštěpují jen jarní formy a přesívky. Lysenko (1956) zjistil, že změna dědičnosti jarních pšeníc na ozimé je v přímé závislosti na charakteru působení podmínek okolí. Stupeň ozimosti ozimých forem vytvořených podzimními podmínkami na jihu (Oděsa) je nižší než u forem vytvořených na severu (Moskva). Listy ozimých forem získaných v suchých stepích (Saratov, Oděsa) jsou užší než z oblastí dostatečně zavlažovaných (Moskva, Kirov). Morfologické změny jsou závislé na dni setí na podzim ve druhém roce. Rané setí působilo příznivěji pro tvoření ozimých forem. Bajaban (1954) přeměnil ozimé odrůdy v jarní setím nezralých semen. Soudí se, že v nezralých semenech nejsou ještě fixovány dědičné vlastnosti, proto rostliny z takových semen získané se vlivem změny vnějších podmínek také snadno mění. Maksimčuk (1956) přeměnil ozimé pšenice Kanred-Fulcaster a Kawvale v jarní pomocí nedokončené jarovizace. Nově získané jarní formy měly o 23 % nižší výnos než kontrolní odrůda jarní pšenice Lutescens 62. Autor provedl též křížení ozimých a jarních pšeníc. Rodiče měli jarovizační stadium 17—40 dní, kříženci F1 11 až 26 dní, F2 4—11 dní a F3 1—16 dní. Při jarním setí metali kříženci F1 o 11 až 16 dní, F2 o 4 až 5 dní později než ranější rodiče. V F3 se objevili kříženci, kteří metali společně s raným rodičem. Sovětští šlechtitelé zkoušejí vyšlechtit ozimou formu *Triticum durum* křížením pšenice *Tr. aestivum* s jarní *Tr. durum*. V generaci F3 vybírají křížence typu *Tr. durum* s jarovizačním stadiem delším než 40 dní. Yamasakia Hanada (1957) zjistili, že ozimá pšenice tím lépe odolává toxicitě $KClO_3$, čím delší dobu byla jarovizována. Negativní korelace mezi ozimým habitem a odolností proti $KClO_3$ u nejarovizovaného osiva mizí po jarovizaci. Školnik a Steklovová (1955) zkoušeli vliv různých chemikálií na průběh stadia jarovizace u ozimé pšenice Pšenično-pýrný hybrid 599 (Šechurdinovka), u ozimého žita Petkuského a Manyčského a u ozimého ječmene švédského a dagestanského. Zjistili, že osiva zasetá na jaře 8 dní před dokončením jarovizačního stadia skoro nevymetala. Totéž osivo máčené během jarovizace v roztoku peroxydu vodíku a kyselině borité vymetalo na 50 %, máčené v peroxydu vodíku s fosforečnanem draselným a kyselinou boritou vymetalo jako po úplně dokončené jarovizaci. Také metylenová modř, kyselina nikotinová a thio-

močovina poněkud zvětšily počet metajících rostlin po neúplné jarovizaci. Autoři předpokládají, že tyto látky působí na výměnu látek podobně jako nízké teploty.

H ä n s e l (1959) zjistil, že jarovizace snižuje počet intaktních zárodečných kořínků u ozimého ječmene o 6 až 32 %, u ozimého žita o 23 %, u jarního ječmene o 1 % a zkracuje délku zárodečných kořínků u ozimého ječmene o 40 až 64 %, u ozimého žita o 40 % a u jarního ječmene o 65 %. Mrazuvzdornost snižují jarovizační teploty od ± 0 do -6°C , délka jarovizace přes 10 dní a 12hodinový den.

Po objevení vývojových stadií se soudilo, že odolnost proti vyzimování je v pozitivní korelaci s délkou jarovizačního stadia. V e t t e l (1954) v kruté zimě 1953/54 zjistil, že v oblasti středního Německa souhlasila odolnost odrůd ozimé pšenice proti vyzimování s délkou jarovizačního stadia — nejlépe přezimovaly Crievenská a Kleinwanzlebenská, které mají jarovizační stadium 80 dnů, nejhůře přezimovala Hadmerslebenská II. s jarovizačním stadiem 30 dní. Nejlepší výnos v normálních letech však dávala Hadmerslebenská VIII, která má jarovizační stadium 55 dní. Z a d r a ž i l (1954) tentýž rok v Kašticích (severozápadní Čechy) zjistil, že nejlépe přezimovaly a nejvyšší výnos zrna daly odrůdy ozimé pšenice s krátkým jarovizačním a s dlouhým světelným stadiem: Stupická bastard, Chlumecká 12, Česká přesívka a Dobrovická 10. Přezimováním i výnosem se jim blíží Pšenično-pýrný hybrid 599 (Šechurdinovka), sovětská odrůda s jarovizačním stadiem 45 dní. Jenom výnosem zrna se jim blíží Kaštická osinatka, která řidší porost nahrazuje produktivnějším klasek a má 44 dní jarovizační stadium. Poměrně dobré přezimování, ale nižší výnos daly některé jihomoravské a slovenské osinatky, které mají jarovizační stadium kolem 35–40 dní. S t r o u n a P u g n a t (1958) došli k závěru, že odrůda obiloviny je tím odolnější proti mrazu, čím větší má nároky na faktory světelného stadia, intenzitu osvětlení, délku dne a délku světelného stadia. Ozimy vyžadují příznivější podmínky osvětlení než jařiny k dokončení světelného stadia. Autoři sestavili na základě studia faktorů světelné periodicity fotostadiální klíč, který umožňuje určit odolnost proti mrazu u jednotlivých odrůd obilovin již podle jejich fotostadiálních vlastností. S t o l e t o v (1957) křížil kmen č. 44 jarní pšenice (byl získán výběrem z ozimé pšenice Lutescens 329) s ozimou pšenicí Moskevská 2411. Získal přesívkové kmeny, jimž upevňoval odolnost proti vyzimování až šestkrát opakovaným podzimním výsevem. Získal kmeny s krátkým jarovizačním a s dlouhým světelným stadiem, které převyšovaly původní populaci v odolnosti proti vyzimování o 30 až 50 % a přezimováním se vyrovnaly ozimé pšenicí Moskevská 2411. M o t r e n k o (1959) zlepšil zimovzdornost ozimých pšenic Oděská 3 a Zernogradka. Prvním rokem provedl biologický výběr. V příštích letech vybraný materiál vyséval v různých lhůtách — v polovině září, v říjnu a listopadu. Pro výsev v září a koncem října byla užita nedojarovizovaná semena. Zjistil, že biologické vlastnosti semen ozimé pšenice do určité míry závisí na podmínkách v prvních obdobích vývoje rostlin. Pozdní podzimní výsev jarovizovaným osivem se projevil ve druhé a třetí generaci ve zlepšeném přezimování. Při výsevu nedojarovizovaného osiva Oděská 3 a Zernogradka byl pozorován intenzivnější růst a získány vyšší výnosy i ve čtvrté a páté generaci.

Sovětská autoři Z a r u b a l j o a K i s l j u k (1951) a S e m k i n a (1954) zjistili přímý vztah mezi schopností ozimých pšenic jarovizovat se při nízkých teplotách -2 až -8°C a mrazuvzdorností. U nás tuto metodu rozpracovala T e l t s c h e r o v á (1956). Zjistila, že české poloozimy se jarovizují při teplotě -3 až -6°C : Česká přesívka, Chlumecká 12, Stupická bastard a Dobrovická 10. Jihomoravské a slovenské odrůdy potřebují k jarovizaci při nízkých teplotách více

dní než při teplotě 0 až +2° C. Ostatní československé odrůdy se nejarovizují při nízkých teplotách (Pyšelka, Višňovská hustoklasá). První dvě skupiny odrůd jsou mrazuvzdorné. Semkinová (1954) používá metody jarovizace při nízkých teplotách -4 až -8° C u hybridních rostlin jako výchovy k větší mrazuvzdornosti.

Znalost vývojových fází usnadnila vypracování exaktních metod pro hodnocení odolnosti proti vyzimování. Hoffmann (1957) se spolupracovníky rozřídili tyto metody podle krutosti zimy: 1. při velmi krutých zimách dává nejlepší výsledky metoda výsevu normálního osiva (neošetřeného) na poli, 2. při krutých zimách sejeme krátce jarovizované osivo na pole na podzim, nebo prodlužujeme světelný den porostu přisvětlováním, 3. při průměrných zimách sejeme různou dobu jarovizované osivo na pole na podzim nebo prodlužujeme světelný den porostu přisvětlováním, 4. při mírných zimách sejeme různou dobu jarovizované osivo na pole a porost odsněžujeme a prodlužujeme světelný den porostu přisvětlováním nebo na podzim sejeme různou dobu jarovizované osivo do truhlíků, které umístíme 60 cm nad zemí v otevřené kůlně, nebo je chráníme před sněhem průsvitnou hmotou, nebo sejeme normální osivo do truhlíků na podzim a porostu prodlužujeme světelný den přisvětlováním, 5. při velmi mírných zimách sejeme jarovizované osivo na podzim do truhlíků umístěných 60 cm nad zemí a chráněných před sněhem a porost přisvětluje. Autoři zjistili kladný vztah mezi plazící se při zemi listovou růžicí ozimých pšenic na jaře a dobrým přezimováním. Rovněž přímý vztah je mezi přezimováním v terénu a zmrazováním vzešlého osiva při teplotě -15° C. Autoři zjistili i velký vliv prostředí na vymrzání: průběh teploty v zimě, délka dne, začátek jarního oteplení. Dědičnost odolnosti proti vymrzání je složitá. Kříženci F1 a F2 vykazují dominantní neb heterózní odolnost. Částečně vymrzlé porosty vykazují různou regenerační schopnost podle odrůd. Jednoznačný vztah mezi požadavkem odrůdy ozimé pšenice na jarovizační teplotu a raností jarního vývoje nebyl zjištěn. Byl nalezen kladný vztah mezi dobrým přezimováním a dobrým odnožováním. Dobrá kombinace mezi odolností proti vyzimování a rychlým růstem na jaře a odolností proti suchu v době nalévání zrna se objevuje u odrůd ozimých pšenic sovětských a amerických.

Zajímavé zákonitosti zjistil Pisarev (1959) na Sibiři u jarních pšenic (pro Sibiř nebyla dosud vyšlechtěna přezimující forma ozimé pšenice). Pět let pěstoval směs složenou z variet a druhů *Triticum aestivum* var. *lutescens* 72 %, var. *ferrugineum* 10,9 %, var. *erythrospermum* 9,3 %, var. *milturum* 6,1 %. *Triticum durum* a *Triticum compactum* 1,7 %. Po pětiletém přesévání vykazala směs toto složení: *Tr. aestivum* var. *ferrugineum* 82,4 %, var. *lutescens* 7,6 %, var. *erythrospermum* 5,7 %, var. *milturum* 4,3. Druhy *Tr. durum* a *Tr. compactum* vymizely. V krajových odrůdách převládá forma *Tr. aestivum* var. *ferrugineum sibirikum* (s krátkým klásem). Pšenice jarní se zde lehce kříží s jarním žitem. V křížencích jsou nejvíce zastoupeny typy pšenic: západosibiřský až 64,7 %, čínský až 70,4 % a východosibiřský až 53,7 %. Nepatrně jsou zastoupeny typy stepní až 4,9 %, západoevropský až 3,2 %, indický až 2,6 %, severoruský až 1,5 % a maloasijský až 0,9 %.

U víceletých pšenic uvádí Cicin (1958), že ve druhém užitkovém roce v moskevské oblasti ještě žilo u typu M₂ 20 až 57 % (Ø 39 %) rostlin, u typu M₃ 13 až 53 % (Ø 32 %) rostlin, ve třetím roce 8,2 až 15,2 % rostlin. Ve skleníku žijí tyto pšenice 5 až 6 let. Zrají o 15 až 25 dní později než jednoleté odrůdy. Jedna rostlina má až 60 zralých klasů. Víceleté pšenice jsou dosti odolné proti houbovým a bakteriálním chorobám (jsou méně napadány snětí mazlavou a prašnou, rzemí a padlím). V moskevské oblasti daly na 1 ha v prvním roce 10–17 q zrna (kontrolní odrůda ozimé pšenice 20–35 q), ve druhém roce 21,9 q zrna a 14,9 q sena,

třetím rokem 8,8 q zrna a 34,2 q sena. Při pěstování na píci na 1 ha daly prvním rokem 121,8 q a druhým rokem 103,6 q sena. Zrno obsahuje 22–25 % bílkovin, zrno ozimé pšenice 14–16 % bílkovin. Nově vyšlechtěný druh vytrvalé pšenice nazval Cicin *Triticum agropyrotriticum perenne* (Cicin). Pyl víceleté pšenice je velmi nestálý. Ve zkumavkách za vhodné teploty a vlhkosti nevydrží déle než 4 hodiny klíčivý. Víceletá pšenice je jak cizosprašná, tak samosprašná, přičemž však počet založených semen je při obou způsobech opylení velmi nekonstantní. Tempo opylení je přibližně stejné jako u jednoleté pšenice obecné (*Tr. aestivum*) a také vývoj zrna je asi stejně rychlý. Shoduje se více s jednoletou pšenicí obecnou než s pýrem. Vytrvalá pšenice má 56 chromozómů. Sterilita květků je zaviněna poruchami meiosis při tvorbě pylu a zárodečných samičích buněk.

Žebrák (1957) vyšlechtil polyploidní druhy pšenice se značnou odolností proti vyzimování. Jako kontroly použil proti vyzimování středně odolné odrůdy *Alborubrum* a Pšenično-pýrný hybrid 186, které přezimovaly na 14 a 13 %, Žebrakovy polyploidy 72–78 %. Proti kontrolní odrůdě *Alborubrum* daly polyploidy vyšší výnos zrna až o 9 %, výnos slámy byl shodný, jsou o 1 až 5 dní pozdější a mají větší zrno. Polyploidy vznikly křížením pšeničných druhů *Triticum turgidum* var. *rubroastrum* × *Tr. timopheevi* × ozimé odrůdy *Tr. aestivum*. F1 byly kolchicinovány, takže $2n = 56$ chromozómů.

Při šlechtění odrůd se zjistilo, že výběrem získané odrůdy z krajových odrůd jsou dnes překonány odrůdami vzniklými křížením. Ve všech zsech má přikřížování cizích odrůd důležitou úlohu. Tak hlavní rodič německých jarek Heineho Kolben byla získána výběrem z francouzské Saumur de Mars, která vznikla výběrem z francouzské krajové odrůdy. Rovněž ve většině německých odrůd ozimých pšenic je krev Rimpauova raného bastardu, který vznikl křížením anglické Square head a americké rané červené krajové odrůdy (Wienhues a Giessen, 1957). Naše špičkové odrůdy vznikly většinou křížením odrůd našich sousedních oblastí – jihovýchodní s prvky vnitrozemskými a severozápadní s prvky přímořskými (Fadrhons, 1958). Gfeller (1958) zjistil dědičnost výnosu u 64 % kříženců a jeho složek velikosti zrna u 45 % a počet zrn v klasu u 35 % kříženců. Whitehouse a kol. (1958) vypočítali kombinační schopnost pro výnos jarní pšenice rozbořením dialektního křížení F1 a F2 čtyř odrůd (Apu, Fram II., Glendove, Peko). Zjistili, že kříženci s odrůdou Fram II. dávají výběry s nejlepšími výnosy.

Část pokusná

Umělé pohlavní křížení ozimých pšenic Chlumecké 12 a Carstenovy V. bylo provedeno roku 1946. Přehled hlavních vlastností obou rodičů ukazuje tabulka I.

Hybridní zrna byla rozmnožována do roku 1953. Individuální výběr byl proveden roku 1954, tedy v generaci F₈. Výkonnostní zkoušky populace ve srovnání s rodiči byly konány ve sklizňových letech 1951 až 1955 (5 let). Jejich výsledky jsou uvedeny v tabulce II.

Ze sklizně roku 1954 (F₈) bylo vybráno 796 rostlin a na podzim vysázeno 610 Km (1. generace). Do V₁ (2. generace roku 1955/56) bylo vybráno 75 kmenů, do V₂ (3. generace roku 1956–57) bylo vyseto 18 kmenů, do odrůdových zkoušek staničních a mezistaničních (4. generace r. 1957–58) byly vysety 3 kmeny a příští rok (5. generace r. 1958–59) 2 kmeny. Výsledky jsou uvedeny v tab. III a IV.

I. Přehled hlavních vlastností rodičovských odrůd

Odrůda	Jarovi- zační stadium dnů	Zrno		Ranost	Odolnost proti						
		výnos	jakost		vyzimo- vání	suchu	hnědé rzi	padlí	sn. maz- lavé	sn. prašné	poléhání
Chlumecká 12 Carstenova V.	18 60	střední dobrý	střední špatná	střední pozdní	dobrá špatná	střední špatná	špatná střední	střední špatná	střední špatná	špatná tolerantní	špatná dobrá

II. Hodnota populace F₅–F₉ proti rodičům, Semčice, sklizeň r. 1951–55

Odrůda populace	Rok sklizeň	Výnos zrna q/ha	Výnos slámy q/ha	Jakost zrna		Metá dne	Přezimo- vání 1–5	Rez hnědá 0–5	Padlí 0–5	Snět prašná rostlin 100 m ²	Poléhání 0–5
				mlynář- ská	pekařská						
Chlumecká 12	1951	38,3	55,9	B	A	13. 6.	1	4	2	0	3
	1952	32,7	61,7	B	B	13. 6.	1	4	3	0	1
	1953	38,3	53,4	B	B	4. 6.	1	5	1	2	2,5
	1954	23,1	40,7	A	B	16. 6.	2,2	3	3	2	2,5
	1955	31,1	52,9	A	B	24. 6.	1,5	3	1,5	15	1,5
	Ø	32,7	52,9	B	B	14. 6.	1,3	4,0	2,1	4	2,1
Carstenova V.	1951	38,9	69,5	C	C	18. 6.	1,3	3	3	0	0
	1952	32,0	66,4	C	C	20. 6.	1	3	3	0	0
	1953	38,9	56,9	C	C	9. 6.	1	4	2	0	1,5
	1954	11,7	31,7	C	C	28. 6.	3,8	0	4	0	0
	1955	33,3	51,6	C	C	28. 6.	2	3	3	0	0
	Ø	31,0	55,2	C	C	21. 6.	2,2	2,6	3,0	0	0,3
Populace Chlumecká 12 × Carstenova V. F ₅ – F ₉	1951	36,3	61,7	B	B	14. 6.	1,7	3	3	0	1
	1952	27,2	60,8	C	C	14. 6.	1	5	3	0	1
	1953	35,7	51,6	B	C	5. 6.	1	4	3	2	2,5
	1954	19,3	35,2	B	C	17. 6.	2,3	2	3	0	2
	1955	30,7	53,0	B	C	25. 6.	2	3	2	0	0,5
	Ø	29,8	52,5	B	C	15. 6.	1,8	3,4	2,8	0,4	1,4

Legenda k tabulce II. Výnos zrna populace je ve stejné výnosové skupině jako Carstenova V. a průkazně nižší proti Chlumecké 12 při $P = 0,05$. Jakost zrna A = dobrá, C = špatná. Mlynářská jakost byla hodnocena v bodech na základě hektolitrové váhy, absolutní váhy, sklovitosti a vyrovnanosti zrna. Pekařská jakost byla hodnocena v bodech na základě obsahu mokrého lepku, bobtnavosti lepku podle Berlinera a kvasného čísla podle Pelshenka. Popis vlastností 0,1 = dobré, 5 = špatné.

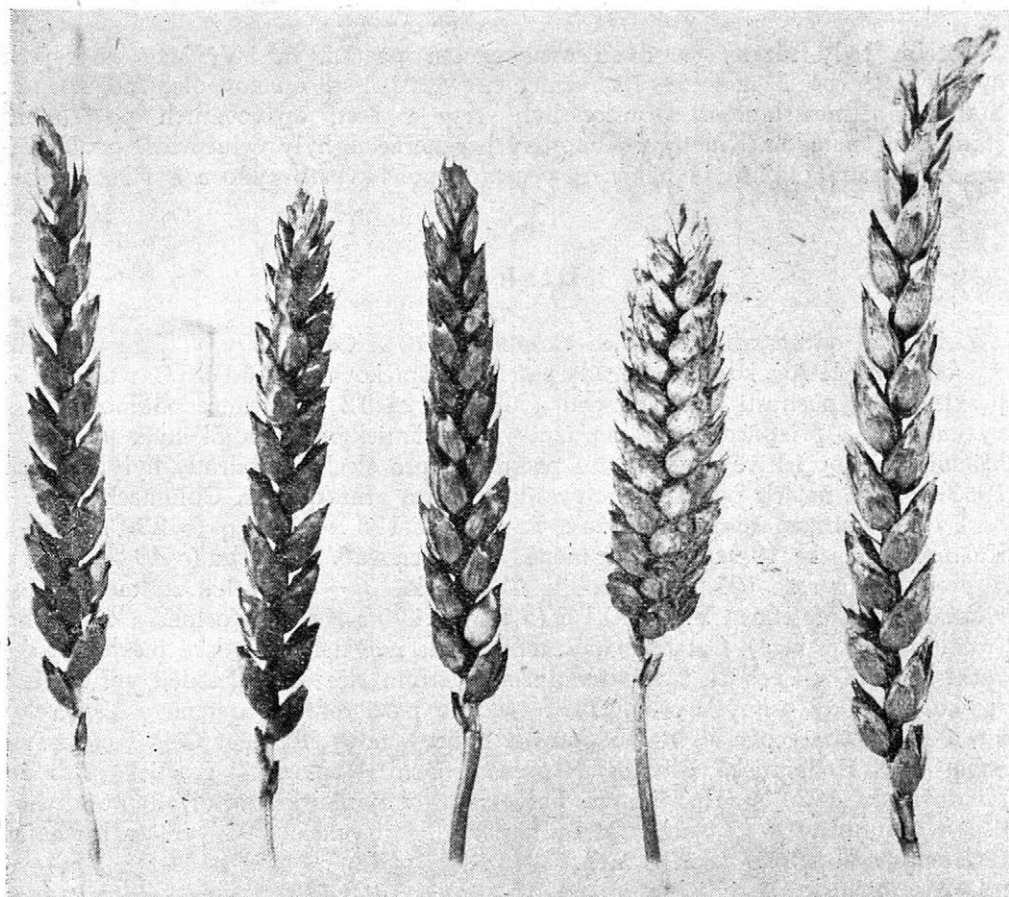
Km byly sázeny ve dvou opakováních po 1,2 m², V₁ sety ve čtyřech opakováních po 5 metrech čtverečních a V₂ v šesti opakováních po 10 m². Staniční a mezistaniční zkoušky byly sety v šesti opakováních po 25 m² standardní metodou. Kmeny v jednotlivých generacích byly vylučovány podle přezimování, zdravotního stavu během vegetace, poléhavosti, výnosu a jakosti zrna.

Diskuse

Křížení odrůd ozimé pšenice Chlumecké 12 a Carstenovy V. jsme provedli v době (roku 1946), kdy tyto odrůdy patřily ke špičkovým odrůdám, Carstenova V. po stránce výnosnosti a plastičnosti a Chlumecká 12 po stránce odolnosti proti vyzimování a přizpůsobivosti nepříznivým klimatickým podmínkám v Čechách. Mimořádně nepříznivé povětrnostní podmínky pro šlechtěné odrůdy byly v letech 1953–54. V našich pokusech nejvyššího výnosu zrna docílila Chlumecká 12 — 23,1 q/ha, zatímco špičkové odrůdy, Pavlovická 198 — 18,1 q (o 22 % méně), Kaštická osinatka 19,9 q (o 16 % méně) a Carstenova V 11,7 q/ha (o 49 % méně). V produkčním roce 1958–59 docílila Chlumecká 12—36,4 q/ha, zatímco Pavlovická 198 a Carstenova V. — 40,1 q (o 10 % více) a Kaštická osinatka 40,3 q/ha (rovněž o 10 % více). Carstenova V. tehdy měla největší pěstitelské plochy na severní Moravě, v Čechách a ve středním a severním Německu. Později vyšlechtěné špičkové odrůdy ozimých pšenic mají všechny mezi rodiči Carstenovu V: Pavlovická 198 (Carstenova V. × Hodonínská holice), nové šlechtění Čejč I [(Carstenova V. × Hodonínská osinatá) × pšenice jarní Koga I.] i Kaštická osinatá [(Crievenská 192) × (Hodonínská univerzální × Bankuská) × (Hodonínská holice × Manitoba) × (Kubánka × Bucharská)]. Crievenská 192 vynikla křížením Carstenovy V. a Svalöfské Kronen.

Morfologicky patří Chlumecká 12 varietě *Triticum aestivum* var. *milturum* a Carstenova V. — *Triticum aestivum* var. *lutescens* (obr. 1, 2). Z F₈ vybraných 796 rostlin byla polovina variety *lutescens* a polovina *milturum*. Po pětiletém zkoušení zůstaly 2 kmeny (Dobrovice 1689/54 a 1711/54) patřící varietě *milturum*. Oba kmeny si jsou dosti podobné ve vlastnostech morfologických i fyziologických. Vývojovými fázemi se přibližují Chlumecké 12, neboť jarovizační stadium mají jen o 4 a 8 dní delší. Světelné stadium budou mít o něco kratší, neboť nejsou tak odolné proti vyzimování jako Chlumecká 12. Rovněž postavení listů na jaře je vzpřímenější než u Chlumecké 12. Plazivý růst listů je v přímém poměru s dobrým přezimováním a s dlouhým světelným stadiem. Při jarním výsevu (současně s jarní pšenicí) vymetají oba kmeny každoročně na 90 až většinou 100 %, Chlumecká 12 na 100 %, Carstenova V. nemetá, Pavlovická 198 — 1 až 90 %, Kaštická osinatá nemetá, Čejč I n. šl. 2 až 100 % a Hadmerslebenská VIII nemetá. Proti pšenici jarní Ratbořské metají oba kmeny později o 8 až 17 dní, Chlumecká 12 o 2 až 10 dní, Pavlovická 198 o 17 až 55 dní, Čejč I o 10 až 26 dní. Je pozoruhodné, že v severních Čechách odrůdy s kratším jarovizačním stadiem dávají lepší výnosy než v ostatních oblastech. Tak Kaštická osinatka, která se ve středních Čechách a na střední Moravě vyrovná nebo výnosem předčí Pavlovickou 198 a Čejč I, u nás dává v průměru posledních pěti let o 7 % nižší výnos zrna než Pavlovická 198 a o 13 % nižší výnos než Čejč I n. šl.

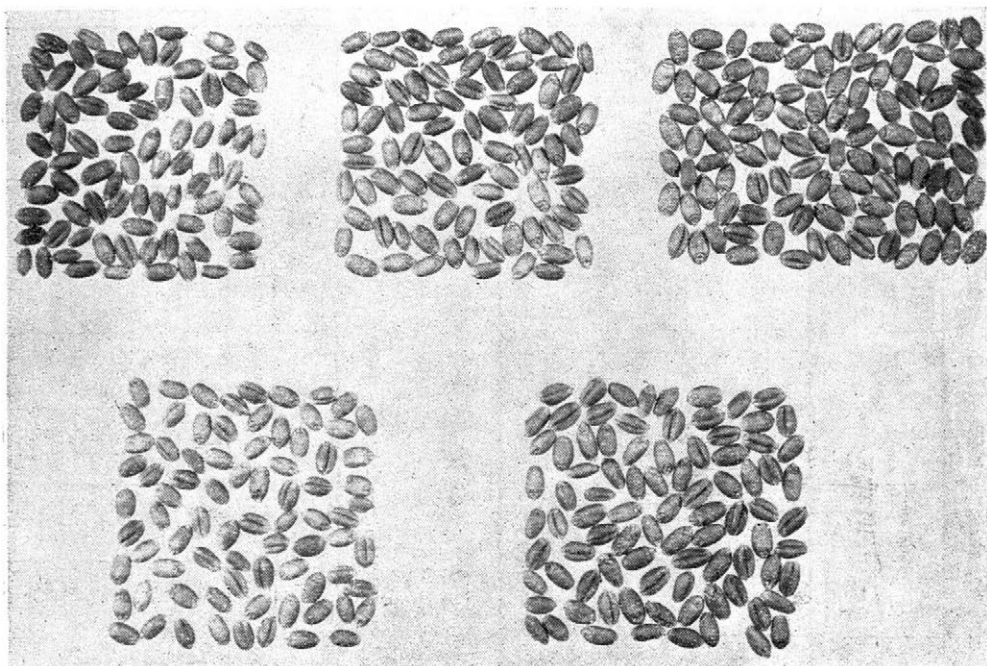
Oba vybrané kmeny ve staničních zkouškách (tab. III) výnosem zrna předčí oba rodiče o 3 až 9 %, mají však nižší výnos slámy o 5 až 9 %, pekařská jakost zrna zůstává na úrovni lepšího rodiče, Chlumecké 12, raností v metání předčí



Obr. 1. Klasy odrůd ozimé pšenice, sklizeň 1959. Zleva Chlumecká 12, Dobrovica 1711/54 nové šlechtění, Dobrovica 1689/54 n. šl., Carstenova V., Čejč I n. šl.

oba rodiče o 1 až 7 dní, přezimováním jsou oba kmeny umístěny mezi oběma rodiči, v odolnosti proti hnědé rzi (*Puccinia triticina* Erikss.) jsou oba kmeny shodné s lepším rodičem (Carstenova V.), v odolnosti proti padlí (*Erysiphe graminis* DC. f. *sp. tritici* Marchal) jsou uprostřed mezi oběma rodiči, v odolnosti proti sněti mazlavé (*Tilltia tritici* Wolff, Winter) jsou rovněž uprostřed mezi oběma rodiči, takže jsou dosti náchylné, v odolnosti proti sněti prašné [*Ustilago tritici* (Pers.) Jens.] se blíží lepšímu rodiči (Carstenově V.), takže osivo prakticky není nutno mořit horkou vodou a v odolnosti proti poléhání jeden kmen předčí oba rodiče a druhý kmen je na úrovni lepšího (Carstenovy V.). Šlechtitelská stanice Uhřetice provedla vyhodnocení odrůd ozimé pšenice jako krmných pšenic. Kmen Dobrovica 1711/54 se umístil jako pšenice s vysokým obsahem hrubých bílkovin — 10,98 % (z povolených odrůd Kaštická osinatka 10,82 %, Pavlovická 198 — 10,51 %, Hadmerslebenská VIII. 9,65 %), takže měla vysoký výnos bílkovin na plochu 525 kg/ha (Kaštická osinatka 552 kg/ha, Hadmerslebenská VIII. — 520 kg/ha a Pavlovická 198 — 479 kg/ha).

Výkonnost populace po nakřížení byla zkoušena ve srovnání s oběma rodiči pět let v generaci F₅ až F₉. Štěpící populace byla značně nevyrovnaná ve vlast-



Obr. 2. Obilky odrůd ozimé pšenice, sklizeň 1959. Horní řada zleva: Chlumecká 12 (váha 1000 zrn 37 g), Dobrovice 1711/54 n. šl. (38 g), Carstenova V. (41 g), spodní řada zleva: Dobrovice 1689/54 n. šl. (38 g), Čejč I n. šl. (váha 1000 zrn 42 g)

nostech morfologických i fyziologických. Ve výnosu zrna byla populace níže proti oběma rodičům o 4 a 9 %, ve výnosu slámy se vyrovnávala Chlumecké 12 a byla o 5 % nižší než Carstenova V., v mlynářské jakosti zrna se kryla s lepším rodičem Chlumeckou 12, v pekařské jakosti s horším rodičem Carstenovou V., v ostatních vlastnostech — ranosti, přezimování, odolnosti proti chorobám a poléhání byla populace uprostřed mezi oběma rodiči (intermediární) — tab. III.

V mezistaničních zkouškách (tab. IV) na 5 pokusných místech řepařské oblasti v Čechách a na Moravě a na 1 pokusném místě kukuřičné oblasti na Moravě se během dvou sklizňových let (1958 a 1959) výnosem zrna zařadily oba kmeny mezi špičkové odrůdy. Kmen Dobrovice 1711/54 je průkazně překonán jen novým šlechtěním Čejč I o 4 % ve výnosu zrna. Výběry překonávají výnosem zrna rodičovské odrůdy o 10 až 20 %, výnosem slámy zůstaly na úrovni rodičů.

Souhrn

V roce 1946 byly uměle nakříženy tehdy špičkové odrůdy ozimé pšenice Chlumecká 12 a Carstenova V. Jarovizační stadium Chlumecké 12 činí 18 dní a Carstenovy V. — 60 dní. V roce 1954 (F_8) byl proveden individuální výběr 796 rostlin z populace. Po pětiletých zkouškách na stanici a dvouletých zkouškách na šesti pokusných místech řepařské a kukuřičné oblasti v Čechách a na Moravě byly vybrány dva kmeny ozimé pšenice Dobrovice 1689/54 a Dobrovice 1711/54, které vykazaly tyto vlastnosti proti rodičům:

III. Hodnota výběrů ve staničních zkouškách. Semčice, sklizně 1957—1959

Pořadí podle výnosu zrna	Odrůda, kmen	Jarovi- zační stadium dnů	Výnos zrna			Výnos slámy		Me- tání dne	Jakost zrna		Pře- zimo- vání %	Rez hnědá 0—5	Padlí 0—5	Snět prašná rost- lin 100m ²	Polé- hání 0—5	Posta- vení listu na jaře 1—5
			q/ha	relat.	P %	q/ha	po- řadí		mly- nářská	pekař- ská						
1.	Čejč I. n. šlechtění	29	41,8	106,0	0,3	58,7	2	11. 6.	A	A	84	1,7	2,4	3	0,3	3,7
2.	Hadmersleben. VIII.	55	39,9	103,8	17,9	56,6	5	21. 6.	B	B	76	1,9	2,2	2	0,4	2,7
3.	Pavlovická 198	32	38,4	100,0	St.	60,8	1	12. 6.	A	B	83	2,6	2,5	10	1,5	4,3
4.	Dobr. 1711/54. n. šlechtění	26	37,7	98,1	33,1	53,0	7	12. 6.	B	B	72	2,4	1,5	1	0,0	3,1
5.	Dobr. 1689/54. n. šlechtění	22	36,2	94,3	1,0	52,9	8	13. 6.	B	B/A	70	2,3	1,5	3	0,7	3,0
6.	Kaštická osinatá	44	35,7	92,9	<0,1	56,8	4	13. 6.	B	C	70	2,6	1,3	0	0,5	2,3
7.	Carstenova V.	60	35,1	91,4	0,3	58,4	3	19. 6.	C	C	66	2,4	2,1	0	0,7	1,3
8.	Chlumecká 12	18	34,3	89,3	<0,1	56,1	6	14. 6.	B	B	91	3,5	1,0	10	2,2	4,7

Výběry z populace = Dobrovice 1689 a 1711/54. Postavení listu na jaře, 1 — list vzpřímený, 5 — list plazivý

IV. Výnos q/ha výběrů v mezistaničních zkouškách. Sklizně r. 1958 a 1959

Odrůda, kmen	Ruzyně		Chlumec n/C.		Uhřetice		Kaštice		Ivanovice n/H.		Čejč		Relativně		Pořadí	
	zrní	sláma	zrní	sláma	zrní	sláma	zrní	sláma	zrní	sláma	zrní	sláma	zrní	sláma	zrní	sláma
Pyšelka	41,1	93,7	—	—	45,1	65,3	35,1	79,8	36,5	73,3	—	—	80	94	8	8
Chlumecká 12	—	—	—	—	40,8	70,6	—	—	43,3	75,3	29,6	66,6	87	98	7	4
Kaštická osinatá	50,2	85,9	37,4	49,9	51,0	75,7	49,5	89,8	46,9	80,2	33,0	60,2	100	100	4	3
Pavlovická 198	—	—	—	—	45,5	65,9	42,9	92,8	47,3	80,7	34,8	70,9	95	101	6	2
Hadmersleben. VIII.	54,9	97,3	—	—	53,8	75,4	—	—	—	—	—	—	107	107	1	1
Čejč I. n. šlechtění	—	—	—	—	47,6	62,2	49,8	90,5	50,8	80,3	39,9	69,0	104	98	2	5
Dobruvice 1711/54	46,5	75,6	—	—	47,9	64,1	49,3	85,7	50,3	72,2	36,6	68,6	100	94	3	7
Dobrovice 1689/54	49,2	84,8	35,4	48,1	—	—	—	—	45,8	73,8	—	—	97	96	5	6

1. vyšší výnos zrna o 15 %,
2. shodný výnos slámy,
3. krátké jarovizační stadium (22 a 26 dní),
4. střední (intermediární) přezimování,
5. jakost zrna shodnou s lepším rodičem — Chlumeckou 12,
6. ranější než oba rodiče (v metání 1 a 7 dní),
7. odolnost proti rzi hnědé (*Puccinia triticea* Erikss.) jako lepší rodič — Carstenova V.,
8. střední (intermediární) odolnost proti padlí (*Erysiphe graminis* DC. f. *sp. tritici* Marchal) a sněti mazlavé (*Tilletia tritici* Wolff, Winter) a sněti prašné [*Ustilago tritici* (Pers.) Jens.],
9. odolnější proti poléhání než oba rodiče.

Proti stávajícím špičkovým odrůdám (Kaštické osinaté a Pavlovické 198) vykazují kmeny: shodný výnos zrna, výnos slámy nižší o 4 až 7 %, shodnou ranost, jakost zrna shodnou s Pavlovickou 198 (střední), přezimování shodné s Kaštickou osinatou (střední), shodnou odolnost proti rzi hnědé, odolnost proti padlí shodnou s Kaštickou osinatou (dobrá), intermediární (střední) odolnost proti sněti prašné (osivo však není nutno mořit horkou vodou jako Pavlovickou 198), odolnost proti poléhání jako Kaštická osinatá (dobrá).

Literatura

1. Avakjan A. A.: O biologičeskoj prirode tak nazyvajemych dvuruček. Izvěstija AN SSSR, ser. biol., No. 2, str. 50-60, 1956. — 2. Babajan V. O.: O pere-
dělke ozimoj pšenicy v jarovuju putem poseva nespelych semjan. Izvěstija AN ar-
men. SSR, 0,7, No. 10, 11-18, 1954. — 3. Cicin N. V.: Oddalennaja gibrizacija v se-
mejstve zlakovyh. 282 str. Moskva 1958. — 4. Fadrhons J.: Výnosové složky
obilních odrůd. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, 31, 317-330, 1958. — 5. Gfeller
F.: An aproach to inheritance studies on yield and other quantitative characters in
spring wheat. Agric. Inst. Rev. 13, 30, 1958. — 6. Glasnerová E., Teltsche-
rová L.: Příspěvek k objasnění fysiologické podstaty přesívek. Čs. biologie 1, 13-17,
1952. — 7. Hänsel H.: Vernalisationsverfahren und Vernalisationsprozess in ihren
Beziehungen zur Kälteresistenz bei Getreide. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 41,
47-64, 1959. — 8. Hoffmann W.: Kälteresistenz und Kälteresistenzprüfung bei
Wintergetreide. Sitzungsberichte DAL 6, Heft 7, 1957, 37 stran. — 9. Lysenko O.
T.: Klimatičeskije uslovija i osobennosti ozimych form, vznikšich iz jarovyh. Agro-
biologija No. 3, 71-77, 1956. — 10. Maksimčuk L. P.: Sbornik Vsesojuz. naučno-
issledovatel. inst. sacharnoj svekly. Moskva 1956, str. 468, str. 253-273. — 11. Mot-
renko T. G.: K voprosu ob ulučšeniji porodnyh svojstv sortov ozimoj pšenicy
pozdněosennego poseva i jarovizacii. Agrobiologija No. 1, 100-106, 1959. — 12. Ne-
oral K.: Studie o přeměně ozimů v jařiny se zvláštním vztahem k vnitřním fak-
torům a k vzniku forem přesívek. Sborník ČAZ 1, 401-454, 1926. — 13. Petr J.:
Některé zvláštnosti biologie českých přesívek. Sborník Vysoké školy zemědělské
v Praze, 179-188, 1956. — 14. Pisarev V. E.: Die Entstehung der ostsibirischen

Группе frühreifer Sommerweizen. Z. Pflanzenzüchtung 41, 227-252, 1959. — 15. Semkina P. F.: Povyšeniye zimostojkosti rastenij ozimoy pšenicy metodami napravlenogo vospitaniya. Zemledeliye No. 12, 102-104, 1954. — 16. Stehlík V., Tymich V.: Šlechtitelský význam variet a typů skládajících českou červenou přesívku. Zemědělský archiv 11, 335-365, 1919. — 17. Stoletov N. V.: Vnitrovidovije prevraščeniya i ich charaktér. Moskva 1957. 694 stran. — 18. Stroun M., Pognat C.: Relations entre l'accomplissement du photostade et la résistance au froid des céréales. Fyton (Argentina) 11, 1-14, 1958. — 19. Školnik M. J., Stěklovová M. M.: Značeniye fosfora, bora i vodorodnogo okisa dlja tčeniya jarovizacii ozimych rastenij. Fyziologia rastenij 591-4, 1955. — 20. Teltscherová L.: K otázkám stadijnosti československých pšeníc a ječmenů. Vědecké práce VÚRV Ruzyně, 1955. — 21. Teltscherová L.: Vliv teplot pod 0° C na průběh stadia jarovisace čs. odrůd pšenice. Vědecké práce VÚRV Ruzyně 2, 29-48, 1956. — 22. Vettel F.: Die Ursachen der Auswinterung von Winterweizen 1953/54 und welche Schlüsse wir daraus müssen? D. Landw. 5, 469-472, 1954. — 23. Whitehouse R. N. H., Thompson J. B., Do Vale Ribiero M. A.: Studies on the breeding of self pollinating cereals. 2. The use a diallel cross analysis in yield prediction. Euphytica 7, 147-169, 1958. — 24. Wienhues F., Giessen J. E.: Die Abstammung europäischer Weizensorten. Z. Pflanzenzüchtung 37, 217-230, 1957. — 25. Yamasaki M., Hanada K.: (On changes in resistance to potassium chlorate and content of reducing substances during the process of vernalisation in wheat). Nihon Sakumotsugaku Kai Kiji 25, 199-202, 1957. Plant br. abst. 28, 1575, 1958. — 26. Zadražil K.: Odolnost odrůd ozimé pšenice proti vyzimování v kruté zimě 1953/54. Za vysokou úrodu 2, 338-339, 1954. — 27. Zarubaljo T. I., Kisljuk M. M.: Jarovizacija pri otricatelných tēperaturach kak metod vospitaniya zimostojkosti. Selekcija i semenovodstvo No. 8, 19-26, 1951. — 28. Žebrak A. R.: Polyploidnyje vidy pšeníc. 123 str. Moskva 1957.

Селекция озимой пшеницы с короткой стадией яровизации

В 1946 году были искусственно скрещены в то время лучшие сорта озимой пшеницы Хлумеца 12 и Гарстенова V. Стадия яровизации сорта Хлумеца 12 составляет 18 дней, а Гарстенова V — 60 дней. В 1954 году (F 8) был проведен индивидуальный отбор по 796 растений из популяции. После пятилетних испытаний на станции и двухлетних испытаний на шести опытных участках свекловичной и кукурузной области в Чехии и в Моравии были отобраны две семьи озимой пшеницы Добровице 1689/54 и Добровице 1711/54, которые от родителей отличались следующими свойствами:

1. более высоким урожаем зерна — на 15 %,
2. одинаковым урожаем соломы,
3. короткой стадией яровизации (22 и 26 дней),
4. средней (интермедиарной) зимостойкостью,

5. качеством зерна, соответствующим качеству лучшего из родителей — Хлумецкой 12,
6. большей скороспелостью, чем оба родителя (в выметывании 1 и 7 дней),
7. устойчивостью против бурой ржавчины (*Puccinia triticina* Erikss.), одинаковой с устойчивостью лучшего из родителей — сорта Гарстенова V,
8. средней (интермедиарной) устойчивостью к мучнистой росе (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Marchal) и воючей головне (*Tilletia tritici* Wolff, Winter) и пыльной головне (*Ustilago tritici* [Pers.] Jens.),
9. большей устойчивостью против полегания, чем оба родителя.

По сравнению с имеющимися лучшими сортами (Каштицка остистая и Павловицка 198) семьи дают: одинаковый урожай зерна, урожай соломы ниже на 4—7 %, одинаковую скороспелость, качество зерна, отвечающее качеству зерна Павловицкой 198 (среднее, зимостойкость, равную зимостойкости Каштицкой остистой (средняя), такую же устойчивость против бурой ржавчины, устойчивость против мучнистой росы, одинаковую с Каштицкой остистой (хорошая), интермедиарную (среднюю) устойчивость против пыльной головни (однако, посевной материал не нужно протравливать горячей водой как Павловицкую 193), устойчивость против полегания как Каштицкая остистая (хорошая).

Züchtung von Winterweizen mit kurzem Jarowisationsstadium

Im Jahre 1946 wurden die damaligen Winterweizen — Spitzensorten — Chlumetzer 12 und Carsten's V künstlich gekreuzt. Das Jarowisationsstadium der Chlumetzer 12 beläuft sich auf 18 Tage, dasjenige der Carsten's V auf 60 Tage. Im Jahre 1954 (F₃) wurde die individuelle Auslese von 796 Pflanzen aus der Population vorgenommen. Nach fünfjährigen Prüfungen auf der Station und nach zweijährigen Prüfungen auf 6 Versuchsstellen im Rüben- und Maisanbaugebiet Böhmens und Mährens wurden zwei Stämme der Winterweizensorten Dobrovice 1689/54 und Dobrovice 1711/54 ausgewählt, die im Vergleich mit den Eltern folgende Eigenschaften aufwiesen:

1. Mehrertrag an Korn um 15 %,
2. ein übereinstimmender Strohertrag,
3. ein kurzes Jarowisationsstadium (22 und 26 Tage),
4. mittlere (Intermediäre) Überwinterung,
5. eine mit dem besseren Kreuzungspartner (Chlumetzer 12) übereinstimmende Kornqualität,
6. größere Frühe als beide Eltern (in bezug auf das Schossen um 1—7 Tage),
7. Resistenz gegenüber Braunrost (*Puccinia triticina* Erikss.) wie der bessere Kreuzungspartner — Carsten's V.,
8. mittlere (intermediäre) Resistenz gegenüber Mehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Marchal), Steinbrand (*Tilletia tritici* Wolff, Winter) und Flugbrand (*Ustilago tritici* [Pers.] Jens.),
9. lagerfester als beide Eltern.

Im Vergleich mit den bestehenden Spitzensorten (Kaschtitzer begrannter und Pavlowitzer 198) weisen die Stämme folgende Eigenschaften auf: einen übereinstimmenden Kornertrag, einen um 4—7 % geringeren Strohertrag, eine übereinstimmende Frühe, Körnerqualität stimmt mit der Sorte Pavlowitzer 198 (mittel) überein, Überwinterung entspricht der Sorte Kaschtitzer begrannter (mittel), Resistenz gegenüber Braunrost übereinstimmend, Resistenz gegenüber Mehltau übereinstimmend mit der Sorte Kaschtitzer begrannter (gut), Resistenz gegenüber Flugbrand intermediär (mittel) — das Saatgut muß jedoch nicht mit heißem Wasser gebeizt werden so wie bei der Sorte Pavlowitzer 198, Lagerfestigkeit wie Kaschtitzer begrannter (gut).

Předsetová úprava řepných klubiček zejména bakterizace, stimulace, obalování a dělení

**Предпосевная подготовка клубочков свеклы, в особенности бактеризация,
стимуляция, дражирование и деление (сегментирование)**

**Aufberetung der Rübensamenknäule, insbesondere Bakterisation, Stimulation,
Polierung und Segmentierung**

M. DRACHOVSKÁ a B. VORLÍČKOVÁ

*za spolupráce kolektivu biologické skupiny Výzkumného ústavu cukrovarnického,
fytotechniků aj. pracovníků cukrovarů*

Došlo dne 23. III. 1960

Úvod

V posledních letech byly ve výzkumu i v praxi zkoušeny různé způsoby předsetové úpravy semen a plodů kulturních rostlin. Zvláště velká pozornost je věnována klubičkům cukrovky, která lze ovlivňovat různými fyzikálními zákroky (máčením, ozařováním, nahříváním aj.), nebo chemicky (naleptáváním, mořením, preparací, inkrustací atp.), popř. lze kombinovat více způsobů, jejichž působení se nemusí vždy sčítat, nýbrž někdy interferuje a působí na řepě různé fyziologické změny. Sem patří též probouzení semene známé v praxi pod názvem „jarovizace“ (resp. technická nedokončená „jarovizace“), dále stimulace ať již synteticky připravenými růstovými regulátory nebo močůvkou a jinými přirozenými stimulatory. Do určité míry se uplatňují stimulačně i nepatrné dávky stopových prvků (P á s - k o v á, 1960) nebo různé chemikálie a biotické látky získané ze semen jiných rostlin nebo z různého organického materiálu (P l h á k a S l a d k ý, 1957 aj., např. máčení ve výluhu z naklíčených rozemletých semen atp.). Někdy bylo používáno gibberelinu (D r a c h o v s k á, Š a n d e r a, 1959 aj.) nebo z řepných klubiček byly vyplavovány inhibitory, jindy opět byla semena bakterizována. Z čistě mechanických způsobů se uplatňuje drcení, obrušování nebo třídění segmentovaných a hlazených klubiček (tzv. kalibrování aj.), popř. se tyto způsoby ještě spojují s obalováním různými hmotami, které mají úkol buď dodat klubičku pravidelný tvar a usnadnit jeho výsev, nebo zároveň doplnit do obalující hmoty stimulatory, pesticidy, popř. živiny pro mladou rostlinku. Teprve v posledních letech se začínají šlechtit přirozená jednoklíčková nebo dvouklíčková klubička, která zkoušíme i v našich podmínkách.

Přehled výše uvedených metod je popsán v knize o fyziologii cukrovky (D r a - c h o v s k á, Š a n d e r a, 1959) a proto již není blíže rozváděn.

Mnohé z předsetových úprav předešly po intenzivní propagaci ve svém praktickém využití výzkum a proto musí být teprve dodatečně hodnoceny přesnými pokusy a všestranně studovány s ohledem na spolehlivé zavedení do praxe.

Z množství nejrozličnějších metod jsme se pokusili prostudovat bakteriizaci, stimulaci a obalování. Probouzení řepných klubiček metodou Buriánovou a VŮŘ bylo podrobně zhodnoceno v Listech cukrovarnických (1960), takže jsou uvedeny jen konečné výsledky pro srovnání.

Metodiky

U zkoušených předsetových úprav byly buď přesně dodržovány předpisy autorů jednotlivých metod, s nimiž bylo často spolupracováno nebo zkoušeny vlastní způsoby, popř. kombinace několika metod.

Při bakteriizaci jsme smíchávali řepná klubička s kulturou *Azotobacter chroococcum*, dodanou přímo autorem metody J. Macurou. Jedné láhve půdního preparátu bylo použito asi na 6 kg klubiček. Osivo cukrovky se roztřelo na podložce a pokropilo suspenzí půdního přípravku rozmíchaného v $\frac{1}{2}$ –1 litru vody. Klubička se promísila, nechala mírně proschnout a vysévala tentýž nebo nejpozději příští den. Při pokusech jsme bakterizovali buď normální klubička nebo již osivo probouzené podle metody Buriánovy nebo VŮŘ.

V pokusech se stimulací bylo zkoušeno jednak ovlivňování klubiček růstovými regulátory (např. 0,15 % roztok kyseliny α -naftyloctové a 0,15 % betaindolylmásečné, 0,05 % roztok kyseliny dichlorfenoxycetové), dále máčení v 1 % roztoku natriumbikarbonátu podle Lepšínské, ovlivňování kyselinou gibberelovou v koncentraci 0,0005 % aj. látkami, např. směsí stimulatorů (na 25 kg osiva 2000 ml vody, 0,03 % kys. indolylmásečné, 0,01 % kys. nikotinové s 0,02 % KOH podle Řetovského nebo 0,02 % kys. indolylpropionové, 0,025 % kys. beta-indolylactové, 0,015 % dichlorfenoxycetové podle metody VŮČ).

HCH byl použit v dávce 2000 g techn. přípravku na 100 kg klubiček.

Z mikroelementů byly zkoušeny manganistan draselný, jodid draselný, uhličitán zinečnatý, molybdenan amonný, uhličitán hořečnatý, síran měďnatý, síran železnatý, v jejichž zředěných roztocích jsme máčeli semena před výsevem. Z pevných látek jsme zkoušeli obalovat semeno superfosfátem, saturačním kalem, vápnem, odpadními rudami z různých dolů (Jáchymov, Chvaletice aj., např. 2 % zeminy na váhu klubiček aj.). Nejlépe se osvědčil 0,5 % roztok $KMnO_4$ nebo 0,1 % $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$.

Ze směsí byly zkoušeny jodid draselný se síranem manganatým a molybdenanem amonným a jiné směsi obsahující Mn, Mo, J, Cu, Zn, B, Va, Sn, Ti aj. Dobré laboratorní výsledky dala např. směs obsahující 6 g $KMnO_4$, 20 g $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$, 10 g Na_3NO_4 na 10 l vody. Metody, které se předběžně osvědčily a byly technicky snadno proveditelné, byly zkoušeny v polních pokusech, z nichž jsou uvedeny jednak metody nejúspěšnější, jednak ty, které byly zavedeny do praxe bez předchozího prozkoušení výzkumem.

Při obalování byla zkoušena např. laboratorně upravená klubička v ČSR (podle Šebka a Synfarmy) ve srovnání s klubičky z NDR, na poli pak jen metoda Šebkova. Do obalovací hmoty připravené Šebkem z dřevěného uhlí, rozemletých klubiček, albuminu, melasy a jiných látek jsme dodali směs obsahující 12,5 % cementářského prachu, 16,5 % citramfosky, 5 % uhličitánu hořečnatého, 1,7 % jodidu draselného, 4,2 % síranu manganatého, 2,5 % síranu měďna-

tého, 3,3 % síranu železnatého, 6,7 % boraxu, 3,3 % uhličitanu zinečnatého, 0,8 % molybdenanu amonného a 43,5 % mletých rudných odpadů z Chvaletic. Později používal Šebek obchodních směsí mikroprvků (Sfinx aj.).

Při všech polních pokusech bylo postupováno podle zásad zemědělského pokusnictví a podle metodik popsanych v Řepářskocukrovarnickém pokusnictví I. díl (Drachovská, Šandera, Žák, 1958). Osivo bylo seto šestiřádkovým sečím strojem přes celé pole — nejméně v délce 80 m, a to každá varianta čtyřikrát. Při sklizni byly vybírány z kompletního porostu parcelky o délce 10 m a sklizeny vždy jen 4 vnitřní řádky (sklizišová plocha 18 m²). Podle stavu porostu byly vybírány v každém pruhu jedna až čtyři parcelky.

V nejlepších pokusech bylo sklizenó tedy 16 opakování, v nejhorších čtyři. V roce 1956 byla kontrola opakována ve stejném počtu jako ostatní varianty, v letech 1957 a 1958 byla kontrola zařazena za každými dvěma parcelkami. Spolehlivost průměrů je patrná z vypočteného P pro 5 % (Mudra, 1949). Veškeré pokusy byly hodnoceny nejen sklizňovými výsledky, nýbrž i fenologickými a fytopatologickými pozorováními během vegetace. Podrobnosti o všech pokusech není možno z technických důvodů v plné šíři uvádět. Tyto záznamy jsou uloženy ve Výzkumném ústavu cukrovarnickém a částečně byly zachyceny i ve dvou závěrečných zprávách VÚC (1958, 1959). Při všech pokusech bylo používáno sorty DV, u obalovaného a děleného osiva, které mělo svoji vlastní kontrolu, sorty DN.

Experimentální výsledky

Stav a vzcházení většiny založených pokusů byly hodnoceny pětistupňovou škálou, kde 1 = velmi slabé vzcházení a velmi špatný stav, 5 = velmi dobré vzcházení a velmi dobrý stav. Výsledky jsou zpracovány z průměrů opakování jednotlivých pokusů a jsou přepočteny v procentech, kde kontrola (řepa z neošetřeného osiva) = 100 %.

I. Přehled vzcházení a stavu cukrovky z ovlivňovaného osiva

Druh úpravy	Rok			
	1956	1957	1958	Ø 1956-8
Bakterizace azotobakterem	82	83	88	84
Bakterizace azotobakterem jarovizovaného osiva podle Buriána	106	110	119	112
Bakterizace azotobakterem jaroviz. osiva podle VŮR	85	107	119	104
Samotná jaroviz. podle Buriána	109	110	110	110
Samotná jaroviz. podle VŮR	106	117	110	111
Stimulace podle VÚC	99	107	—	—
Stimulace podle Řetovského	89	98	97	—
Stimulace podle Řetovského a preparace HCH	—	98	—	—
Obalování podle Šebka	59	100	81	80
Dělení (segmentace)	—	—	81	—

Podobně jako vzcházení a stav porostu byl klasifikován i zdravotní stav.

Z hodnocení zdravotního stavu je patrné, že mezi jednotlivými předseťovými úpravami není podstatného rozdílu (tab. II na str. 1519).

Podobně nebyly zjištěny větší rozdíly ani ve výběhlicích, kterých bylo spočítáno 100–300 kusů na 1 ha, tj. přibližně 0,17–0,5 %.

V roce 1958 byl zjištěn tento průměrný počet rostlin před jednocením (v závorce uveden počet řep na 1 m řádku). Bakterizace (37,8), bakterizace „jarovizovaného“ osiva podle Buriána (49,6), bakter. „jaroviz.“ osiva podle VŮŘ (51,6), samotná „jarovizace“ podle Buriána (42,2), samotná „jarovizace“ podle VŮŘ (42,3), stimulace (45,0), kontrola (38,7), obalovaná klubička (30,6), dělená klubička (30,2) a kontrola k obal. a segmentovaným klubičkům (44,1).

Sklizňové výsledky jsou patrné z tabulek, zachycujících výsledky z jednotlivých let (tab. III–X). Výsledky jsou pro přehlednost uvedeny v relativních hodnotách. Některé průměry, zvláště výnosy cukru se nemohou přesně krýt při propočtu aritmetickým průměrem s výsledky získanými násobením kořene a cukernatosti. V práci jsou průměry počítány druhým způsobem. Několik výsledků se liší od některých dříve publikovaných průměrů, kdy byl zpracován jiný počet pokusů.

Výsledky jednotlivých úprav jsou zachyceny v přehledných tabulkách srovnávajících podobné způsoby úpravy (XII–XV).

Kromě přesných pokusů v letech 1956–1958 založily cukrovary 26 informačních pokusů s bakterizací (v kombinaci s „jarovizovanými“ klubičky 13 pokusů), které podrobněji zhodnotil J. Žďárský (1956).

Samotná bakterizace se všeobecně neosvědčila. Kombinace bakterizace s „jarovizací“ dala buď průkazně lepší výsledky nebo výsledky blízké průkaznosti. Zvýšení však není tak velké, abychom mohli tento způsob všeobecně doporučit praxi s ohledem na obtížné provedení (zajišťování čerstvé kultury a bakterizování osiva, vysévání vlhkých klubiček, ochrana před slunečními paprsky atp.). Metodu bakterizace jarovizovaného osiva by bylo možno doporučit jen v menším měřítku nejvyspělejšími pěstitelům, kteří jsou schopni zajistit přesné provedení metody, a to v podmínkách příznivých pro jarovizaci i pro rozvoj azotobaktera, tj. v půdách neutrálních nebo slabě alkalických, mírně vlhkých a na pozemcích s dobrou agrotechnikou.

Stimulace řepy se osvědčila v polních zkouškách ještě hůře než bakterizace a „jarovizace“.

Všechny uvedené metody se za určitých podmínek uplatnily, jindy však opět selhaly, takže v průměru let nebyly rozdíly statisticky zajištěné. Podobně jako stimulace projevoval se i vliv ozáření radioizotopy, o nichž bude vypracována samostatná zpráva. Zajímavé bylo zjištění v roce 1958 i 1959, že na stanovištích, kde byl zvýšen výnos kořene a cukru vlivem radioizotopů, uplatnila se příznivě i stimulace.

Řepy stimulované projevovaly značnou variabilitu a nízký počet rostlin v pokusech nebyl vždy působen vnějšími vlivy, nýbrž často ovlivněním klubiček. Vzházení stimulovaných řep bylo obvykle horší než vzházení kontroly.

V kombinaci stimulace a „jarovizace“ (v roce 1956 podle Buriána a v roce 1957 podle VŮŘ) došlo sice k všestrannému zvýšení výnosu kořene i cukru, ale rozdíly nejsou průkazné. S ohledem na ověření výsledků alespoň z tříletého průměru byla stimulace jarovizovaného osiva opakována ještě v roce 1959, a to v Kostelci n/L., Lounech a Židlochovicích. Výnos kořene byl v jednom případě horší (Kostelec 98,4 %) a ve dvou případech lepší než kontrola (Louny 105,4 % a Židlochovice 102,7 %). Cukernatost byla vždy nižší (97,4–99,9 %), výnos cukru byl v Židlochovicích stejný jako u kontroly, v Kostelci horší (98,3 %) a v Lounech lepší (104,4 %).

II. Přehled klasifikace zdravotního stavu řepy z ovlivňovaného osiva

Druh úpravy	Cerkospora			Virová žloutenka			Virová mozaika		
	1957	1958		1957	1958		1957	1958	
	1—5	%	1—5	1—5	%	1—5	1—5	%	1—5
Kontrola	1,9	47,6	1,6	1,6	14,5	1,2	1,5	3,5	0,8
Bakterizace azotobakterem	1,9	46,6	1,8	1,5	15,1	1,0	1,6	3,0	1,0
Bakterizace osiva „jarovizovaného“ podle Buriána	1,6	51,3	1,3	1,4	11,7	1,2	1,4	5,0	1,0
Bakterizace osiva „jaroviz.“ podle VÚŘ	1,5	51,1	1,4	1,6	9,7	1,2	1,3	2,0	0,8
Samotná „jarovizace“ podle Buriána	1,9	51,4	1,5	1,7	13,6	1,2	1,8	5,5	1,3
Samotná „jarovizace“ podle VÚŘ	2,0	48,3	1,6	1,3	16,0	1,2	1,7	5,3	1,3
Stimulace podle Řetovského	1,7	48,0	1,5	1,6	13,5	1,2	1,6	2,0	1,3
Stimulace podle VÚC	2,0	—	—	1,4	—	—	1,4	—	—
Stimulace podle Řetovského + HCH	2,1	—	—	1,4	—	—	1,7	—	—
Obalování podle Šebka	1,7	47,7	1,8	1,4	14,2	1,1	1,9	2,5	0,8
Dělení (segmentace)	—	52,3	1,8	—	13,5	1,2	—	4,0	0,8
Kontrola k obalování a dělení	2,4	47,2	1,5	1,7	13,4	1,2	1,7	1,5	0,8

1—5 značí klasifikaci intenzity napadení: 1 = velmi slabé, 5 = velmi silné, % značí procento napadených řep.

III. Přehled pokusů s předseťovou úpravou řepných klubíček z roku 1956 (výnos kořene % — relativní hodnoty, kontrola = 100 %)

Druh úpravy Pokusné místo	Doksany	Kostelec	Litol	Smiřice I.	Uhřetěves	Pohořelice	Slavkov	V. Bystřice	Průměr 8 pokusů	P 5 %	Průměr všech pokusů v r. 1956	P 5 %
Bakterizace azotobakterem	100,4	92,9	89,3	90,3	103,4	99,1	100,6	99,4	96,9	5,12	96,2**)	4,97
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle Buriána	121,4	94,7	97,1	105,2	115,2	107,3	101,8	100,9	105,4	7,70	105,4	7,70
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle VÚŘ	122,4	96,2	98,4	88,7	118,7	112,1	101,4	93,9	104,0	11,54	104,0	11,54
„Jarovizace“ podle Buriána	109,3	99,8	95,6	97,6	119,5	104,8	103,5	83,3	101,7	8,50	100,9*)	5,72
„Jarovizace“ podle VÚŘ	109,1	97,3	96,7	104,1	113,1	100,7	100,6	83,1	100,6	6,90	101,0**)	6,03
Stimulace podle Řetovského	89,3	89,2	91,9	96,6	93,0	96,3	101,4	108,0	95,7	5,45	98,6***)	4,10
Obalování podle Šebka	82,5	92,0	96,9	122,3	102,1	82,1	100,6	107,2	98,2	11,00	98,2	11,00

P o z n á m k a : Z technických důvodů nejsou v tabulce uvedeny pokusy, kde nebyly srovnávány všechny metody.

*) Předseťová úprava podle Buriána byla zkoušena na dalších čtyřech pokusných místech (Modřany, Strážnice, ještě jednou Smiřice a dále Židlochovice).

**) Jarovizace podle VÚŘ byla zkoušena ještě jednou ve Smiřicích, stejně jako bakterizace.

***) Stimulace byla zkoušena na dalších šesti místech, tj. v Modřanech, Ovčárech, Prosenicích, Předměřicích, Strážnici a Smiřicích (II). Na stejných místech jako stimulace (kromě Smiřic a všech míst uvedených v tabulce) bylo zkoušeno máčení v 0,5% roztoku $KMnO_4$, které zvýšilo výnos kořene v průměru o 3,3 %, při P 5 % 3,84. Výsledky stimulace podle VÚŘ zkoušené jen na dvou místech jsou uvedeny v komentáři k tabulce VI a v tabulce XIII. Na třech místech byla zkoušena stimulace jarovizovaného osiva, která dala v průměru nezajištěné zvýšení výnosu kořene o 2,6 %.

IV. Přehled pokusů s předseřovou úpravou řepných klubiček z roku 1956 (cukernatost ‰ – relativní hodnoty, kontrola = 100 ‰)

Druh úpravy Pokusné místo	Doksany	Kostelec	Litol	Smřice I.	Uhřetěves	Pohořelice	Slavkov	V. Bystřice	Průměr 8 pokusů	P 5 ‰	Průměr všech pokusů v r. 1956*	P 5 ‰
Bakterizace azotobakterem	100,7	97,7	99,8	104,2	101,6	99,6	100,7	100,1	100,6	1,40	100,9	1,57
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle Buriána	105,1	98,6	99,1	96,0	100,8	101,1	100,5	97,1	99,8	2,35	99,8	2,35
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle VÚR	105,3	99,5	97,8	97,6	101,8	101,3	100,9	98,6	100,4	2,20	100,4	2,20
„Jarovizace“ podle Buriána	98,2	100,5	95,4	100,4	99,5	102,2	104,3	94,0	99,3	2,89	98,9	2,22
„Jarovizace“ podle VÚR	103,7	100,0	95,9	99,9	102,4	102,1	103,3	98,5	100,7	2,39	100,6	2,01
Stimulace podle Řetovského	105,3	95,9	98,5	99,9	98,4	104,3	106,5	98,3	100,9	3,77	100,4	1,99
Obalování podle Šebka	95,5	96,8	95,7	103,7	97,6	96,8	105,5	98,0	98,7	3,29	98,7	3,29

*) K průměru všech pokusů se vztahují tytéž poznámky jako u tabulky III.

Cukernatost řepy, jejíž klubička byla máčena v 0,5‰ roztoku $KMnO_4$, dosáhla 101,2 ‰ při P 5 ‰ 4,34. U stimulace „jarovizovaného“ osiva byla zaznamenána cukernatost 101,1 ‰ při P 5 ‰ 4,69.

V. Přehled pokusů s předseťovou úpravou řepných klubiček z roku 1956 (ha výnos polar. cukru ‰ – relativní hodnoty, kontrola = 100 ‰)

Druh úpravy Pokusné místo	Doksany	Kostelec	Litol	Smřice I.	Uhřetěves	Pohořelice	Slavkov	V. Bystrice	Průměr 8 pokusů	P 5 ‰	Průměr všech pokusů z r. 1956*)	P 5 ‰
Bakterizace azotobakterem	101,1	90,9	89,1	94,1	105,0	99,0	101,2	99,4	97,5	5,12	97,2	4,50
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle Buriána	127,6	93,4	96,1	101,0	116,1	108,5	102,3	97,9	105,2	10,12	105,2	10,12
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle VÚŘ	128,8	95,8	96,1	86,6	120,9	113,5	102,3	92,6	104,4	13,84	104,4	13,84
„Jarovizace“ podle Buriána	107,4	100,3	91,2	97,9	118,9	107,1	107,9	78,3	101,0	10,29	99,8	6,58
„Jarovizace“ podle VÚŘ	113,1	97,3	92,8	103,9	115,8	102,8	103,9	81,9	101,4	9,10	101,7	7,51
Stimulace podle Řetovského	94,0	85,5	90,5	96,5	91,6	100,5	108,0	106,1	96,6	6,94	98,9	4,54
Obalování podle Šebka	78,8	89,0	92,7	126,7	99,7	79,6	106,1	105,0	97,0	13,63	97,0	13,63

*) K průměru všech pokusů se vztahují tytéž poznámky jako k tabulce III a IV. Výnos cukru řepy, jejíž klubička byla máčena v 0,5 ‰ roztoku $KMnO_4$, byl neprůkazně zvýšený o 6,7 ‰. „Jarovizace“ se stimulací poskytla neprůkazné zvýšení výnosů cukru o 3,7 ‰.

VI. Přehled pokusů s předseťovou úpravou řepných klubiček z roku 1957 (výnos kořene — relativní hodnoty, kontrola = 100 %)

Druh úpravy Pokusné místo	Doksany	Libáň	Litol	Předmětice	Uhríněves	Průměr 5 pokusů	P 5 %	Průměr všech pokusů z r. 1957	P 5 %
Bakterizace azotobakterem	109,3	93,0	93,3	111,9	104,5	102,4	12,79	102,4	12,79
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle Buriána	107,1	104,3	111,6	112,9	103,6	107,9	6,06	107,9	6,06
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle VŮŘ	108,3	105,3	109,1	107,6	98,2	105,7	5,50	105,7	5,50
„Jarovizace“ podle Buriána	112,2	101,0	92,1	114,5	98,9	103,7	13,34	103,5*)	5,22
„Jarovizace“ podle VŮŘ	110,0	94,1	91,4	114,8	102,3	102,5	13,73	102,9*)	5,08
Stimulace podle Řetovského	105,7	102,3	92,8	107,0	103,2	102,2	6,53	102,1**)	2,55
Stimulace podle Řetovského „jaroviz.“ klubiček	112,2	102,0	113,3	108,4	97,0	106,6	9,84	104,7	5,40
Preparace HCH klubiček + stimul. podle Řetovského	92,3	102,9	94,4	77,0	97,7	92,9	11,40	95,0	6,25
Obalování podle Šebka	103,1	101,6	97,6	110,0	96,7	101,8	6,62	101,6***)	2,55

*) Klubička upravená („jarovizovaná“) podle metody Buriánovy a VŮŘ byla zkoušena ještě na dalších šesti místech, tj. v Hejčíně, Opavě, Pohořelcích, Strážnici, Šuranech a Trebišově.

**) Podobně byla na všech uvedených místech kromě Strážnice zkoušena stimulace podle Řetovského. Na stejných místech (včetně Strážnice) byla zkoušena i stimulace podle VŮC, která podle dvou pokusů v roce 1956 zvýšila výnos řepy o 3,8 a 11,8 ‰, v roce 1957 však dala v průměru horší výsledky než kontrola, i když některé jednotlivé pokusy přinesly zvýšení váhy kořene o 6 až 8 ‰.

***) Obalované osivo bylo zkoušeno též na stejných místech jako „jarovizace“ kromě Trebišova.

VII. Přehled pokusů s předsetovou úpravou řepných klubiček z roku 1957 (cukernatost ‰ — relativní hodnoty, kontrola = 100 ‰)

Druh úpravy Pokusné místo	Doksany	Libaň	Litol	Předměřice	Uhřetěves	Průměr 5 pokusů	P 5 ‰	Průměr všech pokusů z r. 1957	P 5 ‰
Bakterizace azotobakterem	100,9	99,8	98,1	97,6	101,9	99,7	2,53	99,7	2,53
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle Buriána	102,2	101,8	102,1	102,8	99,0	101,5	1,90	101,5	1,90
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle VÚŘ	102,8	101,0	101,3	101,2	100,9	101,4	0,92	101,4**)	0,92
„Jarovizace“ podle Buriána	102,2	102,2	101,8	99,0	99,3	100,9	2,43	101,2*)	1,63
„Jarovizace“ podle VÚŘ	102,2	100,3	100,5	97,7	101,2	100,4	1,92	99,7*)	1,61
Stimulace podle Řetovského	102,8	99,8	97,0	99,0	101,4	100,0	3,10	99,7	2,85
Stimulace podle Řetovského „jaroviz.“ klubiček	103,4	101,1	101,0	102,3	97,7	101,1	2,45	101,5	1,72
Preparace HCH klubiček + stimul. podle Řetovského	97,3	99,9	101,3	100,3	101,5	100,0	2,06	100,0	1,70
Obalování podle Šebka	98,1	97,3	99,0	97,4	102,7	98,9	2,72	99,9***)	1,65

*) Klubička upravená („jarovizovaná“) podle metody Buriánovy a VÚŘ byla zkoušena na dalších šesti místech, tj. v Hejčíně, Opavě, Pohořelcích, Strážnici, Šuranech a Trebišově.

**) Podobně byla na všech uvedených místech kromě Strážnice zkoušena stimulace podle Řetovského. Na stejných místech (včetně Strážnice) byla zkoušena i stimulace podle VÚČ, která podle dvou pokusů v roce 1956 zvýšila cukernatost v jednom případě o 4,2 ‰ (0,7 n. ř), v roce 1957 však dala v průměru 99,8 ‰.

***) Obalované osivo bylo zkoušeno též na stejných místech jako „jarovizace“ kromě Trebišova.

IX. Přehled pokusů s předsefovou úpravou řepných klubiček z roku 1958 (výnos kořene % relativní hodnoty, kontrola = 100 %)

Druh úpravy Pokusné místo	Doksany	Libáň	Modřany	Plaňany	Uhřetěves	Hejčín*)	Opava*)	Pohořelice	Šurany	Třebíšov	Trenč. Teplá	Průměr všech pokusů	P 5 %	Průměr pokusů bez Hejčína a Opavy	P 5 %
Bakterizace azotobakterem	106,2	100,4	102,1	104,3	105,9	100,7	101,5	93,5	102,7	95,8	94,7	100,7	2,97	100,6	4,11
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle Buriána	113,6	95,8	102,0	112,6	99,4	81,8	104,6	100,8	102,3	100,1	98,0	101,0	4,84	102,7	4,67
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle VÚŘ	109,1	100,5	101,9	101,1	104,5	101,9	106,1	98,9	101,3	121,3	99,0	104,1	3,92	104,2	5,06
„Jarovizace“ podle Buriána	117,2	102,6	103,6	106,3	92,2	99,4	114,3	96,2	105,7	101,9	98,6	103,4	4,77	102,7	4,99
„Jarovizace“ podle VÚŘ	111,9	99,2	102,5	107,6	96,1	92,7	98,7	104,9	106,3	103,9	105,6	102,7	3,88	104,2	3,44
Stimulace podle Řetovského	109,5	101,4	87,4	100,8	95,7	111,2	101,5	95,4	97,6	97,1	93,3	99,2	4,57	97,6	4,30
Máčení 0,5 % $KMnO_4$	106,0	97,1	94,5	99,3	96,7	100,9	—	—	95,5	100,7	101,9	99,2	2,89	98,9	3,37
Obalování podle Šebka	93,2	103,7	93,0	99,2	87,9	101,8	113,8	107,6	96,0	98,6	95,3	99,1	4,93	97,2	4,62
Dělení (segmentování)	94,4	93,3	106,9	94,9	77,7	109,2	104,4	89,9	100,0	101,3	100,1	97,5	5,95	95,4	4,92

*) = informační pokusy.

VIII. Přehled pokusů s předseťovou úpravou řepných klubiček z roku 1957 (ha výnos polar. cukru — relativní hodnoty, kontrola = 100 ‰)

Druh úpravy Pokusné místo	Doksany	Libáň	Litol	Předmětce	Uhrňěves	Průměr 5 pokusů	P 5 ‰	Průměr všech pokusů z r. 1957	P 5 ‰
Bakterizace azotobakterem	110,4	92,6	91,6	111,0	106,5	102,1	14,82	102,1	14,82
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle Buriána	109,5	106,0	113,9	116,1	102,4	109,6	7,53	109,6	7,53
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle VÚŘ	111,4	106,2	110,4	109,0	98,9	107,2	6,42	107,2	6,42
„Jarovizace“ podle Buriána	114,8	103,1	93,5	113,3	98,2	104,6	13,18	104,7*)	5,24
„Jarovizace“ podle VÚŘ	112,6	94,3	92,1	112,2	103,6	103,0	13,57	102,7*)	5,13
Stimulace podle Řetovského	108,8	101,9	90,1	105,7	104,6	102,2	8,65	101,8**)	4,18
Stimulace podle Řetovského „jaroviz.“ klubiček	116,1	103,1	114,6	111,0	94,8	107,8	12,51	106,3	7,12
Preparace HCH klubiček + stimul. podle Řetovského	89,8	102,8	95,6	77,2	99,2	92,9	13,09	95,0	6,62
Obalování podle Šebka	101,3	98,9	96,1	107,5	99,1	100,6	5,31	101,5***)	2,33

*) Klubička upravená („jarovizovaná“) podle metody Buriánovy v VÚŘ byla zkoušena ještě na dalších šesti místech, tj. v Hejčíně, Opavě, Pohořelicích, Strážnici, Šuranech a Trebišově.

**) Podobně byla na všech uvedených místech kromě Strážnice zkoušena stimulace podle Řetovského. Na stejných místech (včetně Strážnice) byla zkoušena i stimulace podle VÚC, která podle dvou pokusů v roce 1956 zvýšila výnos cukru o 8,2 a 10,4 %, což opravňovalo k dalším pokusům. V roce 1957 byl však průměrný výnos cukru snížen o 2,5 ‰, takže bylo od dalšího zkoušení této metody upuštěno, i když některé výsledky byly v roce 1957 opět příznivé.

***) Obalované osivo bylo zkoušeno též na stejných místech jako „jarovizace“, kromě Trebišova.

X. Přehled pokusů s předsefovou úpravou řepných klubiček z roku 1958 (cukernatost ‰ – relativní hodnoty, kontrola = 100 ‰)

Druh úpravy Pokusné místo	Doksany	Libáň	Modřany	Plaňany	Uhřetěves	Hejčín*)	Opava*)	Pohořelice	Šurany	Třebíšov	Trenč. Teplá	Průměr všech pokusů	P 5 ‰	Průměr pokusů bez Hejčína a Opavy	P 5 ‰
Bakterizace azotobakterem	95,4	98,7	96,7	99,8	99,0	99,6	97,2	103,1	103,7	99,9	98,2	99,2	1,61	99,4	2,03
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle Buriána	99,1	101,0	101,2	102,9	101,5	99,0	97,2	98,1	98,1	100,0	96,4	99,5	1,45	99,8	1,57
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle VÚŘ	97,7	101,3	99,8	102,2	100,7	99,6	99,4	102,5	100,8	98,6	98,7	100,1	1,12	100,2	1,41
„Jarovizace“ podle Buriána	97,7	100,5	101,3	106,0	104,3	101,0	96,9	100,9	102,3	99,5	100,3	101,0	1,61	101,4	1,89
„Jarovizace“ podle VÚŘ	94,8	100,3	101,3	105,2	99,8	99,6	96,5	100,9	99,9	100,7	100,9	100,0	1,49	100,4	1,57
Stimulace podle Řetovského	91,7	100,7	97,3	100,7	97,6	100,6	96,0	105,0	99,3	98,9	99,4	98,8	2,01	99,0	2,10
Máčení 0,5% $KMnO_4$	94,1	99,4	100,6	101,8	98,9	102,0	—	—	100,4	97,7	97,9	99,2	1,78	98,9	1,55
Obalování podle Šebka	101,1	98,4	98,0	100,3	102,9	100,4	96,7	102,1	98,2	98,7	99,4	99,6	1,39	99,9	1,55
Dělení (segmentování)	98,9	97,7	99,9	101,1	97,6	101,0	98,6	102,6	99,5	101,4	99,9	99,8	1,09	99,8	1,29

*) = informační pokusy.

XI. Přehled pokusů s předsefovou úpravou řepných klubíček z roku 1958 (ha výnos polar. cukru ‰ – relativní hodnoty, kontrola = 100 ‰)

Druh úpravy Pokusné místo	Doksany	Libáň	Modřany	Pláňany	Uhřetěves	Hejčín*)	Opava*)	Pohořelice	Šurany	Třebíšov	Trenč. Teplá	Průměr všech pokusů	P 5 ‰	Průměr pokusů bez Hejčína a Opavy	P 5 ‰
Bakterizace azotobakterem	101,3	99,1	98,7	104,1	104,8	100,3	98,7	96,4	106,5	95,7	93,0	99,9	2,81	100,0	3,83
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle Buriána	112,6	96,8	103,2	115,9	100,9	81,1	101,7	98,9	100,3	100,0	94,5	100,5	5,15	102,5	5,64
Bakterizace azotobakterem osiva „jaroviz.“ podle VÚŘ	106,6	101,8	101,7	103,3	105,2	101,5	105,5	101,4	102,1	119,6	97,7	104,2	3,21	104,4	4,13
„Jarovizace“ podle Buriána	114,5	103,1	104,9	112,7	96,1	100,4	110,8	97,1	108,1	101,4	98,9	104,4	4,71	104,1	5,41
„Jarovizace“ podle VÚŘ	106,1	99,5	103,8	113,2	95,9	92,3	95,3	105,8	106,2	104,6	106,4	102,7	4,44	104,6	3,33
Stimulace podle Řetovského	100,4	102,1	85,0	101,5	93,4	111,9	97,4	100,2	96,9	96,0	92,7	98,0	4,24	96,6	4,30
Máčení 0,5% $KMnO_4$	99,7	96,5	95,1	101,1	95,6	103,0	—	—	95,9	98,4	99,8	98,4	2,31	97,8	2,23
Obalování podle Šebka	94,2	102,0	91,1	99,5	90,4	102,2	110,0	109,9	94,3	97,3	94,7	98,7	4,86	97,1	4,64
Dělení (segmentování)	93,3	91,2	106,8	95,9	75,8	110,3	102,9	92,2	99,5	102,7	100,0	97,3	6,07	95,2	6,47

*) = informační pokusy.

XII. Přehled pokusů s bakterizací a s bakterizací v kombinaci s „jarovizací“ (relativní hodnoty, kontrola = 100 %)

Rok	Počet kusů	Bakterizace			Bakterizace „jaroviz.“ osiva podle Buriána			Bakterizace „jaroviz.“ osiva podle VUR		
		výnos kořene	cukernatost	výnos cukru	výnos kořene	cukernatost	výnos cukru	výnos kořene	cukernatost	výnos cukru
1955	13	101,8	98,0	99,7	103,6	103,0	106,7	—	—	—
1956	8	96,9	100,6	97,5	105,4	99,8	105,2	104,0	100,4	104,4
1957	5	102,4	99,7	102,1	107,9	101,5	109,6	105,7	101,4	107,2
1958 I.	11	100,7	99,2	99,9	101,0	99,5	100,5	104,1	100,1	104,2
1958 II.	9	100,6	99,4	100,0	102,7	99,8	102,5	104,2	100,2	104,4
Průměr I.	37	100,3	99,5	99,7	104,5	101,0	105,5	104,6	100,6	105,3
Prům. II.	35	100,3	99,5	99,7	104,9	101,2	106,7	104,6	100,7	105,3

P o z n á m k a : Výsledky, u nichž jsou průkazné rozdíly (zvýšení i snížení) ve srovnání s řepou kontrolní, jsou podtržené.

Výsledky se samotnou „jarovizací“ jsou patrné z tabulky III až XI, ale nejsou zpracovány v přehledu, poněvadž je jim věnována samostatná práce (Drachovská a spol., 1960).

I. značí průměr všech pokusů, II. průměr pokusů bez Hejčína a Opavy.

XIII. Přehled pokusů se stimulací řepného osiva (relativní hodnoty, kontrola = 100 %)

Rok	Stimulace podle Řetovského			Stimulace podle VÚC*)			Stimulace podle Řetovského a jarovizace*)		
	výnos kořene	cukernatost	výnos cukru	výnos kořene	cukernatost	výnos cukru	výnos kořene	cukernatost	výnos cukru
1956	98,6	100,4	98,9	101,9	100,6	102,5	102,6	101,1	103,7
1957	102,1	99,7	101,8	97,7	99,8	97,5	104,7	101,5	106,3
1958 I.	99,2	98,8	98,0	—	—	—	—	—	—
1958 II.	97,6	99,0	96,6	—	—	—	102,2	98,8	100,9**)
1956—58 I.	99,9	99,6	99,5	99,8	100,2	100,0	103,2	100,5	103,7
1956—58 II.	99,4	99,7	99,1	—	—	—	—	—	—
Počet pokusů	35	35	35	16	16	16	16	16	16

I. značí průměr všech pokusů, II. průměr pokusů bez Hejčína a Opavy.

*) Stimulace podle VÚC a stimulace s jarovizací byly zkoušeny na menším počtu pokusných míst, a proto nejsou většinou zahrnuty v tabulce III až VIII. V průměrech jsou na rozdíl od tabulky XII uvedeny průměry všech pokusů a nikoliv jen pokusů, kde byly zkoušeny všechny úpravy na jednom místě, poněvadž by jinak 22 pokusů vypadlo.

**) Pokusy z roku 1959.

Kromě výše uvedených metod zkoušeli jsme orientačně i zahraniční metody, např. Popovův způsob ovlivnění řepných klubiček hydrochinonem s bromidem draselným. Podle předběžných pokusů jsme dosáhli 96 % výnosu cukru ve srovnání s kontrolou a proto jsme od dalších zkoušek upustili, podobně jako od aplikace jiných metod, u nichž se projevilo průkazně horší klíčení nebo vzcházení než u kontroly. Při pokusech s giberellinem byly výsledky velmi kolísavé a došlo k poklesu cukernatosti.

V pokusech s obalovanými klubičky jsme se zaměřili kromě sklizňových výsledků především na sledování klíčivosti a vhodnosti obalu. Potřeba pracovních sil a stejnoměrnost výsevu ve srovnání s řepou pocházející z normálních a z dělených klubiček je sledována v zemědělských výzkumných ústavech. V žádném z provedených pokusů nebyly zjištěny průkazné rozdíly. S ohledem na úsporu pracovních sil je již dosažení stejných výsledků jako u kontroly určitým úspěchem. Segmentování (dělení) klubiček mohlo být zkoušeno jen v letech, v kterých bylo toto osivo připravováno, tj. nejprve 1949–1950 a později v letech 1955 a 1958.

Srovnání obou způsobů úpravy klubiček je patrné z tabulky XIV.

XIV. Přehled pokusů s obalovanými a dělenými klubičky v % (semeno neobalované a nesegmentované = 100 %)

Rok	Klubička obalovaná			Klubička dělená		
	výnos kořene	cukernatost	výnos cukru	výnos kořene	cukernatost	výnos cukru
1949–1950	—	—	—	90,5	97,4	88,1
1955	81,2	100,0	81,2	103,3	100,6	103,9
1956	98,2	98,7	97,0	—	—	—
1957	101,6	99,9	101,5	—	—	—
1958 I.	99,1	99,6	98,7	97,5	99,8	97,3
1958 II.	97,2	99,9	97,1	95,4	99,8	95,2
Průměr I.	95,0	99,6	94,6	96,8	99,3	96,2
Průměr II. (bez r. 1949–50)	94,6	99,6	94,2	96,1 98,9	99,3 100,2	95,4 99,1

I. značí průměr všech pokusů, II. průměr bez informač. pokusů v Hejčíně a Opavě.

Přesnému srovnání obou způsobů bylo na závalu, že z technických důvodů se nepodařilo ve všech letech zajistit oba druhy osiva. Pokusy z roku 1958 ukazují přibližně shodné výsledky obou metod, takže o jejich zavedení do praxe musí rozhodnout momenty ekonomické, které jsou dále studovány zemědělským výzkumem. Při sklizni byl zjištěn průměrný počet rostlin na 1 ha v roce 1958 u obalovaných klubiček 67 164, u segmentovaných 70 029 a u kontroly 72 550, což ukazuje celkem příznivé výsledky. Uvedená čísla se vztahují k průměru z jedenácti pokusů, při nichž však byla řepa ve všech případech řádně obdělávána. V půdách zaplevelených, suchých, se špatnou strukturou a ohrožených škůdci a chorobami je ovšem použití obalovaného nebo děleného osiva, zvaného též v praxi lidově „jedenoklíčkové semeno“, značně riskantní.

V roce 1955 bylo zkoušeno „jarovizované“ obalované osivo, které sice dalo ve výnosu kořene a cukru lepší výsledky, rozdíly však nejsou ve srovnání s kontrolou průkazné.

Vedle tohoto strojově připraveného „jedenoklíčkového“ osiva zkoušeli jsme i přirozená jedenoklíčková klubička získaná šlechtěním, a to v roce 1958 informačně sovětskou sortu Bělocerkovskou a v roce 1959 ve srovnávacích sortovních pokusech vedle Bělocerkovské též polskou IHAR — Monogerm Poly, která je polyploidní. Předběžné výsledky jsou dosti slibné, i když se obě zkoušené sorty zatím nevyrovňají našim nejlepším sortám cukrovky.

Diskuse

Z provedených pokusů lze uzavřít, že většina předseťových úprav dává za určitých podmínek kladné výsledky. V průměru jsou však rozdíly od kontrolní řepy vyrostlé z normálních neovlivňovaných klubiček převážně v mezích pozorovacích chyb, jelikož lze velmi obtížně předvídat budoucí podmínky, za nichž jednotlivé způsoby předseťové úpravy mohou vhodně působit.

Při hodnocení výsledků bylo přihlíženo k hledisku fyziologickému, zdravotnímu, dále k výnosu kořene a chrástu a konečně k hledisku technologickému, zvláště k cukernatosti. Jako hlavní kritérium je brán hektarový výnos polarizačního cukru, který je nejdůležitější z hlediska národohospodářského. Teprve po tomto zhodnocení bude možno přistoupit k hodnocení ekonomickému, které se však již nemusí zabývat metodami, jež jsme podle provedených pokusů vyloučili.

Podle dosavadního výzkumu uzavíráme:

1. Bakterizace řepných klubiček azotobakterem se nedoporučuje k zavedení do praxe. Pouze pokrokoví pěstitelé, kteří jsou schopni zajistit optimální agrotechniku a vhodné podmínky pro rozvoj azotobaktera, by mohli po poloproduktivním ověření v podmínkách své oblasti vysévat bakterizovaná klubička, která byla před tím jarovizována.

2. Používání probuzeného („jarovizovaného“) osiva doporučujeme v teplejších oblastech nebo při pozdějším setí, za předpokladu dobré agrotechniky, zvláště tam, kde dává jarovizace několik let lepší výsledky, tj. např. Ústecko, jižní Morava a jižní Slovensko na místech s podmínkami podobnými jako jsou v okolí Doksan, Pohořelice a Šuran.

Dále je vhodné použití části „jarovizovaného“ osiva tam, kde chceme rozdělit jednocení na delší dobu, aniž bychom museli sít po etapách. Úpravu Buriánovu je možno nahradit jednodušší metodou podle VÚŘ.

3. Stimulace řepných klubiček se podle použitých metod nedoporučuje k zavedení do širší praxe. V kombinaci s „jarovizací“ dává sice poněkud lepší výsledky, které však nejsou průkazné.

4. Stopové prvky se nedoporučují dodávat ve směsi s osivem. Ojedinelé kladné výsledky by musely být ověřeny dalšími pokusy (např. máčení při „jarovizaci“ v roztocích stopových prvků). Podobně by musely být ještě podrobněji prozkoušeny jiné kombinace, tj. např. přidávání stimulatorů do vody, v níž se máčí „jarovizovaná“ klubička. Prozatím jsou jiné vhodnější možnosti dodávání mikroprvků, např. hnojením nebo postřikem během vegetace podle současného stavu porostu (letecky, společně s chemickou ochranou atp.).

5. Obalování a obrušování se doporučuje jen s ohledem na úsporu pracovních sil. Řepa vzešlá z osiva děleného nebo obalovaného dává v průměru horší výsledky než kontrola, výsledky však nejsou průkazně horší, takže o konečném použití musí rozhodnout hledisko ekonomické.

Přehled konečných výsledků je patrný z tab. XV, kde jsou shrnuty procentické hodnoty hektarového výnosu cukru. Některé průměry se zde liší od výsledků shrnutých v závěrečné zprávě VÚC a v tabulkách II – XIV, jelikož v tab. XV byly vyloučeny informační pokusy.

Zjištěné výsledky nesouhlasí v některých případech se zahraničními, jindy opět dávají výsledky shodné, takže je patrné, že každá doporučovaná metoda musí být prozkoušena v domácím prostředí.

Význam provedených pokusů tkví především v tom, že byly objektivně a přesně zhodnoceny jednotlivé metody předseťové úpravy cukrovky, které bývají doporučovány praxi bez předchozího prozkoušení za různých podmínek nebo je-

XV. Přehled pokusů s předseťovými úpravami řepných klubiček provedených v letech 1956 až 1958 (hektarový výnos polarizačního cukru v relativních hodnotách, kontrola = 100 ‰)

Rok	Bakteri- zace azo- tobakte- rem	Bakterizace osiva „jarovizovaného“		Technická „jarovizace“		Stimula- ce podle Řetov- ského	Stimula- ce „jaro- vizované- ho“ osiva	Obalo- vání klubiček	Dělení klubiček	Poznámka
		podle Buriána	podle VÚŘ	podle Buriána	podle VÚŘ					
1956 Počet pokusů	8	8	8	8	8	14	3	8	—	
% výnosu cukru	97,5	105,2	104,4	101,0	101,4	98,9	103,7	97,0	—	
P 5%	5,1	10,1	13,8	10,3	9,1	6,9	20,0	13,3	—	
1957 Počet pokusů	5	5	5	11	11	10	10	10	—	
% výnosu cukru	102,1	109,6	107,2	104,7	102,7	101,8	106,3	101,5	—	
P 5%	14,3	6,0	6,4	5,2	5,1	4,6	6,5	2,3	—	
1958 Počet pokusů	9	9	9	9	9	9	3	9	9	*) pokus z r. 1959
% výnosu cukru	100,0	102,5	104,4	104,1	104,6	95,6	100,9*)	97,1	95,2	
P 5%	3,8	5,6	4,1	5,4	3,3	4,3	—	4,6	6,5	
Ø 1956—58 Počet pokusů	22	22	22	28	28	33	16	27	9	
Ø % výnosu cukru	99,9	105,8	105,3	103,3	102,9	99,1	103,6	98,5	—	

*) Pokus se stimulací jarovizovaného osiva nebyl z technických důvodů proveden v roce 1958, a proto byl opakován až v roce 1959.

Poznámka: Z provedených pokusů byly z konečného průměru vyloučeny všechny informační pokusy a hodnoceny dále jen ty, kde byly zkoušeny podobné předseťové úpravy, aby bylo zpřesněno srovnání (např. v roce 1957 u „jarovizace“ 11 pokusů a u bakterizace pět pokusů). Tam však, kde půjde o srovnání bakterizace normálních klubiček s bakterizací „jarovizovaného“ osiva, bude nutno srovnat ty pokusy, kde byly jmenované metody zkoušeny současně, jak uvedeno např. v tabulce VI až VIII. Podobně je nutno hodnotit víceleté průměry, které zahrnují v tabulce XII až XIV i více let. Z technických důvodů nebylo možno ve všech letech a u všech metod zajistit stejný počet pokusů. Poněkud odlišné průměry z různých let a míst nemění však konečné hodnocení výsledků ani jejich průkaznost.

jichž některé výsledky jsou v tisku i zveřejňovány. Volbou pokusných míst v typických řepařských oblastech ČSR a víceletým opakováním byly kriticky posouzeny doporučované metody, takže mohlo být zaujato jednoznačné konečné stanovisko, které je vodítkem k využití výsledků v praxi a zabrání škodám i ztrátě důvěry v práci výzkumu a lidových pokusníků, když doporučované metody nepřinášejí očekávané výsledky.

Souhrn

V letech 1949–1958, zvláště 1956–1958 byly zkoušeny různé způsoby předseťové úpravy řepných klubiček. Nejprve byly jednotlivé metody studovány laboratorními pokusy, z nichž pak byly zkoušeny v polních pokusech ty, které se nejlépe osvědčily.

Samotná bakterizace azotobaktera a zkoušené metody stimulace se nedoporučují zavádět do praxe. Ostatní způsoby, zejména probouzení řepných klubiček (technická „jarovizace“), kombinace jednotlivých metod, např. bakterizace jarovizovaného osiva aj. způsoby je možno doporučit pouze za určitých podmínek vhodných pro jejich uplatnění, které jsou blíže popsány. O použití mikroprvků nebo stimulaci jarovizovaného osiva by musely rozhodnout další pokusy.

Obalování a dělení (segmentování) řepných klubiček dává ve výnosu cukru prakticky téměř stejné výsledky jako kontrola a proto je lze doporučit, budou-li použity ve vhodných podmínkách a přispějí-li k úspoře pracovních sil.

Literatura

1. Andrlík K. a kolektiv: Tovární výroba řepového cukru a jiných uhlohydrátů. Hanušova chemická technologie II-1, 1924. Bartoš V., Šlechtění řepy cukrové a pěstování řepového semene, Urban J., Pěstování tovární řepy. — 2. Burián A.: Jarovisace a skladování semen řepy. Sborník ČSAZV, 25, 3, 185-198, 1952. — 3. Crocker W., Barton L. V.: Physiology of seeds, New York 1953. — 4. Drachovská M., Stehlík V., Šandera K.: Základy výroby cukru I. díl. SNTL, Praha 1955. — 5. Drachovská M., Šandera K.: Fysiologie cukrovky. NČSAV, Praha 1959. — 6. Drachovská M., Šandera K.: Nouveaux résultats des essais avec la graine de la betterave. 22. Congrès d'hiver de l'I. I. R. B. Compte Rendu 205-228, 455-477, Bruxelles 1959. — 7. Drachovská M. a kol.: Zpracování výsledků o jakosti řepného semene, agrotechniky a povětrnosti na technologickou jakost cukrovky, sklizeň a zpracování pokusů. Závěrečná zpráva VÚC 1958. — 8. Drachovská M. a kol.: Předseťová úprava řepného osiva. Závěrečná zpráva VÚC 1959. — 9. Drachovská M., Vorlíčková B. a spol.: Zhodnocení pokusů s předseťovou úpravou řepných klubiček technickou „jarovisací“, mofením a preparací. Listy cukrovar. 76, 7, 145-151, 1960. — 10. Fiala F.: Die Anwendung des Einkornsaatgutes. Verein für Zuckerrübenforschung, Flugblatt 4/1956. — 11. Fiedler J.: Možnosti předseťové úpravy semene. Listy cukrovar. 70, 5, 102-106, 1954. — 12. Fiedler J.: Předseťová úprava osiva cukrovky jako faktor zvyšující energii klíčení a výnos kořene. Sborník ČSAZV - Rostl. výroba 4, 1367-1403, 1958. — 13. Gaskill J. O.: Induction of reproductive development in sugar-beets by photo-thermal treatment of young seedlings. Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Techn. 5, 112-120, 1952. — 14. Geller J. A.: Primenenije bakterialnych udobrenij pod sacharnuju sveklu. Agrobiologia 5, 83-91, 1956. — 15. Heinisch O.: Über Jarovisation von Zucker- u. Futterrüben. Dtsch. Landwirtschaft. 3, 407-9, 1952. — 16. Illiev P.: Die Stimulation als biologische Erscheinung und die Verwendungsmöglichkeiten in der Praxis. Studies in Plant Physiology, ČSAV 55-68, 1958. — 17. Ksiažek D.: Badanie wplywu azotobaktera na plon i cukrowość buraków cukrowych. Gaz. cukrown. 60, 10, 321-2, 1958. — 18. Lukačovič A., Čapek M.: Zvýšení produkcie řepného cukru. Sledovanie optimálnej koncentrácie mikroelementov v pôde. Závěr. výzk. zpráva SAV-CHÚ Bratislava 1958. — 19. Lüdecke H., Neeb O.: Über die Anforderungen an die Beschaffenheit des Zuckerrübensaatgutes hinsichtlich Keimfähigkeit, Einkeimigkeitsgrad und Knäuelgröße unter dem arbeitswirt-

schaftlichen Aspekt. Zucker 11, 20, 69-75, 1958. — 20. Macura J.: Bakterisace cukrovky azotobakterem. Sborník CSAZV-Rostl. výroba 28, 3-4, 266-268, 1955. — 21. Mudra A.: Einführung in die Methodik der Feldversuche. Hirzel Verlag, Leipzig 1949. — 22. Němec P., Voříšek J., Pastýřik L., Nádvorník R.: Experimentální příspěvek k otázce funkcie mikroelementov vo výžive rastlín. Chem. listy 4-5, 149-168, 254-292, 1950. — 23. Plhák F., Sladký Z.: Aplikace Mokinovy předosevní přípravy na cukrovkové semeno. Spisy vyd. Přírodověd. fak. Masar. univ. č. 385, 267-278, 1957. — 24. Pásková J.: Ovlivňování raných fází vývinu cukrovky mikroprvkem manganem a radioaktivními isotopy za účelem zvýšení výnosu a zlepšení technologické hodnoty cukrovky. Kandidátská disertační práce 1960. — 25. Řetovský R.: Růstové stimulatory. CSAV, Praha 1953. — 26. Snytko A. N.: Vlivy azotobaktera na urožaj i sacharistotť sacharnej svekly pri orošení. Sacharn. svekla 1, 40-41, 1958. — 27. Stehlík V., Havránek A., Benc S.: Řepařství. CSAZV, Praha 1956. — 28. Špinkov J. F.: K voprosu o predposevnoj podgotovke semjan sacharnoj svekly. Trudy Kirg. opyt. stanc. po sach. sv. 1, 83-94, 1956. (ref. R. B. Žurn. 24, 100971, 1957). — 29. Vintika J., Hamatová E.: Bakterisace zemědělských plodin, SZN, Praha 1958. — 30. Zalabák V.: Bulharská metoda stimulace odkrývá další velké možnosti zvyšování hektarových výnosů v Československu. Zemědělství v zahraničí VII (I), 4, 517-525, 1957. — 31. Žďárský J.: Hodnocení metodiky srovnávacích pokusů jarovisace, bakterisace a současné jarovisace s bakterisací cukrovky. Listy cukrov. 72 10, 218-220, 1956.

Предпосевная подготовка клубочков свеклы, в особенности бактеризация, стимуляция, дражирование и деление (сегментирование)

На протяжении 1949—1958 гг., а в особенности в период 1956—1958 гг., испытывались различные способы предпосевной подготовки свекловичных клубочков. Сначала отдельные методы исследовались в условиях лабораторных опытов, а затем в полевых опытах испытывались те из них, которые себя лучше всего оправдали.

Саму бактеризацию при помощи азотобактера и испытываемые методы стимуляции в практическое производство внедрять не рекомендуется. Остальные способы, в особенности, пробуждение клубочков свеклы (техническая «яровизация»), комбинацию отдельных методов, напр., бактеризацию яровизированного посевного материала и др. способы, можно рекомендовать только для внедрения в определенных, пригодных для их применения условиях, которые подробно описаны. Применение микроэлементов или стимуляция яровизированного посевного материала обусловлены результатами дальнейших испытаний.

Так как дражирование и деление (сегментирование) клубочков свеклы в отношении выхода сахара по сравнению с контролем дают практически почти одинаковые результаты, их можно рекомендовать в тех случаях, если они будут применены в пригодных условиях, а также тогда, если они будут способствовать экономии рабочей силы.

Aufbereitung der Rübensamenknäule, insbesondere Bakterisation, Stimulation, Polierung und Segmentierung

In den Jahren 1949—1958, hauptsächlich aber 1956—1958 wurden verschiedene Formen der Rübensaatgutaufbereitung ausprobiert. Zuerst applizierte man die einzelnen Methoden bei Laboratoriumsversuchen, von denen nur diejenigen für Feldversuche herangezogen wurden, die sich im Laboratorium am besten bewährten.

Die bloße Bakterisation mit *Azotobacter chroococcum*, sowie die geprüften Stimulationsmethoden sind für die Praxis nicht ratsam. Die übrigen Formen, namentlich die technische „Jarowisation“ (Samenerweckung), Kombination einzelner Methoden, z. B. Bakterisation des „jarowisierten“ Saatgutes u. a. Aufbereitungsmethoden können lediglich unter bestimmten Bedingungen, die näher beschrieben sind, empfohlen werden. Von der Anwendung der Mikroelemente oder Stimulation des jarowisierten Saatgutes müßten noch weitere Versuche entscheiden.

Poliertes und segmentiertes Rübensaatgut liefern praktisch fast die gleichen Zuckerertragsergebnisse wie die Kontrollen und aus diesem Grunde kann man es empfehlen, vorausgesetzt, daß es unter günstigen Bedingungen verwendet wird und zur Arbeitskräfteeinsparung beiträgt.

Vliv různých způsobů opylení na metabolismus fosforu v generativních orgánech žita

Влияние разных способов опыления на метаболизм фосфора
в генеративных органах ржи

Einfluß verschiedener Bestäubungsarten auf den Phosphormetabolismus in den generativen Organen des Roggens

Inž. Jan VOŽDA

Výzkumný ústav krmivářský ČSAZV, Pohořelice
Genetická laboratoř, Lednice na Moravě

Došlo dne 24. III. 1960

Úvod

Studiu oplozovacích pochodů u rostlin se věnuje zvláště v poslední době mnoho pozornosti. Bylo shromážděno velké množství zajímavého a důležitého materiálu o morfologických a cytologických stránkách oplozovacích pochodů, který je značným přínosem k poznání tohoto jevu.

Ovšem oplození je především fyziologický pochod, velmi složitý, citlivý a doposud jen málo z tohoto hlediska prostudovaný.

Dlouho se mělo za to, že oplozovací pochody spočívají jen ve dvojitém oplození, že spojení spermií s vaječnou buňkou je naprosto určující pro znaky a vlastnosti budoucího organismu. Vycházelo se z toho, že obvykle jen jedna pylová láčka je schopna proniknout do zárodečného vaku a jen jeden pár spermií se zúčastňuje dvojitého oplození. Byla však zjištěna nová fakta vymykající se těmto představám. Bylo potvrzeno, že dvojité oplození je hlavní a vedoucí částí oplození, avšak vliv ostatních pylových zrn (byť i vzdálených druhů) na mateřský květ a rodičího se jedince není vždy bezvýznamný.

Bylo dokázáno, že malé množství pylu při opylení rostlin nejen snižuje nasazování semen, ale také způsobuje značnou depresi následujícího potomstva (Oganesjan, 1949, Bazavluk, 1953, Medvěděva, 1955, Ter-Avanesjan, 1957). Nedostatek vlastního pylu může být nahrazen přidáním na blizny pylu cizího druhu rostlin, který průběh oplození přivádí do normy (Ajzenštat, Zalizvskaja, 1951, Ajzenštat, Volkova, 1954, Arzumanova, 1956).

O velkém vlivu cizího pylu (jiných druhů rostlin) na oplozovací pochody u rostlin svědčí práce Babadžaňjana (1947ab, 1949), Turbina (1953,

1952), Vysokoostrovské (1953), Britikova a Petropavlovské (1954), Poljakova (1955, 1957), Kovarského a Guljajevové (1955ab) a Ždanova (1959). Uvedené práce dokazují, že při cizorodém spoluopylení u cizosprašných rostlin pyl cizího druhu se ve většině případů nezúčastňuje dvojitého oplození přímo, ale má značný vliv na jeho průběh. Tento vliv se projevuje ve zvýšeném nasazování semen, zvýšení životnosti následujícího potomstva a někdy dokonce objevením se některých nových znaků a vlastností u potomstva.

Působení cizího pylu při samoopylení cizosprašných rostlin může být nahrazeno i působením roztoků čistých fyziologicky aktivních látek, jako jsou fermenty, vitamíny a látky povahy auxinů (Britikov a Petropavlovskaja, 1954, Kasparjan a Zajceva, 1958). Přítomnost těchto látek na bliznách cizosprašných rostlin spolu s vlastním pylem (inzucht) zvyšuje nasazování zrna ve srovnání s přísným inzuchtem. To znamená, že cizí pyl či některé látky, které nejsou pro biologické soustavy generativních orgánů cizí, značně ovlivňují průběh celého oplozovacího pochodu.

Z uvedeného můžeme soudit, že vedle dvojitého oplození jako vedoucího pochodu probíhají pochody biochemicko-fyziologického vzájemného působení a ovlivňování blizen a prorůstajících pylových zrn. Tento proces však nelze pozorovat přímo pro jeho značnou složitost a metodickou nedostupnost.

Vzájemné působení a ovlivňování mezi pylem a bliznami začíná okamžitě po opylení (Lebeděv, 1948, 1949, Lesík, 1949, Lvová, 1950). Vycházejí z vysokého obsahu fyziologicky aktivních látek (fermenty, vitamíny, auxiny a jiné) v pylu, je pochopitelné, že vliv pylu na výměnu látkovou blizen v progamní fázi oplození je hluboký a nastupuje okamžitě po opylení.

Pomocí radioaktivního izotopu P 32 Britikov (1954) zjistil, že po opylení kukuřice se značně zvyšuje úroveň výměnných pochodů fosforečných sloučenin v bliznách a semenících. Při opylení rostlin kukuřice nasycených izotopem fosforu zvýšil se přítok fosforečných sloučenin, k prorůstajícím pylovým láčkám v bliznách a do semeníku o 30–70 % ve srovnání s neopylenou kontrolou. Britikov uvádí, že toto zvýšení způsobují především fyziologicky aktivní látky pylu, neboť podobné zvýšení bylo pozorováno i při nanesení 0,02 % vodného roztoku heteroauxinu a také vodného výluhu pylu na vrcholky blizen. Nahřívání výluhu pylu ve značné míře snížilo jeho účinnost. Britikov tento fakt objasňuje tím, že při nahřívání se inaktivují fyziologicky aktivní látky, především fermenty. Na základě těchto pokusů Britikov dochází k závěru, že fosfor, nacházející se v generativních orgánech rostlin, velmi citlivě reaguje na opylení a proto je možné ho využít jako velmi citlivého indikátoru při studiu specifiky vzájemných vztahů mezi pylem a bliznami při opylení.

Liu Da-tsjun (1959) použil radiofosforu ke studiu intenzity výměny látkové v generativních orgánech pšenice po jejím opylení pylem různých odrůd. V pokusech zjistil, že pyl různých odrůd způsobuje nestejně hromadění P 32 v pestících mateřských rostlin. Při opylení radioaktivním fosforem nasycené mateřské odrůdy Moskovka pylem odrůdy G 5/5 probíhá intenzivní hromadění fosforu v pestících. Jiná reakce byla zjištěna při opylení pylem odrůdy Balaganka. V tomto případě hromadění fosforu bylo menší než v kontrole (opylení mateřských rostlin vlastním pylem). Liu Da-tsjun vysvětluje různou reakci v hromadění fosforu v generativních orgánech pšenice při jejím opylení pylem různých odrůd různou biologickou specifikou a fyziologickou aktivitou pylu otcovských odrůd.

V předkládané práci jsme použili metodiky radioaktivních izotopů ke studiu vzájemných vztahů mezi pylem cizího druhu rostlin a bliznami květů žita, nasycených radioaktivním fosforem. Tato otázka má význam pro studium mezidruhově hybridizace a zvláště pro studium problému cizorodého spoluopylení u cizosprašných rostlin.

Materiál a metody

Práce byla provedena v Genetické laboratoři ČSAZV v Lednici na Moravě. V pokusech bylo použito následujících druhů rostlin: *Secale cereale* L., odrůda Těšovské jarní, *Bromus inermis* Leyss., *Alopecurus pratensis* L., *Triticum vulgare* Vil., odrůda *Lutescens* 62, *Agropyrum repens* (L.) P. B. (*Elytrigia repens* L. Desv.), *Plantago major* L.

Rostliny byly pěstovány ve vegetačních nádobách. Ve všech pokusech jsme použili jako mateřských rostlin žita Těšovské jarní. Do vegetačních nádob s mateřskými rostlinami jsme v době před metáním dali radioaktivní fosfor ve formě H_3PO_4 . Do každé vegetační nádoby (po 15 rostlinách v každé) bylo dáno v rozvodu jednoho litru 1,59 mC izotopu fosforu P 32.

Brzy po metání (10 dnů po vnesení fosforu) mateřské rostliny byly kastrovány obyčejným způsobem. V klasech bylo ponecháno po 20 kláscích, vždy ve střední části klasu. Tím bylo dosaženo téměř současného zakvétání a také stejnoměrného nasycení rostlin radioaktivním izotopem fosforu (zvláště generativních orgánů mateřských rostlin).

Opylování bylo prováděno 6 dní po kastraci na stejně vyvinutých klasech pomocí štětečku. Pyl se nanášel na vrcholky blizen vždy ve stejném množství. Pro opylení pokusných rostlin mrtvým pylem jsme tento připravovali v exsikátoru nad parami absolutního alkoholu po dobu 48 hodin.

Fyziologicky aktivní látky jsme v pokusech používali v následujících koncentracích: β -indolyloctová kyselina — 0,02 a 0,002 %, askorbová a nikotinová kyselina 0,01 a 0,001 %. Uvedené roztoky jsme na blizny nanášeli pomocí preparční jehly (vždy tři kapky) na vrcholky blizen vysunutých z květu. Po jedné hodině bylo nanesení opakováno.

Vodní výluhy pylu jsme získávali přidáním k 150 mg pylu 30 ml destilované vody 25° C teplé. Po čtyřech hodinách jsme suspenzi centrifugováním osadili a oddělený výluh byl nanášen na blizny stejným způsobem jako v předchozím případě.

Inaktivace fyziologicky aktivních látek a pylového výluhu jsme dosáhli nahříváním roztoků do bodu varu po dobu 30 minut. Po vychladnutí na 20–22° C jsme roztoky nanášeli výše uvedeným způsobem na blizny.

Semeníky byly 5 hodin po opylení či nanesení roztoku preparovány a blizny odděleny. Blizny i semeníky byly odděleně a jednotlivě zpopelněny v porcelánových kelímcích. Jako kontroly bylo používáno neopylených blizen a semeníků stejným způsobem zpopelněných. Aktivita jednotlivých zpopelněných blizen a semeníků se zjišťovala na nukleárním počítači typu 406 vždy ve stejné vzdálenosti od GM trubice. Zjišťování aktivity každého objektu jsme prováděli třikrát, stejně jako stanovení fonu počítače, avšak nikdy po sobě.

V každé variantě pokusu jsme prováděli zjišťování aktivity nejméně u 30 blizen a semeníků vždy několika klasů (3–5). Všechny pokusy jsme prováděli ve dvou opakováních. Výsledky při zjišťování aktivity blizen a semeníků kontrolních (neopylených) nám ukázaly jen velmi nízkou variabilitu u jednotlivých objektů (do 2 %), proto bylo upuštěno od skupinového zjišťování aktivity (vždy několika

objektů) a přepočtu na jednu bliznu či semeník. Individuální proměřování aktivity se v tomto případě ukázalo jako plně vyhovující a zvýšilo přesnost pokusu.

Výsledky měření aktivity P 32 v bliznách a semenících byly statisticky vyhodnoceny a ve většině případů se ukázaly vysoce průkaznými.

V ý s l e d k y

Při studiu oplozovacích pochodů u rostlin, zejména cizorodého spoluopylení při inzucht cizosprašných rostlin a také mezidruhové hybridizaci jsme se setkali s otázkou působení cizího pylu na generativní orgány mateřských rostlin. Bylo dokázáno, že vzájemné působení pylu s bliznami mateřských rostlin začíná okamžitě po nanesení pylu. Již po několika minutách je možné zjistit značné zvýšení aktivity řady fermentů, zesílení přítoku vody, minerálních a organických látek a také zvýšení intenzity dýchání generativních orgánů rostliny. Přítok výživných látek do semeníků a blizen probíhá jak z ostatních částí květu, tak i z vegetativních částí rostliny (Britikov, 1954).

V našich pokusech jsme věnovali pozornost především přítoku výživných látek, značkových izotopem fosforu P 32, do blizen a semeníků, který nastává při různých způsobech opylení květů pokusných rostlin. Fosfor jako biogenní prvek hraje důležitou úlohu ve výměně látkové živého organismu a jeho sloučeniny lze vcelku lehce značkovat radioaktivním izotopem. Kromě toho sloučeniny fosforu velmi citlivě reagují na opylení květu rostliny podle Britikova (1954).

Pyl různých druhů rostlin použitý v pokusech, jak námi bylo zjištěno v letech 1956—1959, má schopnost prorůst na bliznách žita a v některých případech i provést oplození. Výjimku tvoří jen pyl jitrocele (*Plantago major* L.), který na bliznách žita neprorůstá (nevytváří pylové láčky) a brzy po nanesení jen praská. Tento pyl byl použit v pokusech proto, abychom zjistili vliv opylení pylem velmi vzdáleného druhu rostliny. Nejrychleji a nejlépe prorůstá na bliznách žita pyl vlastního druhu, avšak sebraný s jiných rostlin žita, který již po několika minutách vytváří pylové láčky a tyto brzy pronikají do blizen. Při samoopylení (inzucht) žita pyl prorůstá jen velmi pomalu a teprve po 1,5—2 hodinách je možné pozorovat jednotlivé pylové láčky, které však jen zřídka pronikají do blizen. Ve většině případů se na konci pylové láčky vytváří hruškovitý útvar a další její růst nepokračuje. Podobně je tomu i u části pylových láček při opylení žita pylem cizích druhů rostlin. Stejným způsobem popisuje prorůstání pylu při samoopylení žita i Lesík (1949).

Doba od nanesení pylu různých druhů rostlin na blizny květů žita do prorůstání a pronikání pylových láček do blizen je uvedena v tabulce I.

Výsledky ukazují, že pyl vzdálených druhů rostlin vyžaduje delší doby vzájemného působení s bliznami mateřských květů k prorůstání, stejně jako vlastní pyl žita při samoopylení (inzucht) ve srovnání s opylením žita pylem jiné rostliny žita. Je pochopitelné, že výměna látková v květu a pylu cizího (vzdáleného) druhu-rostliny se značně liší od výměny látkové v mateřském květu žita. Proto pravděpodobně delší doba potřebná k prorůstání cizího pylu je vlastně dobou jakési adaptace, kdy výměna látková se vzájemným ovlivňováním přizpůsobuje a přivádí v relativní soulad.

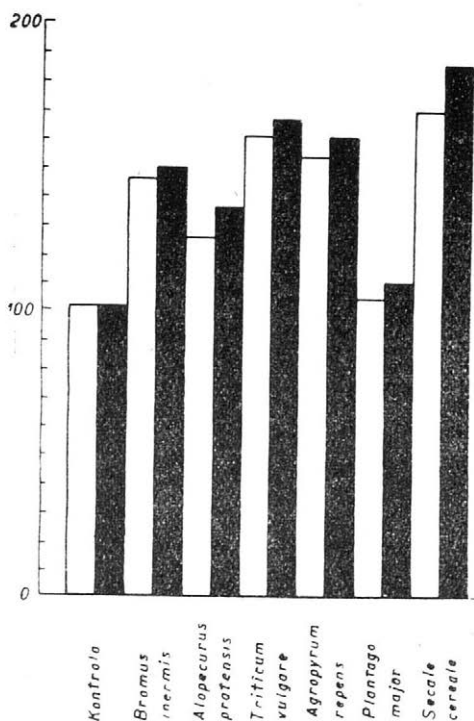
Výsledky, které jsme získali při různých způsobech opylení rostlin žita značkových izotopem fosforu P 32 tento předpoklad plně potvrzují. Při opylení rostlin žita nasycených izotopem fosforu pylem různých druhů rostlin (*Agropyrum*, *Alo-*

I. Opylení rostlin žita pylem různých druhů rostlin a jeho prorůstání na bliznách

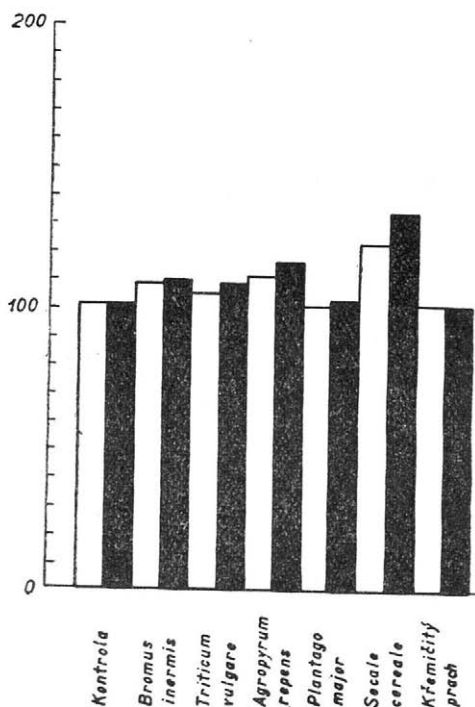
Opylení pylem	Doba od nanesení do prorůstání pylu a pronikání pylových látek do blizen
<i>Agropyrum repens</i> (L.) P. B.	30–50 minut
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	50–80 minut
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	50–70 minut
<i>Plantago major</i> L.	neprorůstá
<i>Secale cereale</i> L. (cizí sprášení)	5–10 minut
<i>Secale cereale</i> L. (inzucht)	90–120 minut a více
<i>Triticum vulgare</i> Vill.	25–50 minut

pecurus, *Bromus*, *Plantago*, *Triticum* a *Secale*) další přítok fosforečných sloučenin do blizen a semeníků nebyl ve všech případech stejný. Pyl jedněch druhů rostlin se ukázal působivější než pyl jiných druhů. Téměř ve všech případech nastalo 5 hodin po opylení zvýšení aktivity P 32 v bliznách a semenících žita ve srovnání s neopylenou kontrolou. Jen při opylení žita pylem *Plantago major* zvýšení aktivity v bliznách a semenících nebylo průkazné (graf 1).

Nejvyšší aktivita byla zjištěna při opylení žita pylem jiné rostliny téhož druhu. Zvýšení zde dosahovalo 85 % v semenících a 69 % v bliznách ve srovnání s neopylenou kontrolou. Avšak i při opylení pokusných rostlin žita pylem vzdá-



Graf 1. Vliv opylení čerstvým pylem různých druhů rostlin na zvyšování obsahu P 32 v bliznách a semenících žita (□ blizny, ■ semeníky)



Graf 2. Vliv opylení mrtvým pylem různých druhů rostlin na zvyšování obsahu P 32 v bliznách a semenících žita (□ blizny, ■ semeníky)

lených druhů rostlin je přítok značkových sloučenin fosforu vysoký, i když se zřetelně projevují rozdíly mezi jednotlivými druhy.

Vycházejíce z výsledků o prorůstání pylu různých druhů rostlin na bliznách žita a také vlivu opylení těmito druhy pylu na přítok fosforečných sloučenin do blizen a semeníků, přicházíme k závěru, že čím bližší (do jisté míry) je přeměna látková pylu a květu mateřské rostliny, tím lépe probíhá progamní fáze oplozovacího pochodu. Jinými slovy, dá se očekávat, že čím bližší je fylogenetická příbuznost křížených druhů rostlin, tím lépe se vzájemně doplňuje jejich látková přeměna a tím snáze probíhá jejich křížení. K podobnému závěru přišel i *T u r b i n* (1953) při studiu cizorodého spoluopylení při samoopylení žita. Pyl různých druhů rostlin, jímž se provádělo spoluopylení, dával v závislosti od fylogenetické příbuznosti různý efekt při nasazování zrna.

Zvýšený přítok fosforečných sloučenin do blizen a semeníků, způsobený opylením pylem různých druhů rostlin, nenastupuje však ve stejnou dobu po opylení a neprobíhá stejným způsobem. V pokuse, ve kterém jsme sledovali aktivitu P 32 v bliznách a semenících v různou dobu po opylení pylem *Bromus*, *Triticum* a *Secale* se ukázalo, že při opylení žita pylem vlastního druhu (jiné rostliny) aktivita blizen a semeníků (přítok značkových fosforečných sloučenin) narůstá od okamžiku, kdy pyl byl nanesen na blizny pokusných rostlin. Při opylení žita pylem cizích druhů rostlin se aktivita blizen a semeníků zvyšuje postupně a toto zvýšení je pozorovatelné 1–1,5 hodiny po opylení (tab. II).

II. Aktivita P 32 v bliznách a semenících žita v různou dobu po opylení pylem některých druhů rostlin (v impulsech za minutu a vyjádřená v % k neopylené kontrole)

Opyleno pylem	Části květu	Aktivita blizen a semeníků v % k neopylené kontrole za				
		1 hodinu	2 hodiny	3 hodiny	4 hodiny	5 hodin
<i>Secale</i>	Semeníky	147	156	168	173	181
	Blizny	149	154	164	165	168
<i>Triticum</i>	Semeníky	116	138	146	158	166
	Blizny	114	131	139	144	146
<i>Bromus</i>	Semeníky	114	131	144	149	150
	Blizny	117	128	135	138	142

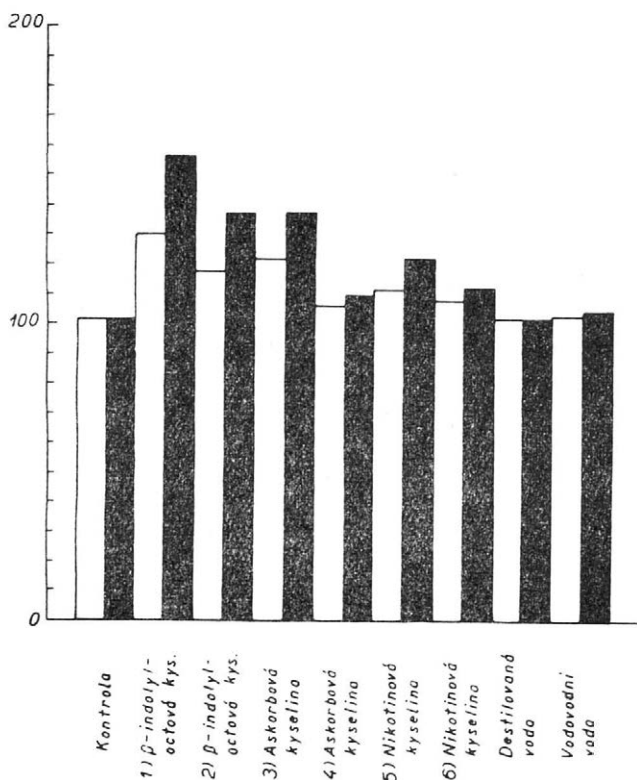
Při opylení pokusných rostlin žita se jasně projevuje rychlé narůstání aktivity počátku v bliznách (do 3 hodin po opylení). V pozdější dobu toto narůstání aktivity se zpomaluje ve srovnání s růstem aktivity v semenících. Jde pravděpodobně o přísun živin k prorůstajícím pylovým láčkám a v pozdější dobu do semeníků k vyvíjejícímu se semeni. Tato tendence se obdobně projevuje i při opylení žita pylem cizích druhů rostlin, kde však počáteční narůstání aktivity je značně pomalejší (doba „adaptace“).

Je známo, že pyl obsahuje celou řadu fyziologicky vysoce aktivních látek, které se zúčastňují složitěho vzájemného působení s bliznami květu v počáteční, progamní fázi oplození. Jde především o fermenty, auxiny, vitamíny a pravděpodobně i jiné podobné látky. V mrtvém pylu jsou tyto látky značně inaktivovány a proto lze očekávat, že působení mrtvého pylu na metabolismus fosforečných sloučenin (a výměnu látkovou jako celku) bude minimální. Pokus, ve kterém jsme prováděli opylení pokusných rostlin žita mrtvým pylem různých druhů rostlin nám dokázal správnost předpokladu. Průkazné výsledky (při $P = 0,05$) ve zvý-

šení hladiny fosforečných sloučenin v generativních orgánech žita po jejich opylení mrtvým pylem různých druhů rostlin jsme obdrželi jen při opylení žita pylem vlastního druhu (jiné rostliny), kdežto ostatní byly jen na hranici průkaznosti nebo neprůkazné (opylení pylem *Agropyrum*, *Bromus*, *Triticum*). Je však možné, že doba inaktivace pylu byla krátká a proto se jeho vliv při opylení pokusných rostlin žita částečně projevil (graf 2). Možnost vlivu mechanického podráždění blizen mrtvým pylem na zvýšení hladiny fosforečných sloučenin v generativních orgánech žita odpadá, jelikož při nanesení mechanického dráždidla (jemného křemičitého prášku) na blizny žádný vliv pozorován nebyl, stejně jako při nanesení mrtvého pylu pšenice, uchovaného z roku 1958. Proto se zdá, že první vysvětlení je skutečnosti nejbližší.

Z uvedených pokusů lze soudit, že vliv opylení pylem různých druhů rostlin na další přítok fosforečných sloučenin do generativních orgánů pokusných rostlin je skutečně spojen s obsahem určitých fyziologicky aktivních látek v pylu a jejich působením na blizny pokusných rostlin. I když je možné předpokládat, že obsah těchto látek v pylu různých druhů rostlin se v zásadě liší jen málo, je jeho vliv na metabolismus fosforečných sloučenin v generativních orgánech pokusných rostlin značně odchylný. Tato skutečnost svědčí o tom, že důležitou úlohu zde hraje druhová příslušnost neboli specifická přeměna látková každého z vyzkoušených druhů rostlin.

K vyjasnění otázky obsahu fyziologicky aktivních látek v pylu a jejich vlivu na metabolismus fosforu v generativních orgánech pokusných rostlin při opylení byly provedeny další pokusy. Na blizny pokusných rostlin jsme nanášeli roztoky některých látek, které nejsou pro rostliny cizí a jsou obsaženy v dostatečném množství v pylu. Největší vliv na zvýšení hladiny fosforečných sloučenin v generativních orgánech pokusných rostlin měl podle předběžných výsledků ferment α -amyláza (výsledky neuvádíme pro malý počet provedených měření). Stejně i β -indolactová kyselina (v koncentracích 0,02 a 0,002 %) značně zvýšila hladinu fosforu P 32 v bliznách i semenících žita. Poněkud menší byl vliv při nanesení na blizny pokusných rostlin roztoků kyseliny askorbové

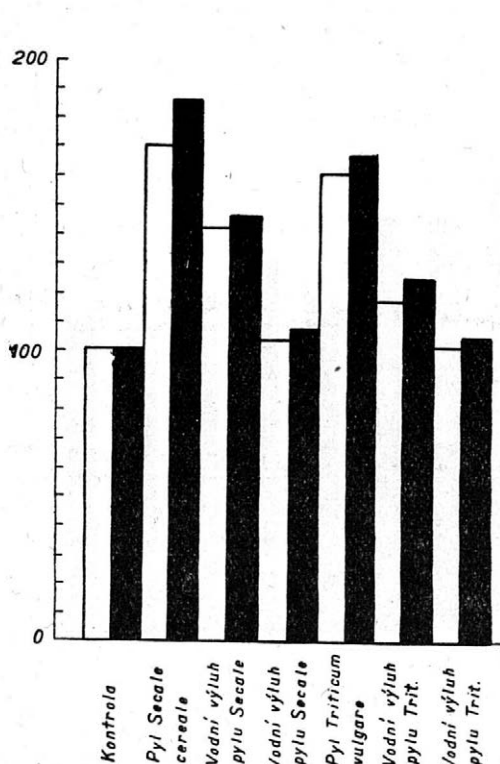


Graf 3. Vliv fyziologicky aktivních látek (β — indolactová kyselina 0,02¹ a 0,002² %, askorbová kyselina 0,01³ a 0,001⁴ %, nikotinová kyselina 0,01⁵ a 0,001⁶ %) na zvyšování obsahu P 32 v bliznách a semenících žita (□ blizny, ■ semeníky)

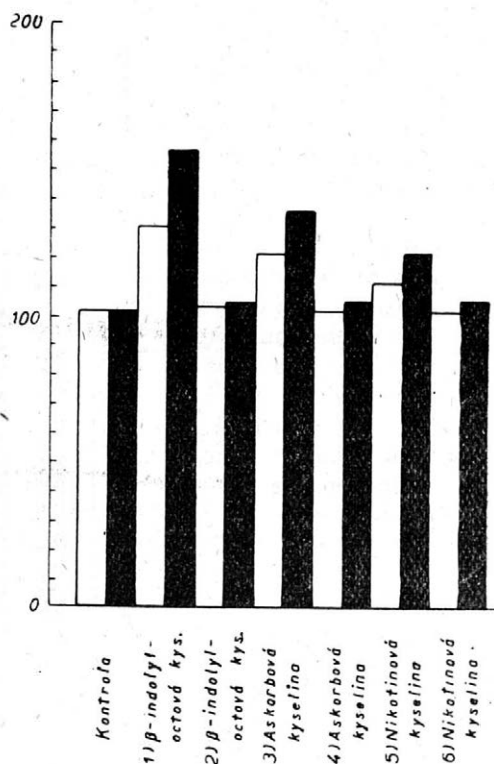
a zvláště pak kyseliny nikotinové (v koncentracích 0,01 %). Nižší koncentrace těchto kyselin (0,001 %) se projeví jako málo účinné. Nanesení destilované a vodovodní vody na blizny pokusných rostlin nemělo praktického vlivu na metabolismus fosforu v bliznách a semenících žita. Uvedené výsledky jsou vesměs vysoce průkazné (Při $P = 0,05$), kromě pokusů s nanesením destilované a vodovodní vody na blizny žita (graf 3).

Dá se předpokládat, že uvedené látky jsou obsaženy v pylu rostlin, neboť při nanesení jejich čistých roztoků na blizny pokusných rostlin vyvolávají obdobné změny v metabolismu fosforečných sloučenin, jaké jsme pozorovali při opylení pylem několika druhů rostlin. Je však pochopitelné, že nejen tyto, ale i jiné látky a především pak celý komplex látek pylového zrna, jeho biochemická a fyziologická povaha má vliv a působí na generativní orgány mateřských rostlin a jejich metabolismus.

V dalším pokuse jsme fyziologicky aktivní látky vyluhovali vodou z pylu žita a pšenice a jejich roztoky nanášeli na blizny pokusných rostlin. Výluhy pylu byly aplikovány jak v čerstvém, tak i v inaktivovaném stavu. Čerstvý výluh pylu v obou případech projev svůj vliv a značně zvýšil hladinu fosforečných sloučenin v bliznách i semenících pokusných rostlin, i když poněkud méně než při opylení čerstvým pylem těchto druhů rostlin. Inaktivovaný výluh neprojevil téměř žádný vliv



Graf 4. Vliv čerstvého pylu a jeho vodních výluhů (svěží a inaktivovaných) na zvyšování obsahu P 32 v bliznách a semenících žita (□ blizny, ■ semeníky)



Graf 5. Vliv fyziologicky aktivních látek (β — indolyloctová kyselina 0,02 %, askorbová kyselina 0,01 %, nikotinová kyselina 0,01 %) na zvyšování obsahu P 32 v bliznách a semenících žita, při jejich aplikaci ve svěžím a inaktivovaném stavu (□ blizny, ■ semeníky)

na metabolismus fosforu v pokusných rostlinách (graf 4). Výsledky aplikace inaktivovaného výluhu pylu žita a pšenice jsou při $P = 0,05$ na hranici průkaznosti. To znamená, že nahřívání výluhu pylu (100°C po dobu 30 minut) rozkládá fyziologicky aktivní látky v pylu obsažené.

Nanesení čerstvého výluhu pylu žita na blizny pokusných rostlin zvyšuje hladinu fosforečných sloučenin ve větší míře, než je tomu při aplikaci výluhu pylu pšenice.

Podobných výsledků bylo dosaženo, i když na blizny pokusných rostlin žita byly naneseny roztoky β -indolyloctové, askorbové a nikotinové kyseliny, inaktivované nahříváním do 100°C po dobu 30 minut. Použité látky při nahřívání také jeví menší aktivitu a jejich vliv na metabolismus fosforu je minimální. Získané výsledky při nanesení těchto inaktivovaných látek na blizny pokusných rostlin jsou neprůkazné (při $P = 0,05$).

Proto je zřejmé, že vedle fermentů i tyto látky asi podstatně ovlivňují metabolismus v generativních orgánech rostlin při jejich opylení. Nelze je však považovat za jediné látky, schopné tyto změny vyvolat. Pylová zrna obsahují velké množství nejrozličnějších fyziologicky aktivních látek, jejichž komplex je rozhodujícím činitelem, který působí na generativní orgány rostlin po opylení a dále pak při vlastním oplození. Výsledky uvedené v grafu 5 svědčí o tom, že použité roztoky látek (β -indolyloctové, askorbové a nikotinové kyseliny) nejsou pro generativní orgány pokusných rostlin biologicky cizí (jsou v pylu obsažené) a že jsou schopny do jisté míry ovlivnit jejich metabolismus stejně jako tomu bylo při aplikaci výluhů pylu. Inaktivace těchto látek, právě tak jako výluhů pylu, snižuje jejich působnost a vliv na metabolismus generativních orgánů.

Působení celého komplexu látek, které jsou obsaženy v pylu toho či jiného druhu rostlin, jejich biochemická a fyziologická relativní protichůdnost s bliznami mateřské rostliny je rozhodující pro ovlivnění metabolismu generativních orgánů v progamní fázi oplození i v jeho další fázi, kdy pylová láčka vchází do zárodečného vaku a probíhá vlastní oplození (spojení spermií s vaječnou buňkou a centrálním jádrem).

S o u h r n

Při opylení rostlin se spojují dvě diferencované biologické soustavy — pylu a blizen, jehož výsledkem je vzájemná aktivace přeměny látkové. Pyl, obsahující značné množství vysoce aktivních látek, působí na generativní orgány mateřské rostliny, čímž dává podnět k vzájemné přeměně látkové a vytváří podmínky k prorůstání toho či jiného pylu.

U žita pyl vlastního druhu (jiné rostliny) prorůstá na bliznách velmi rychle (5–10 minut), zatímco pyl vlastní rostliny (inzucht) a pyl vzdálených druhů rostlin vyžaduje k prorůstání delší doby (od 30–120 minut). Je to asi nutná doba adaptace, během které se do jisté míry sblíží a vzájemně ovlivňují fyziologicko-biochemické soustavy pylu a blizen. I když ve většině případů vlastní pyl (inzucht) a pyl vzdálených druhů rostlin na bliznách žita prorůstal, nebyl růst pylových látek trvalého rázu. Po vytvoření hruškovitých útvarů na koncích pylových látek se růst zastavil.

Pomocí izotopu $P\ 32$ byl pozorován zvýšený přítok fosforu do blizen a semeníků pokusných rostlin jarního žita Těšovského při jejich opylení pylem různých druhů rostlin [*Agropyrum (Elytrigia) repens* L. Desv., *Alopecurus pratensis* L., *Bromus inermis* Leyss., *Secale cereale* L., *Triticum vulgare* Vill.]. Jednotlivé druhy

pylu nedávaly stejné zvýšení hladiny fosforu v bliznách a semenících (graf 1), což mezi jiným závisí asi též na jejich fylogenetické příbuznosti. Pyl *Plantago major* L. hladinu fosforu v bliznách a semenících pokusných rostlin neovlivňoval.

Ve srovnání s opylením pylem čerstvým opylení mrtvým pylem těchto druhů rostlin značně snížilo jeho vliv na metabolismus fosforu v generativních orgánech pokusných rostlin (graf 2). V mrtvém pylu se pravděpodobně rozkládají fyziologicky aktivní látky, které mohou působit na generativní orgány mateřské rostliny.

Podobně jako při opylení čerstvým pylem je možno pozorovat změny v metabolismu fosforu v generativních orgánech pokusných rostlin, působíme-li na blizny roztoky fyziologicky aktivních látek (β -indolyloctová, askorbová, nikotinová kyselina), které nejsou pro rostlinu biologicky cizí (graf 3), respektive vodním výluhem pylu (graf 4). Inaktivace těchto látek i vodního výluhu pylu nahříváním snižuje jejich účinnost a metabolismus fosforu v generativních orgánech neovlivňuje. Vysokou teplotou se fyziologicky aktivní látky v roztoku i vodním výluhu pylu z velké části rozrušují.

Literatura

1. Ajzenštat J. S.: Osobennosti povědění potomstva gibrídiv tomatov pri dopolnitelnom opyleniji čužerodnoj i nědozreloj pyľcoj matěrněnskogo sorta. Trudy po prikl. bot., genet. i selekcii, 31 (1), 1954. — 2. Ajzenštat J. S., Zalivskaja E.: Uveličenie plodovitosti pri ograničennom opyleniji dobavleniem pyľcy dalekich vidov. Uč. zap. LGU, ser. biol., (26):98, 1951. — 3. Arzumanova A. M.: Ispolzovanie čužerodnoj pyľcy pri gibrídivizacii. Agrobiologija, 1:52, 1956. — 4. Babadžanjan G. A.: Izbiratel'naja sposobnost' oplodotvorenija sel'skochozjajstvennyh rastěnij. 1, 152, 1947, Jerevan. — 5. Babadžanjan G. A.: Rol pyľcy kak polovogo mentora. Agrobiologija, 2:19, 1947. — 6. Babadžanjan G. A.: Zamětki o javlenijach polovogo mentora u rastěnij. Izv. AN Arm. SSR, ser. biol., 4:455, 1949. — 7. Bazavluk V. J.: Vlijanie ograničennogo opylenija na obrazovanie i razvitije potomstva *Mirabilis jalapa*. Tr. In-ta genetiki AN SSSR, 20:5, 1953. — 8. Britikov E. A.: K fiziologo-biochimičeskomu analizu prorrastanija pyľcy i rosta pyľcevyh trubok v tkanjach pestika. Tr. in-ta fiziologii rast., 8 (2):3, 1954. — 9. Britikov E. A., Petropavlovskaja R. I.: Vlijanie fermentov, vitaminov i stimulatorov tipa auksina na zavjazyvanije semjan pri incuhtě rži. DAN SSSR, 97 (2):341, 1954. — 10. Kasparjan A. S., Zajceva E. N.: O preodoleniji sterilnosti u trech vidov lilij. Bjul. Glav. Bot. sada, 31:77, 1958. — 11. Kovarskij A. E., Guljajeva E. M.: Vlijanie mentora čužoj pyľcy pri samoopyleniji kukuruzy. Tr. Kišin. s. ch. in-ta, 3:127, 1955. — 12. Kovarskij A. E., Guljajeva E. M.: Povyšenie žizněnnosti i izmeněnije nasledstvennosti pod vlijaniem čužerodnoj pyľcy pri samoopyleniji perekrestnoopyljajuščichsja rastěnij. Tr. Kišin. s. ch. in-ta, 7:8, 1955. — 13. Lebeděv S. I.: O soděržaniji karotina v pyľce i vlijanie jęgo na rost trubok. DAN SSSR, 9:5, 1948. — 14. Lebeděv S. I.: Ob obměně vęščestv v generativnoj sistěmě rastěnij. Selekcija i semenovodstvo, 9:16, 1949. — 15. Lesik F. L.: Razvitije zernovki rži pri soopyleniji. Agrobiologija, 4:56, 1949. — 16. Liu Da-Tsjun: Nakoplenie radioaktivnogo fosfora v pestikach jarovoj pščenicy pri opyleniji jęjo pyľcoj raznyh sortov. Věst. s. ch. nauki, 12:120, 1959. — 17. Lvova I. N.: Někotoryje voprosy citofiziologii oplodotvorenija u zlakov. Selekcija i semenovodstvo, 9:16, 1950. — 18. Medvěděva G. B.: Vlijanie nedostatočnogo opylenija na izměněčivost' gibrídiv pščenicy. Tr. in-ta genetiki AN SSSR, 22:17, 1955. — 19. Oganěsjan S. G.: Vlijanie umeňšennogo količestva tyčinek cvetka pščenicy i dobavočnogo opylenija na zavjazyvanije semjan. Izv. AN Arm. SSR, ser. biol., 2:3, 1949. — 20. Poljakov I. M., Dmitrijeva A. N.: Novyje puti issledovanija processov oplodotvorenija vyššich rastěnij pri pomošči radioaktivnyh izotopov. Zur. obščej biol., 16:1, 1955. — 21. Poljakov I. M.: Mečennaja pyľca pri izučeniji voprosov oplodotvorenija. Selekcija i semenovodstvo, 3:14, 1957. — 22. Ter-Avanesjan D. V.: Opylenije i nasledstvennaja izměněčivost'. 1-283, 1957, Moskva. — 23. Turbin N. V.: O biologičeskoj roli čužerodnogo doopylenija. Usp. sovr. biol., 34 (2):291, 1952. — 24. Turbin N. V., Bogdanova E. N.: Ob izměneniji svojstva ozimosti i morfologičeskich priznakov v potomstvě rži, polučennom

от čužerodnogo doopylenija. Věst. Leningr. Univer., 4:43, 1953. — 25. Vysokoostrovskaja I. B.: Někotoryje dannye po izučeníju processa oplodotvorenija u krasnokočannoju kapusty pri incuhtě, překrestnom opyleniji i incuhtě s dobavlením čužerodnoj pylcy. Uč. zap. LGU, ser. biol., 33:24, 1953. — 26. Ždanov L. A.: Dějstvije čužerodnoj pylcy pri opyleniji podsolněčnika. Věst. s. ch. nauki, 9:51, 1959.

Влияние разных способов опыления на метаболизм фосфора в генеративных органах ржи

При опылении растений соединяются две дифференцированные биологические системы — пыльца и рыльце, результатом чего является взаимная активизация обмена веществ. Пыльца, содержащая значительное количество высоко активных веществ, действует на генеративные органы материнского растения, что дает импульс для взаимного обмена веществ и создает условия для прорастания тех или иных пыльников.

У ржи пыльца того же вида (от другого растения) прорастает на рыльцах очень быстро (5—10 минут), в то время как пыльца с того же растения (инцухт) и пыльца с отдаленных видов растений требует для прорастания более длительного времени (от 30 до 120 минут). Это вероятно является необходимым временем для приспособления, в течение которого в известной мере сближаются и влияют друг на друга физиологическо-биохимические системы пыльцы и рыльца. Однако, хотя в большинстве случаев собственная пыльца (инцухт) и пыльца отдаленных видов растений и прорастали на рыльцах ржи, но рост пыльцевых трубочек не носил постоянного характера. После возникновения на концах пыльцевых трубочек грушевидных образований, рост останавливался.

При помощи изотопа Р 32 наблюдался повышенный приток фосфора в рыльца и семенники опытных растений яровой ржи тешовской, при их опылении пыльцой разных видов растений (*Agropyrum [Elytrigia] repens* L. Desv., *Alopecurus pratensis* L., *Bromus inermis* Leyss., *Secale cereale* L., *Triticum vulgare* Vill.). Отдельные виды пыльцы не давали одинакового повышения уровня фосфора в рыльцах и семенниках (диагр. 1), что кроме всего зависит очевидно также от их филогенетического родства. Пыльца подорожника большого *Plantago major* L. не оказывала влияния на уровень фосфора в рыльцах и семенниках опытных растений.

По сравнению с опылением свежей пыльцой, опыление мертвой пыльцой тех же видов растений понизило ее влияние на метаболизм фосфора в генеративных органах опытных растений (диаграмма 2). В мертвой пыльце разлагаются, очевидно, физиологически активные вещества, которые могут воздействовать на генеративные органы материнского растения.

Так же, как при опылении свежей пыльцой, изменения в метаболизме фосфора в генеративных органах опытных растений можно наблюдать, если воздействовать на рыльца растворами физиологически активных веществ (индолил-уксусная, аскорбиновая, никотиновая кислоты), не являющихся биологически чуждыми растению (диаграмма 3), или же водным экстрактом пыльцы (диаграмма 4). Понижение активности этих веществ и водного экстракта пыльцы путем их нагревания понижает их действенность, но не влияет на метаболизм фосфора в генеративных органах. Под влиянием высокой температуры физиологически активные вещества в растворе и в водном экстракте пыльцы по большей части разрушаются.

Einfluß verschiedener Bestäubungsarten auf den Phosphormetabolismus in den generativen Organen des Roggens

Bei der Bestäubung der Pflanzen vereinigen sich zwei differenzierte biologische Systeme — Pollen und Narben; das Ergebnis ist eine wechselseitige Aktivierung des Stoffwechsels. Der eine bedeutende Menge hochaktiver Stoffe enthaltende Pollen wirkt auf die generativen Organe der Mutterpflanze ein, regt so einen wech-

selseitigen Austausch von Stoffen an und schafft Bedingungen für das Austreiben dieses oder jenes Pollens.

Beim Roggen treibt der arteigene Pollen (einer anderen Pflanze) sehr schnell (in 5—10 Minuten) aus, während der Pollen der eigenen Pflanze (Inzucht) und der Pollen entfernter Pflanzenarten zum Austreiben einer längeren Zeitspanne bedürfen (von 30—120 Minuten). Dies ist wahrscheinlich die erforderliche Anpassungsdauer, während welcher sich die physiologisch-biochemischen Systeme des Pollens und der Narben gegenseitig annähern und einander beeinflussen. Obwohl der eigene Pollen (Inzucht) und der Pollen entfernter Pflanzenarten auf den Narben des Roggens in der Mehrzahl der Fälle austrieb, wies das Wachstum der Pollenschläuche keinen dauernden Charakter auf. Nach der Bildung birnenförmiger Gebilde an den Enden der Pollenschläuche gelangte das Wachstum zum Stillstand.

Mit Hilfe des Isotops P 32 wurde ein gesteigerter Phosphorzufluß in die Narben und Fruchtknoten der Versuchspflanzen des Sommerroggens „Těšovský“ beobachtet und zwar bei Bestäubung mit Pollen verschiedener Pflanzenarten (*Agropyrum* [*Elytrigia*] *repens* L. Desv., *Alopecurus pratensis* L., *Bromus inermis* Leyss., *Secale cereale* L., *Triticum vulgare* Vill.) Die einzelnen Pollenarten ergaben keine gleiche Erhöhung des Phosphorspiegels in den Narben und Fruchtknoten (Abb. 1), was unter anderem wahrscheinlich mit ihrer phylogenetischen Verwandtschaft in Zusammenhang steht. Der Pollen *Plantago major* L. übte auf den Phosphorspiegel in den Narben und Fruchtknoten der Versuchspflanzen keinen Einfluß aus.

Im Vergleich mit der Bestäubung mit frischem Pollen führte die Bestäubung der gleichen Pflanzen mit totem Pollen zu einer wesentlichen Verringerung ihres Einflusses auf den Phosphormetabolismus in den generativen Organen der Versuchspflanzen (Abb. 2). Im toten Pollen zersetzen sich offensichtlich die physiologisch aktiven Stoffe, die auf die generativen Organe der Mutterpflanze einwirken können.

Ähnlich wie bei der Bestäubung mit frischem Pollen können Veränderungen des Phosphormetabolismus in den generativen Organen der Versuchspflanzen beobachtet werden, wenn wir auf die Narben Lösung physiologisch aktiver Stoffe (-Indolylessigsäure, Ascorbin- und Nikotinsäure) einwirken lassen, die der Pflanze biologisch nicht fremd sind (Abb. 3) bzw. eine Pollen-Wasserextraktion verwenden (Abb. 4). Die Inaktivierung dieser Stoffe und der Pollen-Wasserextraktion durch Erwärmung verringert ihre Wirksamkeit und sie üben auf den Phosphormetabolismus in den generativen Organen keinen Einfluß aus. Durch eine hohe Temperatur werden die physiologisch aktiven Stoffe in der Lösung und in der Wasserextraktion des Pollens größtenteils zerstört.

Sledování kvalitativních a kvantitativních změn obsahu rozpustných uhlohydrátů během vegetace čtyř odrůd kukuřice

Исследование качественных и количественных изменений содержания растворимых углеводов в период вегетации четырех сортов кукурузы

Über die qualitativen und quantitativen Veränderungen des Gehalts an löslichen Kohlenhydraten von vier Maissorten während der Vegetationszeit

Inž. Ludmila HOLKOVÁ - SANTAMARÍA, Dr. Mr. Milan KUTÁČEK

Moravské chemické závody, Ostrava-Hrušov a Výzkumný ústav rostlinné výroby
ČSAZV, Ruzyně

Předložil prof. dr. Alois Kroulík, doktor zemědělských věd, dopisující člen ČSAZV

Došlo dne 18. III. 1960

Přes velký význam kukuřice v zemědělství jsme nenašli v novější dostupné literatuře práci, ve které by byl podrobně popisován průběh změn obsahu rozpustných uhlohydrátů během vývoje rostlin kukuřice. Rovněž jsme nenašli práci, ve které by byla sledována moderními metodami dynamika kvalitativních přeměn cukrů v kukuřici během vývoje a růstu. Obecné údaje o rozdílech v obsahu jednotlivých odrůd jsou uvedeny v monografiích o kukuřici (2, 3, 7, 9, 12, 13, 15). Walgeer a spoluautoři (14) sledovali změny nutriční hodnoty kukuřice během dozrávání. Přeměny aminokyselin během vývoje kukuřice jsou zachyceny v práci Gorbachevé (4).

Obsah redukujících cukrů a sacharózy v kukuřici z hlediska silážování hodnotí v prohloubené studii Zubrilin (16). Podle autorovy teorie je kukuřice vhodná k silážování v období voskové zralosti, kdy poměr obsahu cukrů ve stonku k obsahu cukrů v listech je optimální pro průběh a hloubku kvasného procesu (optimální pH siláže 4,0–4,2) a kdy též obsah cukrů není natolik vysoký, aby mohlo dojít k překyselení siláže (pH 3,7–3,8).

V naší studii jsou uvedeny poznatky ze sledování kvalitativních a kvantitativních přeměn cukrů během vývoje čtyř odrůd kukuřice metodou papírové chromatografie. Zároveň bylo provedeno semikvantitativní vyhodnocení chromatografovaných cukrů.

Změny hladin redukujících cukrů a sacharózy během vývoje byly rovněž sledovány klasickými metodami stanovení. Obojím způsobem byly analyzovány jednotlivé orgány i části rostlin, jak bude uvedeno v textu.

Naše práce měla za úkol přispět experimentálním materiálem základnímu zemědělskému výzkumu, a to sledováním dynamiky uhlohydrátů v ontogenezi kuku-

řice a zároveň zjistit některé z tohoto materiálu plynoucí praktické poznatky. Volbou pokusných rostlin čtyř odrůd, z nichž jedna vznikla křížením dvou popisovaných odrůd, mají zjištěné údaje též cenu pro šlechtitele.

Část metodická

Analyzované rostliny, způsob jejich pěstování

K pokusům byly použity 4 odrůdy kukuřice: Stupická raná (S), Kočovská raná (K), Zajíčkův koňský zub (ZKZ), Hybrid (H), který vznikl křížením ZKZ × Kočovská raná.

Rostlinný materiál byl pěstován na ploše 16a na šlechtitelské stanici ve Stupicích v roce 1957. Příprava pozemku a způsob setby byl proveden tak, aby všechny 4 odrůdy byly pěstovány ve vyrovnaných půdních podmínkách.

Přehled celkového růstu a vývoje je uveden v tabulkách I, II a III.

Příprava vzorků z rostlin sledovaných odrůd

Vzorky pro analýzy byly odebírány ve 14denních intervalech. Tyto odběry stačily zachytit všechny vývojové fáze sledovaných odrůd, jak je vidět z tabulky III. U prvních odběrů vzorků od 7. do 37. dne po zasetí byla zpracována celá

I. Průměrná váha čerstvých rostlin kukuřice v kg v závislosti na růstu

Odrůda	Datum odběru (počet dnů od výsevu)									
	5. VI.	20. VI.	5. VII.	19. VII.	3. VIII.	19. VIII.	3. IX.	19. IX.	5. X.	20. X.
	7	22	37	52	70	83	108	113	128	133
Stup. raná	0,06	0,08	0,08	0,16	0,48	0,50	0,62	0,42	0,40	—
Koč. raná	0,01	0,02	0,06	0,20	0,30	0,62	0,92	0,86	0,60	0,44
ZKZ	0,02	0,04	0,10	0,21	0,90	1,40	2,00	1,40	0,92	0,74
Hybrid	0,08	0,02	0,12	0,38	0,94	0,98	1,14	1,10	0,98	0,66

II. Průměrná výška rostlin kukuřice v cm v závislosti na růstu rostlin

Odrůda	Datum odběru (počet dnů od výsevu)									
	5. VI.	20. VI.	5. VII.	19. VII.	3. VIII.	19. VIII.	3. IX.	19. IX.	5. X.	20. X.
	7	22	37	52	70	83	108	113	128	133
Stup. raná	10	30	65	106	120	130	140	140	140	140
Koč. raná	8	25	80	105	125	165	165	165	165	165
ZKZ	20	30	80	120	160	220	260	260	280	300
Hybrid	10	25	90	125	160	260	260	260	260	260

III. Přehled vývojových fází u kukuřice

Odrůda	Datum odběru (počet dnů od výsevu)									
	5. VI.	20. VI.	5. VII.	19. VII.	3. VIII.	19. VIII.	3. IX.	19. IX.	5. X.	20. X.
	7	22	37	52	70	83	108	113	128	133
Stup. raná	Veg	Veg	Veg	La	Pa	Pa ml. z.	Pa v. z.	Pa	Pa pl. z.	Pa
Koč. raná	Veg	Veg	Veg	La	La	Pa	Pa ml. z.	Pa	Pa v. z.	Pa pl. z.
ZKZ	Veg	Veg	Veg	Veg	La	Pa	Pa ml. z.	Pa	Pa v. z.	Pa pl. z. (po- čátek)
Hybrid	Veg	Veg	Veg	Veg	La	Pa	Pa ml. z.	Pa	Pa v. z.	Pa pl. z.

Veg: vegetativní období

La: lata

Pa: palice

Pa. ml. z.: mléčná zralost

Pa. v. z.: vosková zralost

Pa. pl. z.: plná zralost

nadzemní hmota. U dalších odběrů byly rostliny děleny na jednotlivé orgány a jejich části tak, jak jich s vývojem postupně přibývalo: listy, stonky, lata, palice, vřeteno, listeny, zrno. V prvních odběrech bylo k analýze bráno asi 50 rostlin. V dalších obdobích růstu, od 52. dne po zasetí, byly průměrné vzorky připravovány z pěti rozdělených rostlin.

Jak pro chromatografické dělení cukrů, tak pro titrační stanovení byl základní postup přípravy středních vzorků stejný. Jednotlivé části byly rozmělněny pomocí kuchyňského robotu a vzniklá kaše byla dokonale promíchána. Takto upravený střední vzorek byl použit k dalším operacím.

Pajírová chromatografie cukrů a semikvantitativní vyhodnocení chromatogramů

Pro papírovou chromatografii bylo odváženo 5 g kaše, která byla extrahována po 12 hod. v lednici (+4° C) v 5 ml 50% ethylalkoholu. K vlastní chromatografické analýze byl odebírán čirý supernatant po centrifugaci. Na start bylo nanášeno množství supernatantu, odpovídající 150 µg rostlinného materiálu. Analyzováno bylo sestupnou chromatografií, vyvíjeno bylo opakovaně směsí podle Partridge (n-butanol — ledová kyselina octová — voda 4:1:5). Chromatogramy byly vyvíjeny celkem třikrát (6). Doba jednoho vyvíjení byla asi 12 hodin.

U aldosa byla detekce provedena anilin-šfavelanovým činidlem (11). Činidlo tvoří čerstvě připravená směs stejných dílů roztoků 1,85 g anilinu v 100 g etanolu a vodného roztoku 0,2 M kyseliny šfavelové. Chromatogramy byly tímto činidlem postříkány a sušeny při teplotě 90° C.

Aldopentosa poskytují červeně zabarvené skvrny, aldohexosa hnědé skvrny. Oligosacharidy reagují jen slabě zřetelně.

K detekci ketosa bylo použito činidlo podle Heyrovského (5). Činidlo se skládá z roztoku 0,3 g kyseliny β-indolyloctové a 10 g kyseliny trichloroctové v 50 g acetonu. V takto připraveném roztoku byly chromatogramy protaženy a dále

byly sušeny při teplotě 120° C po dobu pěti minut. Skvrny ketos a oligosacharidů obsahujících zbytek ketosy, hydrolyzovatelné za podmínek detekce (1), byly temně modře až černě zbarveny. Pozadí bylo nejprve šedorůžové, postupem doby temnělo.

Identifikace skvrn cukrů byla prováděna třemi způsoby: 1. zjištěním polohy skvrny vzhledem ke standardům nanášeným na chromatogram souběžně s každou analýzou; 2. pomocí směsných chromatogramů (vzorek + standard; vzorek; standard) a dále 3. srovnáním vybarvení skvrn po detekci. Chromatogramy byly rovněž pozorovány v UV světle (Philora 125 Watt), ve kterém slabé skvrny cukrů, detegované anilin-šfavelanovým činidlem, byly lépe patrné. Tak bylo možno zjistit i skvrny, které za denního světla byly sotva viditelné.

Identifikované skvrny cukrů byly rovněž semikvantitativně vyhodnoceny. K tomuto účelu byly obdobně vyhotoveny chromatogramy se standardní stupnicí jednotlivých cukrů v jejich stoupající koncentraci od 10 μg do 100 μg (10 hodnot). Po jejich detekci byly chromatogramy standardů zality do parafinu, aby se zabarvení skvrn časem neměnilo. Tyto škály cukrů sloužily jako podklad vyhodnocení chromatogramů cukrů z rostlinného materiálu. Výluhy z rostlin byly nanášeny vždy v množství odpovídajícím 150 μg rostlinného materiálu. Vzhledem k malé přesnosti tohoto stanovení nejsou skvrny cukrů vyhodnocovány v mikrokvantitativních rozměrech, ale v hodnotách škály o 10 stupních.

Stanovení redukujících cukrů a sacharózy

Pro stanovení redukujících cukrů bylo odváženo vždy po 20 g kaše. Po deproteinaci vzorku octanem olovnatým a odstranění přebytných iontů olova přísadou roztoku síranu sodného byly redukující cukry stanoveny obvyklou metodou podle Bertranda (použitý postup viz 11). Stanovení sacharózy bylo prováděno v témže deproteinovaném vzorku použitým ke stanovení redukujících cukrů. Hydrolýza byla provedena podle Hertzfelda (11). Stanovení redukujících cukrů po hydrolýze bylo opětovně prováděno metodou Bertrandovou.

V ý s l e d k y

A. Výsledky papírové chromatografie cukrů

Ve sledovaných odrůdách kukuřice byly v nadzemních částech rostlin doloženy papírovou chromatografií následující cukry: aldosa ribóza, xylóza, arabinóza, rhamnóza, manóza, glukóza a galaktóza; z ketos byly přítomny fruktóza a skvrna neidentifikované ketosy v oblasti sorbózy. Dále byla přítomna sacharóza a snad i rafinóza.

Výskyt jmenovaných cukrů během vegetace, jejich zastoupení v jednotlivých orgánech lze vyčísti z grafů 1 až 4. Ukázka typických chromatogramů je na obr. 1 až 3.

Rozmanitost vyskytujících se cukrů na počátku vegetace a na jejím konci byla menší. Maximální počet zjištěných cukrů byl ve středu sledovaného vegetačního období, tj. v době, kdy probíhalo pohlavní dozrávání rostlin. Rostliny jednotlivých odrůd se v kvalitě identifikovaných cukrů nelišily. Jednotlivé nadzemní orgány, případně jejich části, neobsahovaly žádné jen pro ně specifické cukry. Ve všech částech rostlin od počátku sledování až do jeho konce byly přítomny glukóza, fruktóza a sacharóza. Jejich podíl na celkovém kvantu cukrů je výraznější. Obsah

STUPICKÁ RANÁ

CUKR	STONEK										LISTY										LATA	PALICE	LISTENA	VŘETENO	ZRNO
	6.6.	20.6.	7.7.	20.7.	3.8.	17.8.	8.9.	21.9.	5.10.	6.6.	20.6.	7.7.	20.7.	3.8.	17.8.	8.9.	21.9.	5.10.	17.8.	8.9.	5.10.	5.10.	5.10.		
RHAMNOSA					uv	0,5	0,5	0,5	uv					uv	0,5	uv	uv	uv	0,5	uv					
RIBOSA					uv	0,5	1	2	0,5	1	uv	0,5	uv	3	2	0,5	1		0,5	0,5	1	0,5	uv		
XYLOSA					uv		1		0,5	1				uv	0,5	uv	uv	1,3	2	1	uv	uv	uv		
ARABINOSA						1	1	1	0,5	1				uv	0,8		3	1,5	1,5	2	1,5	0,5	0,5		
MANOSA							0,5	uv							1,5										
GLUKOSA						2	4	2						6	3	5	6		9	5	9	7			
GALAKTOSA							0,5	uv	uv	uv					uv	uv	uv	uv	uv	uv	uv	uv	uv		
X								uv							uv				uv	uv					
LEVULOZA						2	6	6	9	5				10	9	6									
SACHAROSA						2	3,5	4						10	10		1								
SORBOSA						uv	0,5	1	0,5	0,5	0,5			uv	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1			

Graf 1 až 4. Obsah cukrů v jednotlivých odrůdách kukuřice stanovený chromatograficky

sacharózy kolísal během vegetace u všech analyzovaných odrůd celkem obdobně. V stoncích, ve kterých byl obsah sacharózy vyšší než v listech, hladina tohoto cukru zpočátku vegetace narůstala až do doby kolem 3. VIII., tj. do doby zakládání

KOČOVSKÁ RANÁ

CUKR	STONEK										LISTY										LATA	PALICE	LISTENA	VŘETENO	ZRNO			
	6.6.	20.6.	7.7.	20.7.	3.8.	17.8.	8.9.	21.9.	5.10.	20.10.	6.6.	20.6.	7.7.	20.7.	3.8.	17.8.	8.9.	21.9.	5.10.	20.10.	17.8.	8.9.	17.8.	8.9.	5.10.	5.10.	5.10.	
RHAMNOSA					0,5	0,5	0,5	0,5		uv				0,5	uv	uv	uv			0,5		uv						
RIBOSA				1	2	0,5	1,5	0,5	1,5	uv	uv		0,5	1,5	2	3	0,5	0,5	uv		2	0,5	1	1,5	uv	uv	1,5	
XYLOSA				1	2		0,5	1,5		uv			1	1		uv	uv	uv		2	1	uv	1	uv				
ARABINOSA				0,5	1	0,5	3,5	0,5	2	1			0,5	3	1,5	0,5	uv	0,5		2,5	2,5	0,5	1,5	uv	uv	1		
MANOSA				0,5									0,5															
GLUKOSA	6	4	5	9	5	7,5	8	8	3	4,5	4	6	3	8	6	4	2	4		2,5		9	3	4	4		7	
GALAKTOSA				1	0,5	uv	1,5	uv		uv			uv	uv	uv	0,5	uv	uv		uv	uv	uv	uv	uv	uv	uv	2	
X				uv	0,5								uv									uv						
LEVULOZA	1	4	5	9	3	10	7	6	3	1	1	3	3	4	2	3,5	3	2	1	0,5	4	3	5	1	6	3	5	
SACHAROSA	0,5	2	4	8	1	10	6	6	7	3	0,5	1	2	3,5	3					0,5		2	2	4		1		
SORBOSA				0,5	0,5	0,5	0,5	0,5				0,5	0,5	0,5	0,5					0,5	0,5	0,5	0,5					

laty. Po tomto údobí docházelo ve stoncích k poklesu obsahu sacharózy. Pokles byl však opětovně vystřídán novým vzestupem; konečný pokles nastával až v údobí zrání zrna. U listů celkem chybí druhá fáze vzestupu, hladina sacharózy často pak klesá pod mez detekce. Obsah sacharózy jak v latě, tak v palici byl poměrně nízký. Obsah glukózy a fruktózy v listech i ve stoncích nebyl u všech odrůd ve svém průběhu souběžný, více kolísal. Obsah obou těchto cukrů v listech byl obvykle nižší v porovnání s jejich obsahem ve stoncích.

Výskyt i změny v obsahu ribózy byly během vývoje všech sledovaných odrůd kukuřice v zásadě obdobné. Hladina ribózy ve stoncích narůstá pravidelně zpo-

CUKR	STONEK										LISTY										LATA	PALICE	LISTENA	VŘETENO	ZRNO			
	6.6	20.6	7.7	20.7	3.8	17.8	8.9	21.9	5.10	20.10	6.6	20.6	7.7	20.7	3.8	17.8	8.9	21.9	5.10	20.10	17.8	8.9	17.8	8.9	5.10	5.10	5.10	
RHAMNOSA				UV	0,5	0,8	0,5	UV	UV					UV	0,5	UV	UV	UV			0,5	UV						
RIBOSA				UV	0,5	1	2	1	1	2				UV	0,5	2	3	3	1,5	1	UV	2	0,5	1	1	UV	UV	1,5
XYLOSA				UV		1			0,5	0,5	1,0				0,5	2	UV	0,5	1	UV	1	0,5	UV	0,5	0,5	0,5	0,5	
ARABINOSA						1	1	1	1	0,5	1,5				1	1	2	0,5	1	UV	UV	3	1	0,5	0,5	0,5		
MANOSA						1									0,5		0,5											
GLUKOSA						10	10	9	9						0,5		0,5											
	2	2	2			6				4	2				1,5	3	3	3	5	4	4	3	2	4	3	3	4	
GALAKTOSA				1	UV	UV	0,5	UV							UV	UV	UV	0,5	UV	UV	UV	UV	UV	UV	UV	UV	1	
X				UV	0,5										UV						UV							
LEVULOZA						4	5	7	7	5	9	9	4	3														
						2	2	4	4	6	3	3	4	3	1,5	1,5	3	4	3	1,5		3	6	4	3	4	4	
SACHAROSA						2	3	4	5	10	10																	
						2	3	4	5	10	10																	
SORBOSA				0,5	UV	1	1,5	0,5	1,5						UV	0,5	0,5	0,5										
				0,5	UV	1	1,5	0,5	1,5						UV	0,5	0,5	0,5										

částku vegetace až do prvního maxima obsahu dne 3. VIII. V údobí tvorby laty obsah na čas klesá. Po opětovném vzestupu bylo druhého maxima obsahu ribózy, slaběji vyznačeného, dosaženo u Stupické rané a Kočovské rané již 8. IX., u Zajíčkovy koňského zubu a Hybrida až 5. X. Obsah ribózy v listech odrůdy Stupická raná záhy klesal, u zbývajících odrůd byl její pokles v čase téměř shodný; u Kočovské rané byl pokles prudší.

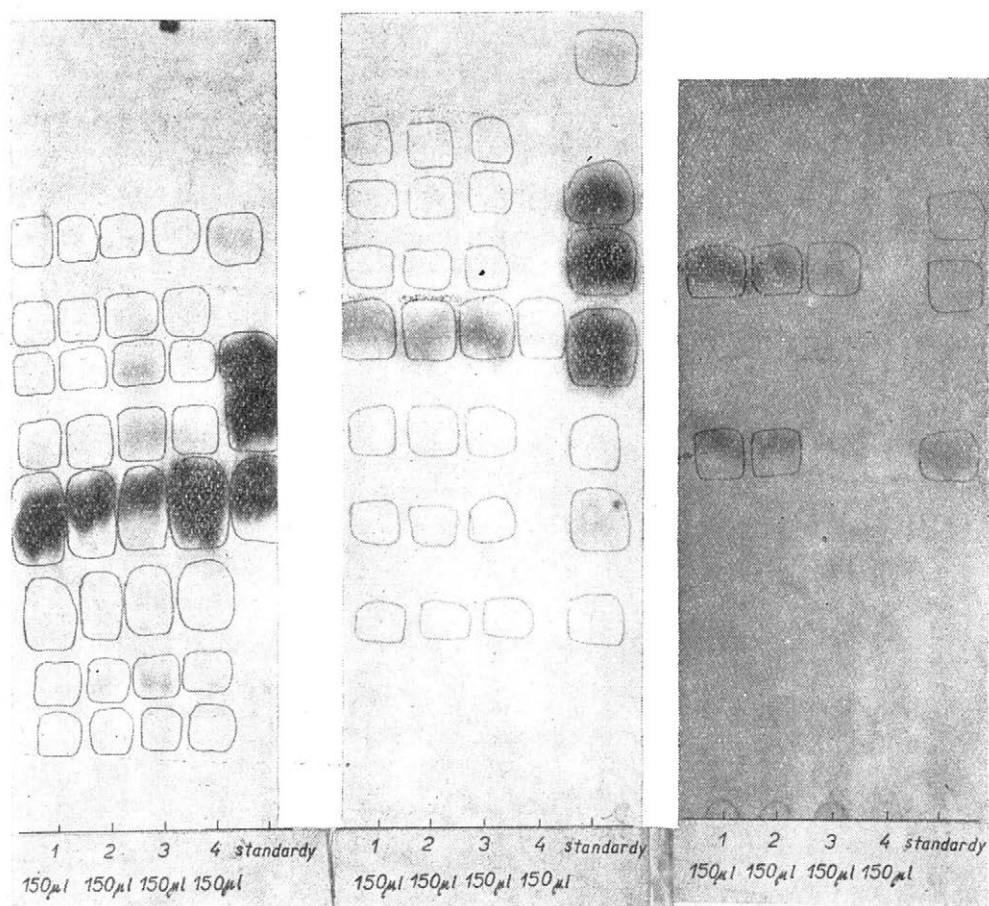
Obsah xylózy a arabinózy byl poměrně dost vysoký v latě; ve stoncích a listech sledovaných odrůd kolísal.

CUKR	STONEK										LISTY										LATA	PALICE	LISTENA	VŘETENO	ZRNO		
	6.6.	20.6.	7.7.	20.7.	3.8.	17.8.	8.9.	21.9.	5.10.	20.10.	6.6.	20.6.	7.7.	20.7.	3.8.	17.8.	8.9.	21.9.	5.10.	20.10.	17.8.	8.9.	17.8.	8.9.	5.10.	5.10.	5.10.
RHAMNOSA					0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5					0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
RIBOSA				0.5	1	2	1	0.5	0.5	2				0.5	1	2.5	3	1	1	0.5	2	3.5	1	1	0.5	0.5	1
XYLOSA					1			0.5	0.5	2					1.5	1		1	0.5	0.5	1	1.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
ARABINOSA				1	1	1		0.5	0.5	3				1	1	2		2	0.5	0.5	3	3.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
MANOSA				1											0.5			0.5									
GLUKOSA				3	4.5	3	8	9	8	8				3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	
GALAKTOSA				3.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5				0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3
X				0.5	0.5									0.5				0.5			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5
LEVULOZA				2.5	3	3	9	3	5	6				2	2.5	2	4	3	5	2.5	2	2	2	1	3	3	
SACHAROSA				1	2	6	8	6	5	8				1	1.5	3	3.5	3			1	1	0.5	1	1	0.5	
SORBOSA				0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5				0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	

Pod skvrnou galaktózy, směrem k čelu, byla na některých chromatogramech ze středního údobí vegetace zjištěna další skvrna oligosacharidu slabě reagující s anilinšťavelovým činidlem. Na některých dalších chromatogramech byla v těchto místech shledána skvrna pouze v UV světle. Poloht této skvrny nesouhlasila s žádnými námi použitými standardy cukrů (aldosami) a nazýváme ji skvrnou X. Na některých chromatogramech reagovala s Heyrovského činidlem další skvrna oligosacharidu, která se nacházela v místech rafinózy. Vzhledem k jejímu nepravidelnému výskytu ji ani v tabulkách I—IV neuvádíme.

B. Výsledky sledování obsahu redukujících cukrů a sacharózy během vegetace

Pohyb hladiny redukujících cukrů a sacharózy během vegetace v rostlinách čtyř odrůd kukuřice byl též sledován klasickou Bertrandovou metodou stanovení.



Chromatogram 1. Chromatogram aldosa ve stoncích čtyř odrůd kukuřice, 83. dne po zasetí, v době začátku vývoje rozmnožovacích orgánů. První skvrna od startu přísluší skvrně x, druhá rafinóze (?), třetí galaktóze, čtvrtá glukóze, pátá manóze, šestá xylóze, sedmá ribóze, osmá rhamnóze. Vyvíjeno n-butanol — led. kyselina octová — voda (4:1:5). Detekce provedena anilin-šfavelanovým činidlem

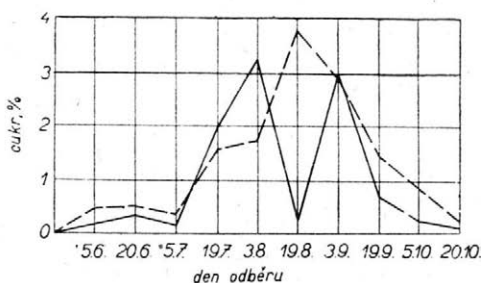
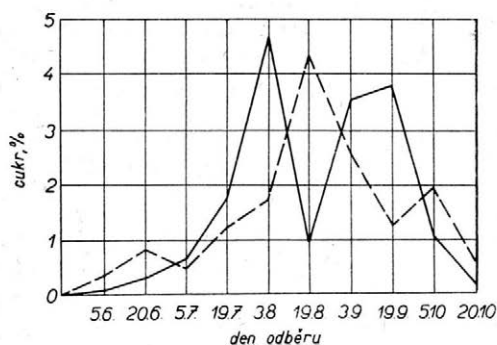
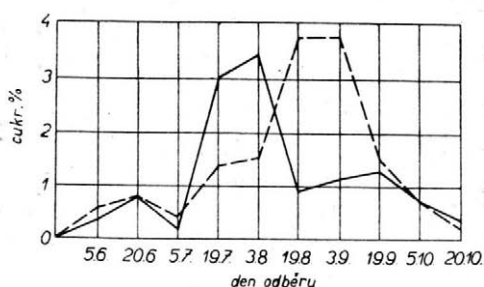
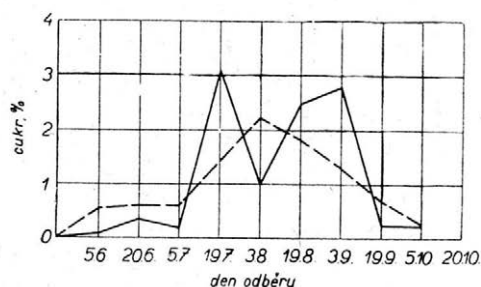
Chromatogram 2. Chromatogram aldosa ve stoncích čtyř odrůd kukuřice, 128. dne po zasetí, v době ukončení vegetace. První skvrna od startu přísluší skvrně x, druhá rafinóze (?), třetí galaktóze, čtvrtá glukóze, pátá manóze, šestá xylóze, sedmá ribóze. Vyvíjeno n-butanol — led. kyselina octová — voda (4:1:5). Detekce provedena anilin šfavelanovým činidlem

Chromatogram 3. Chromatogram ketosa ve stoncích čtyř odrůd kukuřice, 128. den po zasetí. První skvrna od startu přísluší sacharóze, druhá fruktóze. Vyvíjeno n-butanol — led. kyselina octová — voda (4:1:5). Detekce provedena Heyrovského činidlem

K výpočtu byl použit ekvivalent Cu pro glukózu a sacharózu obsaženou ve sledovaném období v jednotlivých odrůdách v nadzemních částech rostlin.

U tří odrůd kukuřice, Zajíčková koňského zubu, Kočovské rané a Hybrida byla hladina cukrů sledována v deseti údobích. U Zajíčková koňského zubu nebyla provedena analýza v plné zralosti, neboť vegetační období této odrůdy je delší proti ostatním odrůdám. U Stupické rané bylo sledování skončeno již po devíti analýzách, a to vzhledem ke kratší vegetační době této odrůdy.

Při souborném pohledu je patrný obdobný průběh křivek znázorňujících pohyb hladiny sledovaných cukrů v rostlinách v průběhu vegetace u všech čtyř odrůd kukuřice (grafy 5 až 8, též tabulky VIII a IX). Hladina redukujících cukrů stoupá během vegetace na maximální hodnotu, která časově odpovídá údobí pohlavního dozrávání rostlin. V dalším průběhu vývoje její obsah klesá. Celkový obsah sacharózy v nadzemních částech rostlin stoupá zprvu prudčeji, dosahuje prvního maxima, opět klesá a znova dosahuje druhého maxima. Náznak tohoto pohybu hladiny sacharózy je též v hrubých rysech patrný z výsledků semikvantitativního stanovení obsahu sacharózy, získaného chromatografickou analýzou jednotlivých částí rostlin.



Graf 5. Kolísání středního obsahu (na čerstvou váhu) redukujících cukrů (přerušovaná čára) a sacharózy (plná čára) v rostlinách odrůdy Stupická raná v průběhu vegetace

Graf 6. Kolísání středního obsahu (na čerstvou váhu) redukujících cukrů (přerušovaná čára) a sacharózy (plná čára) v rostlinách odrůdy Kočovská raná v průběhu vegetace

Graf 7. Kolísání středního obsahu (na čerstvou váhu) redukujících cukrů (přerušovaná čára) a sacharózy (plná čára) v rostlinách odrůdy Zajíčkův koňský zub v průběhu vegetace

Graf 8. Kolísání středního obsahu (na čerstvou váhu) redukujících cukrů (přerušovaná čára) a sacharózy (plná čára) v rostlinách Hybrida ZKZ x Kočovská raná v průběhu vegetace

IV. Obsah redukujících cukrů a sacharózy v % čerstvé váhy rostlinného materiálu u Stupické rané

Orgány rostliny	Datum odběru									
	5. VI.	20. VI.	5. VII.	19. VII.	3. VIII.	19. VIII.	3. IX.	19. IX.	5. X.	20. X.
Stonek	0,54 0,09	0,60 0,28	0,44 0,18	1,66 3,66	1,77 5,03	3,40 0,11	2,86 0,87	1,67 0,53	0,30 0,58	— —
Listy	0,85 0,40	0,92 0,85	0,67 0,11	0,76 1,73	0,90 1,57	0,70 0,16	1,06 0,29	0,64 0,48	1,90 0,44	
Palice					3,34 0,60	0,93 0,13				
Lata				1,50 1,57	1,72 3,36	1,67 0,20	0,77 0,37			
Zrno před mléčnou zralostí					3,80 0,21					
Zrno mléčná zralost						2,63 3,06				
Zrno vosková zralost							1,08 0,44			
Zrno plná zralost									1,27 0,05	
Vřeteno						3,75 0,32	2,14 0,52		1,97 0,11	
Listeny									0,54 0,10	

Vrchní údaj odpovídá redukujícím cukrům, spodní údaj odpovídá sacharóze.

Obsah redukujících cukrů i sacharózy, stanovený metodou podle Bertranda, byl v listech nižší než ve stoncích, což odpovídá též chromatografickým výsledkům.

Výsledky podrobnějších analýz, provedených metodou podle Bertranda, ve kterých byl sledován zvlášť obsah redukujících cukrů a zvlášť obsah sacharózy v jednotlivých orgánech nadzemních částí rostlin, jsou uvedeny v tabulkách IV až VII.

V tabulce VIII je uveden průměrný obsah redukujících cukrů (přepočtený na sušinu), v tabulce IX je pak uveden obsah sacharózy (přepočtený na sušinu) ve sledovaných odrůdách v průběhu vegetace.

Diskuse

Uhlohydráty u rostlin tvoří nejvíce zastoupenou organickou součást jejich těl. Po stránce biochemické jeví tato skupina dva póly. Komplikované polysacharidy představují jeden pól a jsou látkami zásobními a látkami vytvářejícími více

V. Obsah redukujících cukrů a sacharózy v % čerstvé váhy rostlinného materiálu u Kočovské rané

Orgány rostlin	Datum odběru									
	5. VI.	20. VI.	5. VII.	19. VII.	3. VIII.	19. VIII.	3. IX.	19. IX.	5. X.	20. X.
Stonek	0,65 0,34	0,80 0,81	0,37 0,10	1,63 3,18	1,40 4,71	4,47 1,17	4,86 0,47	3,06 4,04	1,00 1,07	0,36 0,34
Listy	0,71 0,49	0,93 1,06	0,47 0,14	0,77 2,52	1,61 1,51	1,17 1,20	1,33 0,28	1,20 4,33	0,99 2,02	0,51 1,23
Palice						4,00 0,29	3,13 1,14			
Lata					2,27 3,81	1,90 0,16	1,34 0,88			
Zrno před mléčnou zralostí						2,31 0,87				
Zrno mléčná zralost							1,27 0,60			
Zrno vosková zralost									1,01 1,97	
Zrno plná zralost										1,50 1,48
Vřetenno							2,03 0,30		1,21 0,73	1,49 0,38
Listeny									0,43 1,45	1,26 1,51

Vrchní údaj odpovídá redukujícím cukrům, spodní údaj odpovídá sacharóze.

méně trvalé stěny buněčné. Naproti tomu oligosacharidy tvoří druhý pól této skupiny a jsou látkami podléhajícími rychlým přeměnám a proto též aktivnímu transportu. Vznikají jako brzké produkty fotosyntézy i přeměnou jiných látek, např. aminokyselin a tuků přes K r e b s ů v cykl nebo gluoxalátový cyklus (8). V naší práci byl analyzován tento druhý komplex — oligosacharidy a monosacharidy, které slibovaly větší změny v kvalitě i kvantitě během ontogeneze. Papírová chromatografie je metodou dovolující ve značně míře citlivou detekci přítomných nižších uhlohydrátů. Citlivost analýzy záleží pak mimo jiné na způsobu přípravy vzorků; v našem případě, kdy jsme postupovali jednoduchou extrakční metodou ve většině obdobných prací aplikovanou, nacházíme určitý počet cukrů, a to těch, které jsou přítomny v rostlinném materiálu ve větším množství nebo ve středním množství. V našem kvalitativním obraze nejsou zachyceny takové cukry jako sedoheptulóza, xylulóza aj. Identifikace sorbózy byla zkusmá, i když tomuto určení nasvědčuje kromě hodnoty R_f též reakce s Heyrovského činidlem, reagujícím specificky s ketosami. Velmi málo intenzivní skvrna, označovaná jako látka X, reagující s anilin-šťavelanovým činidlem, nebyla identifikována. Na chromatogramech

VI. Obsah redukujících cukrů a sacharózy v ‰ čerstvé váhy rostlinného materiálu u Zajíčkova koňského zubu

Orgány rostliny	Datum odběru									
	5. VI.	20. VI.	5. VII.	19. VII.	3. VIII.	19. VIII.	3. IX.	19. IX.	5. X.	20. X.
Stonek	0,37 0,10	0,82 0,28	0,74 0,67	1,51 1,83	1,67 5,47	5,17 0,47	2,40 9,41	2,01 4,26	3,67 2,07	0,88 0,18
Listy	0,55 0,20	1,02 0,31	0,17 0,59	0,47 1,57	1,78 2,71	1,20 0,93	1,08 3,25	1,30 4,14	2,41 0,60	0,81 0,27
Palice						4,69 0,93	3,07 2,76			
Lata					1,40 3,22	2,69 1,58	2,80 1,04	2,35 0,32		
Zrno před mléčnou zralostí						2,55 0,53				
Zrno mléčná zralost							1,33 0,32			
Zrno vosková zralost									2,48 1,20	
Zrno plná zralost										1,15 0,30
Vřeteno							1,82 0,17			1,21 0,06
Listeny										1,14 0,08

Vrchní údaj odpovídá redukujícím cukrům, spodní údaj odpovídá sacharóze.

ketos detegovaných Heyrovského činidlem se rovněž někdy vyskytovala skvrna oligosacharidu obsahujícího ketosu v molekule, v poloze rafinózy. Identita této skvrny s rafinózou nebyla studována.

Maximální počet cukrů byl nalezen v období těsně předcházejícím a provázejícím pohlavní diferenciaci rostlin (tj. od 3. VIII. do 8. IX.).

Cukry zastoupené ve všech analyzovaných odrůdách kukuřice v nejvyšším množství jsou glukóza, fruktóza, sacharóza. Přeměny hladin těchto cukrů (tj. výsledky určitých biochemických procesů sledovaných chromatograficky i titračně) ukazují rovněž na důležitost období ontogeneze, ve kterém se tvoří pohlavní orgány rostliny. V této době dochází k poklesu hladiny sacharózy za současného vzestupu hladiny redukujících cukrů. V souvislosti s výkladem příčiny tohoto poklesu sacharózy lze uvést trojí vysvětlení. Podle prvního názoru jde o inverzi sacharózy v redukující cukry, jejichž hladina v údobí poklesu obsahu sacharózy stoupá. Podle druhého názoru může v této době docházet k aktivnímu transportu sacharózy z osy do nově se tvořících orgánů. S tím také souvisí studie K u r s a n o v a (10), který zjistil u cukrovky, že ve vodivých pletivech aktivita invertázy

VII. Obsah redukujících cukrů a sacharózy v % čerstvé váhy rostlinného materiálu u Hybrida

Orgány rostliny	Datum odběru									
	5. VI.	20. VI.	5. VII.	19. VII.	3. VIII.	19. VIII.	3. IX.	19. IX.	5. X.	20. X.
Stonek	0,47 0,21	0,48 0,53	0,36 0,14	1,81 2,48	1,71 3,77	4,41 0,10	3,48 4,11	2,86 1,16	1,27 0,30	0,22 0,12
Listy	0,60 0,34	0,62 0,56	0,35 0,10	0,95 0,70	1,61 1,75	1,15 0,19	1,37 0,38	0,80 1,47	3,67 0,73	0,82 0,08
Palice						4,20 0,48	2,13 1,29			
Lata					1,61 4,12	2,19 0,23	2,54 0,19	1,82 0,85		
Zrno před mléčnou zralostí						2,12 0,51				
Zrno mléčná zralost							1,34 0,47			
Zrno vosková zralost									1,40 0,98	
Zrno plná zralost										1,17 0,45
Vřeteno							2,23 0,22		1,93 0,19	0,68 0,92
Listeny									0,46 0,33	0,51 0,20

Vrchní údaj odpovídá redukujícím cukrům, spodní údaj odpovídá sacharóze.

je značně nízká na rozdíl od fosfatáz, což může vést k názoru, že transportní formou cukrů je právě sacharóza. Třetí vysvětlení je přesun cukrů v jejich vázanou formu — polysacharidy — i když toto vysvětlení se zdá vzhledem k ontogenezi nejméně pravděpodobné. Z uvedených úvah vyplývá, že nelze ze zjištěných číselných údajů usuzovat jednoznačně na mechanismus této přeměny.

Ve všech sledovaných odrůdách jeví další cukr — ribóza — v zásadě obdobný průběh kolísání obsahu v rostlinách v závislosti na vývoji. Tento poznatek vynikne zejména v porovnání s ostatními cukry, tj. rhamnózou, xylózou, arabinózou, manózou, galaktózou, jejichž obsah během vegetace je méně vyrovnaný. Zdá se, že obsah ribózy se mění v určitém poměru s vývojem sledovaných odrůd. Opět se značně projevuje období nasazování květenství, a to maximem obsahu ribózy v listech a depresí ve stoncích. V květenství je obsah ribózy zpočátku vyšší, pak klesá. I u tohoto cukru může být vysloven názor, že v době nasazování květů je ribóza z osy transportována do generativních orgánů, kde je dále metabolizována.

Po stránce šlechtitelské jeví se důležité vzájemné srovnání hladin látek u jednotlivých odrůd. Jak se dalo očekávat, kvalitativní zastoupení cukrů u všech čtyř

VIII. Průměrný obsah redukcujících cukrů v procentech sušiny u sledovaných odrůd kukuřice

Odrůda	Datum odběru									
	5. VI.	20. VI.	5. VII.	19. VII.	3. VIII.	19. VIII.	3. IX.	19. IX.	5. X.	20. X.
Stupická raná	0,85	0,92	0,72	2,88	5,89	11,27	4,85	2,43	0,53	
Kočovská raná	0,65	0,93	0,51	1,75	2,48	5,40	7,66	3,75	2,23	0,78
ZKZ	0,55	1,02	0,76	1,09	3,67	4,35	6,38	1,74	1,94	0,67
Hybrid	0,60	0,62	0,87	4,44	5,86	11,61	8,94	2,89	1,77	1,09

IX. Průměrný obsah sacharózy v procentech sušiny u sledovaných odrůd kukuřice

Odrůda	Datum odběru									
	5. VI.	20. VI.	5. VII.	19. VII.	3. VIII.	19. VIII.	3. IX.	19. IX.	5. X.	20. X.
Stupická raná	0,40	1,85	1,23	12,44	1,16	8,86	10,77	1,32	1,21	
Kočovská raná	0,59	1,06	0,33	4,35	6,09	1,45	1,71	2,75	1,22	0,47
ZKZ	0,20	0,31	0,94	3,36	9,85	0,87	7,27	7,99	1,47	0,20
Hybrid	0,34	0,56	0,36	5,82	8,50	0,44	10,33	3,10	0,39	0,10

odrůd kukuřice nebylo vzájemně rozdílné, difference byly rázu kvantitativního. Celkový charakter kvantitativních změn obsahu jednotlivých cukrů — tvar křivek — byl u všech sledovaných odrůd v hrubých rysech obdobný. Vzájemné rozdíly mezi odrůdami jsme nacházeli především v časovém rozložení maxim a minim u těchto křivek. Toto časové rozložení maxim a minim bylo dáno vývojem jednotlivých odrůd.

Změny v kvantitě byly sledovány s větší přesností při stanovení celkového podílu obsahu redukcujících cukrů a sacharózy (podíl ostatních disacharidů byl podle chromatografické analýzy malý). Maximální pokles obsahu sacharózy na suchou váhu v průběhu vegetace byl zaznamenan 19. VIII. (v údobí dozrávání latí a počátku vývoje palic) u odrůd Zajíčkův koňský zub, Kočovská raná a Hybrid; u odrůdy Stupická raná došlo k němu již 3. VIII. Minimálními hodnotami sacharózy pak v těchto samých dnech odpovídaly maximální hodnoty redukcujících cukrů. Vysvětlení pro uvedený rychlejší postup změn hladiny sacharózy a redukcujících cukrů u odrůdy Stupická raná lze nalézt v kratší vegetační době této odrůdy (pouhých 100 dnů). Druhé následující maximum obsahu sacharózy bylo u Zajíčkova koňského zubu (vegetační doba 140 dnů) posunuto až na 19. IX. vzhledem k odrůdě Stupická raná, u které bylo dosaženo již 3. IX.

Změny v obsahu ribózy byly podrobně popsány v kapitole o výsledcích a jsou velmi zajímavé v porovnání s délkou vegetační doby a časovým sledem fyziologických stadií jednotlivých odrůd. Mohlo by se zdát, že tyto změny obsahu mohou

být citlivým biochemickým indikátorem vývoje jednotlivých odrůd, snad i citlivějším než jsou změny v obsahu redukujících cukrů a sacharózy. Námi uvedený materiál o ribóze a zejména způsob hodnocení dovoluje však jen omezenou diskusi. Bylo by třeba další práce s přesnější metodou stanovení ribózy k dalšímu zpřesnění uvedených výsledků.

Při srovnání obsahů redukujících cukrů a sacharózy byly mezi sledovanými odrůdami shledány značné rozdíly. Obsah cukrů, vztažený na čerstvou váhu rostlin, nebýval vždy úměrný obsahu vyjádřenému v procentech suché váhy. V naší práci používáme obojí hodnoty: pro výzkum a charakterizaci odrůd bude jistě důležitější obsah cukrů v sušině, pro přípravu siláže je však více kompetentní aktuální obsah cukrů zjištěný na čerstvou váhu. Obsah redukujících cukrů v procentech suché váhy je maximální u Hybridu (11,67 %), minimální je u Zajíčkova koňského zubu (6,67 %). V procentech sušiny tvoří sacharóza maximální podíl u Stupické rané odrůdy (12,44 %) a minimální u Kočovské rané (6,09 %). Celkově lze hodnotit, že údaje o maximálních a minimálních obsazích cukrů v jednotlivých odrůdách jsou méně instruktivní než časový průběh hladin cukrů sledovaných v jednotlivých sortách. Jak bude dále diskutováno, obsah cukrů k jednomu datu bude především záviset na vývojové fázi odrůdy.

Hybrid vykazuje v procentech cukrů na čerstvou váhu střední jejich obsah mezi oběma rodičovskými páry. Bereme-li však v úvahu obsah cukrů v procentech sušiny, pak oba rodičovské páry výrazně předčí.

Z výsledků vyplývá též připomínka, že srovnání kvality odrůd stanovením obsahových látek k určitému datu pro všechny odrůdy společnému nemůže ve většině případů dát správný výsledek. Vzájemné hodnocení odrůd na maximální obsah té které látky, což je důležité měřítko z hlediska zemědělského, má být správně prováděno s ohledem na vývoj jednotlivých odrůd. Rychlejší nebo pomalejší dynamikou vývoje se může stát, že k jednomu datu může být obsah relativně výkonnější odrůdy již v minimu, zatímco u druhé, méně významné, je dokonce v maximu (viz například obsah sacharózy ve sledovaných odrůdách). Jako společný jmenovatel uvedených analýz je vhodnější volit proto určité stadium vývoje. Uvedená připomínka není jistě původní, dosud však často bývá opomíjena.

Výsledky sledování dynamiky cukrů mohou též sloužit jako dílčí podklady pro určení doby sklizně kukuřice, např. na siláž, avšak vyžadují doplnění výsledků sledováním obsahu rezervních uhlohydrátů.

Souhrn

U čtyř odrůd kukuřice byly sledovány kvalitativní a kvantitativní změny obsahu rozpustných uhlohydrátů během vegetace roku 1957. Analyzovány byly nadzemní části rostlin odrůd: Zajíčkův koňský zub (průměrná vegetační doba 140 dnů), Kočovská raná (130 dnů), Hybrid vzniklý křížením obou předchozích odrůd (130 dnů) a Stupická raná (100 dnů). Nadzemní části rostlin byly dále rozděleny na jednotlivé orgány, případy jejich částí. Kvalitativní výskyt cukrů byl zjišťován chromatograficky. Redukující cukry a sacharóza byly v průběhu vegetace stanoveny metodou Bertrandovou, rovněž i chromatogramy cukrů byly semi-kvantitativně vyhodnoceny.

Kvalitativní rozbor ukázal přítomnost ribózy, xylózy, arabinózy, rhamnózy, manózy, glukózy, galaktózy, fruktózy, sacharózy, snad i rafinózy a sorbózy. Rozmanitost vyskytujících se cukrů na počátku vegetace a na jejím konci byla menší. Maximální počet zjištěných cukrů mělo to období vegetace, kdy rostliny začaly vytvářet květenství. Rostliny jednotlivých odrůd se v celkovém spektru identifikovaných cukrů nelišily. Rovněž i jednotlivé nadzemní orgány, případně jejich části neobsahovaly žádné pro ně specifické cukry.

Kvalitativní rozbor ukázal některé difference mezi analyzovanými odrůdami. Meziodrůdové rozdíly se jevily v obsahu cukrů u jednotlivých orgánů, méně výrazně se jevily v celkovém množství obsažených cukrů v rostlinách. Nejpodstatnější meziodrůdové rozdíly jsme však spatřovali v dynamice hladin jednotlivých cukrů, kteréžto změny obsahu mohou podle našeho mínění zobrazovat ranost jednotlivých odrůd.

Chromatografickým rozbohem bylo dokázáno, že kvantitativně nejvíce zastoupenými cukry jsou glukóza, fruktóza a sacharóza. Semikvantitativně byly též sledovány změny v obsahu ribózy během vegetace. Domníváme se, že pohyb tohoto cukru nejvěrněji reflektoval časnost ve vývoji sledovaných odrůd.

Obsah sacharózy v rostlinách všech odrůd vykazoval dvě maxima oddělená depresí, ke které docházelo v údobí pohlavního dozrávání rostlin. Hladina redukujících cukrů od začátku vývoje stoupá pomaleji a dosahovala maxima v údobí deprese obsahu sacharózy. Důležité bylo časové rozložení maxim, případně minim, která se objevovala u nejranější odrůdy o 14 dní dříve než u ostatních odrůd.

Obsah cukrů ve stoncích byl vyšší než v listech; maximální hodnoty obsahu cukrů byly shledány ve stonku a palici.

U analyzovaného Hybrida byly vzhledem k rodičovskému páru nalezeny v procentech čerstvé váhy celkem střední vlastnosti jak v obsahu cukrů, tak i v dynamice výše jejich hladin; v procentech sušiny pak výrazně předčí oba rodiče zejména v obsahu redukujících cukrů, též však v obsahu sacharózy.

Literatura

1. Bailey R. W.: Nature, 181, 836, 1958. — 2. Fojtík K.: Kukurica, Bratislava, 1949. — 3. Golik M. G.: Fiziologo-biochimičeskije osnovy obrozovaniya kukuruzy, Moskva 1955. — 4. Gorbačeva A. P.: Dokl. VASCHNIL 22, 3, 1957. — 5. Heyrovský A.: Biochim. Biophys. Acta 21, 180, 1956. — 6. Keil B.: Chem. listy 48, 725, 1954. — 7. Klečka A., Kunc F.: Kukuřice, Praha 1948. — 8. Kornberg H. L., Krebs H. A.: Nature 179, 988, 1957. — 9. Kunz E.: Agrótechnika kukuřice, Praha 1952. — 10. Kursanov A. L.: DAN SSSR, 95, 885, 1954. — 11. Kutáček M.: Cvičení z biochemie, Praha 1956. — 12. Sokolov B. P.: Gibridy kukuruzy, Moskva 1955. — 13. Vostokov D. J.: Nėsveklóvičnyje sacharonosy, Moskva 1952. — 14. Walgeer J., Takács I., Szászi J.: Agrokémia és Talajtan 6, 143, 1957. — 15. Zajíček J.: Kukuřice, Praha 1948. — 16. Zubrilin A. A.: Životnovodstvo 1957 (cit. podle Zemědělství v zahraničí 8, 300, 1958).

Исследование качественных и количественных изменений содержания растворимых углеводов в период вегетации четырех сортов кукурузы

У четырех сортов кукурузы изучались качественные и количественные изменения содержания растворимых углеводов в течение их вегетации в 1957 году. Подвергались анализу надземные части растений сортов: Конский зуб Заичка (средний вегетационный период 140 дней), Кочовский ранний (130 дней), гибрид, полученный от скрещивания двух предыдущих сортов (130 дней) и Ступицкий ранний (100 дней). Надземные части растений разделялись на отдельные органы, или на их части. Качественный состав сахаров определялся хроматографическим путем. Редуцирующие сахара и сахароза определялись в течение вегетации методом Бертрана, хроматограммы сахаров также получили полуколичественную оценку.

Качественный анализ показал присутствие рибозы, ксилозы, арабинозы, рамнозы, манозы, глюкозы, галактозы, фруктозы, сахарозы иногда и рабинозы и сорбозы. Разнообразие имеющихся сахаров было меньшим в начале и в конце вегетации. Максимальное количество установленных сахаров имел тот период вегетации, когда растения начинали выметывать соцветия. Растения отдельных сортов не отличались друг от друга по общему спектру установленных сахаров. Также и отдельные органы и их части не содержали никаких специфических для них сахаров.

Каличественный анализ обнаружил некоторые отличия между исследуемыми сортами. Межсортные отличия наблюдались в содержании сахаров у отдельных органов, менее четкими они были в общем количестве сахаров, содержащихся в растениях. Однако самые существенные межсортные различия мы наблюдали в динамике уровня отдельных сахаров, и эти изменения содержания могут, по нашему мнению, служить показателем скороспелости отдельных сортов.

Путем хроматографического анализа было доказано, что из сахаров количественно наиболее представлены глюкоза, фруктоза и сахароза. Полуколичественно исследовались также изменения в содержании рибозы в течение вегетации. Мы думаем, что движение этого сахара точнее всего отражало быстроту развития (скороспелость) наблюдаемых сортов.

Содержание сахарозы в растениях всех сортов имело два максимума, разделенного деэспрессией, которая наступала в период генеративного созревания растений. Уровней редуцирующих сахаров поднимался медленнее с самого начала развития растений и достигал максимума во время депрессии в количестве сахарозы. Важным было распределение по времени максимальных или минимальных величин, которые появлялись у самого раннего сорта на две недели раньше, чем у остальных сортов.

Количество сахаров в стеблях было большим, чем в листьях; максимальные величины содержания сахара были установлены в стебле и початке.

У гибрида изучаемого с точки зрения свойств родительской пары, были установлены в процентах к весу свежего растения средние данные как по содержанию сахаров, так и по динамике высоты их уровня; в процентах же к сухому веществу оба родителя значительно превосходят гибрид в особенности по содержанию редуцирующих сахаров, а также и по содержанию сахарозы.

Über die qualitativen und quantitativen Veränderungen des Gehalts an löslichen Kohlenhydraten von vier Maissorten während der Vegetationszeit

An vier Maissorten wurden die qualitativen und quantitativen Veränderungen des Gehalts an löslichen Kohlenhydraten während der Vegetationszeit des Jahres 1957 festgestellt. Es wurden die oberirdischen Pflanzenteile folgender Sorten analysiert: Zajiček's Pferdezahl (mittlere Vegetationszeit 140 Tage), Kočover Früher (Kočovská raná, 130 Tage), eine aus der Kreuzung der beiden genannten Sorten hervorgegangene Hybridmaissorte (130 Tage) und Stupitzer Früher (Stupická raná, 100 Tage). Die oberirdischen Pflanzenteile wurden ferner auf einzelne Organe, beziehungsweise auf deren Teile aufgeteilt. Die qualitative Zusammensetzung der Zucker wurde chromatographisch ermittelt, die reduzierenden Zucker und die Sacharose wurden während der Vegetationszeit mittels der Bertrandmethode ermittelt, ferner die Chromatogramme der Zucker semiquantitativ ausgewertet.

Die qualitative Analyse ergab die Anwesenheit von Ribose, Xylose, Arabinose, Rhamnose, Manose, Glukose, Galaktose, Fruktose, Sacharose, vielleicht auch Raffinose und Sorbose. Die Mannigfaltigkeit der zu Beginn der Vegetationsperiode und am Ende derselben auftretenden Zucker war geringer. Die maximale Anzahl der ermittelten Zucker fiel in den Zeitabschnitt der Vegetation, wo die Pflanzen den Blütenstand zu bilden begannen. Die Pflanzen der einzelnen Sorten unterschieden sich in bezug auf das Gesamtspektrum der identifizierten Zucker nicht voneinander. Auch die einzelnen Organe, allenfalls ihre Teile, enthielten keine für sie spezifischen Zucker.

Die quantitative Analyse ergab einige Differenzen zwischen den analysierten Sorten. Zwischensortenunterschiede traten in bezug auf den Gehalt an Zuckern in den einzelnen Organen auf und waren in bezug auf die Gesamtmenge der in den Pflanzen enthaltenen Zucker weniger ausgeprägt. Die wesentlichsten Zwischensortenunterschiede nahmen wir jedoch in der Dynamik der Gehalte der einzelnen Zucker wahr und diese Veränderungen des Gehalts können unseres Erachtens die Frühe der einzelnen Sorten veranschaulichen.

Die chromatographische Analyse ergab, daß die quantitativ am stärksten vertretenen Zucker die Glukose, Fruktose und Sacharose sind. Semiquantitativ wurden auch Veränderungen des Ribosegehalts während der Vegetationszeit untersucht. Wir sind der Meinung, daß die Bewegung dieses Zuckers die Frühe der Entwicklung der untersuchten Sorten am deutlichsten widerspiegelt.

Der Gehalt an Sacharose wies bei den Pflanzen aller Sorten zwei Maxima auf, die durch ein Absinken getrennt sind, das im Zeitabschnitt der Geschlechtsreife der Pflanzen entrit. Der Gehalt der reduzierenden Zucker steigt vom Beginn der Entwicklung langsamer an und erzielt sein Maximum im Zeitabschnitt des Absinkens des Sacharosegehalts. Wichtig war die zeitliche Verteilung der Maxima bzw. der Minima, die bei den frühesen Sorten um 14 Tage früher eintraten als bei den übrigen Sorten.

Der Gehalt an Zuckern war höher in den Stengeln als in den Blättern; maximale Werte des Gehalts an Zuckern wurden im Stengel und Kolben festgestellt.

Bei dem analysierten Hybridmais wurden im Vergleich mit dem Elternpaar in Prozenten Frischgewicht im ganzen mittlere Eigenschaften sowohl in bezug auf den Gehalt an Zuckern, als auch in bezug auf die Dynamik der Höhe ihrer Gehalte festgestellt; in Prozenten Trockenmasse übertrifft er beide Eltern insbesondere in bezug auf den Gehalt an reduzierenden Zuckern, jedoch auch in bezug auf den Saccharosegehalt.

Oxydoredukční potenciály v různě starých hlízkách sóji a respirační schopnosti hlízek a kultur *Rhizobium japonicum*

Окислительно-восстановительные потенциалы в клубеньках сои различного
возраста и респираторная способность клубеньков и культур *Rhizobium japonicum*

Redox-Potentiale in verschieden alten Sojaknöllchen und die Respirationsfähigkeit
von Knöllchen und Kulturen des *Rhizobium japonicum*

H. EBERTO VÁ, prom. biol. a M. ŠROGL, prom. biol.

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, mikrobiologické oddělení, Ruzyně

Předložil prof. dr. Václav Káš, doktor zemědělských věd, dopisující člen ČSAZV

Došlo dne 31. III. 1960

Úvod

V poslední době se studium symbiotické fixace atmosférického dusíku soustřeďuje na biochemické aspekty zkoumaného problému. Předpokladem objasnění tohoto oxydoredukčního pochodu je důkladné poznání respiračních systémů rhizobií i hlízek (Wilson, 1938, Thorne a Burris, 1940, Burris a Wilson, 1939).

Jedním z důležitých faktorů, majících vliv na biochemické procesy v hlízkách, je jejich zásobené kyslíkem a s ním související oxydoredukční potenciál. R a b o t n o v a (1936) zjistila v nativních hlízkách na kořenech různých leguminóz poměrně nízké oxydoredukční potenciály, v mladých hlízkách nižší než ve starých. V místech růstu v umělých polotuhých kulturách byly potenciály stejné asi jako v hlízkách (R a b o t n o v a, 1939) — mezi 20 a 29 rH. Rovněž P i e t z (1938) pomocí oxydoredukčních indikátorů stanovil v homogenátech hlízek v anaerobním prostředí značně nízké hodnoty rH, okolo 4–6, při pH okolo 6. A l l i s o n a s p. (1940a) vyvozují ze svých respiračních pokusů, že především větší hlízky jsou omezeně zásobeny kyslíkem i v podmínkách aktivní fixace vzdušného dusíku. G e o r g i a W i l s o n (1933) prokázali odlišné chování *Rhizobium japonicum* proti *Rhizobium trifolii*, *Rhizobium meliloti* a *Rhizobium leguminosarum* za různých tenzí kyslíku. U *Rhizobium japonicum* s klesající tenzí kyslíku stoupá spotřeba glukózy, u ostatních zkoumaných druhů byly obě veličiny přímo úměrné. Výsledkům uváděných autorů neodporuje zjištění E b e r t o v é (1959), že oxydoredukční potenciály silně klesají v dorůstajících hlízkách sóji, začínajících fixovat vzdušný dusík. Přitom bylo zjištěno, že hodnoty oxydoredukčního potenciálu jsou v podstatě určovány stářím hlízek nezávisle na stáří hostitelské rostliny.

Lze očekávat, že i respirační systémy hlízkové tkáně se budou měnit během vegetační periody podle stáří hlízek. V dosavadních pracích, zabývajících se respirací bakterií hlízek (např. Thorne a Burris, 1940), nebyla tato otázka sledována, i když tím autoři vysvětlují rozptýl svých výsledků. Až Bergersen (1958) sledoval respiraci „bakteroidů“ (jak nazývá bakteriální složku hlízek), separovaných z různě starých hlízek sóji. Skutečně se různě staré bakteroidy lišily v poměrech rychlostí prodýchávání přidávaných substrátů: zatímco prodýchávání sukcinátu a fumarátu bylo velmi různé podle stáří hlízek, ostatní testované intermediáty Krebsova cyklu (pyruvát, acetát, citrát, malát) byly prodýchávány téměř přímo úměrně změnám endogenní respirace.

Srovnání respirace kultur rhizobií, pěstovaných in vitro, a rhizobií, oddělených z hlízek, by mohlo významně přispět k objasnění zvláštností metabolismu rhizobií v symbióze s rostlinou. Bergersen (1958) vyvozuje ze spotřeby kyslíku na oxydaci jednotlivých substrátů, že jsou malé nebo žádné rozdíly v oxydaci jednotlivých testovaných látek bakteriemi vyrostlými in vitro a „bakteroidy“. K podobnému závěru došli Thorne a Burris (1940), kteří sledovali i vliv různých dýchacích jedů na respiraci bakterií z hlízek a z kultury. Při zkoumání vlivu tenze kyslíku bylo u *Rh. japonicum* z hlízek dosaženo vyšší spotřeby kyslíku při nižších tenzích než u kultury in vitro.

Srovnání dýchání *Rh. japonicum* z kultury a tkání různě starých hlízek jsme prováděli i ve své práci. Současně jsme se pokusili ověřit na našem materiálu údaje Fjodorova a Hlaváčkové (1956), že kultury rhizobií, izolovaných v různých fázích vývoje motýlokvěte rostliny, využívají různě uhlíkaté substráty.

Pro ověření, zda změny intenzity oxydace substrátů v různě starých hlízkách jsou sledovány změnami intenzity jejich dehydrogenace, byly homogenáty z různě starých hlízek testovány Thunbergovou technikou na některých substrátech. Podobné stanovení prováděl u kultur rhizobií Wilson (1938) a zjistil, že se výsledky měření oxydace i dehydrogenace shodují.

Materiál a metodiky

Pro své pokusy jsme pěstovali v roce 1959 v polních podmínkách sóju Kroměřížskou ranou žlutou na pozemcích VÚRV v Ruzyni, na kterých nebyla tato plodina nikdy seta. U bakterizovaných i kontrolních rostlin jsme sledovali během celé vegetační doby tvorbu hlízek a jejich velikost, stanovovali obsah veškerého dusíku v kořenech, hlízkách a nadzemních částech a prováděli fenologická pozorování. Ve vybraných hlízkách a v nadzemních částech a kořenech jsme stanovovali oxydoredukční potenciál a *pH*, v suspenzi homogenátu hlízek jsme zjišťovali respirační aktivitu Warburgovou přímou metodou a dehydrogenásovou aktivitu. Respirační aktivitu jsme stanovovali také u kultur, izolovaných z hlízek různého stáří (při každém odběru po 2 kmenech *Rh. japonicum*).

Sója byla pěstována na parcelkách o ploše 4,5 m² v řádcích situovaných od severu k jihu, vzdálených od sebe 40 cm. Semena jsme bakterizovali pastou ze sterilní půdy a suspenze buněk *Rh. japonicum* kmene S4, který byl již jednou přes danou odrůdu pasážován. Oschlá semena jsme vysévali do hloubky 3 cm. V době od výsevu do zapojení porostu byly provedeny dvě okopávky.

Stanovení tvorby hlízek a výběr hlízek k analýzám. Počet a velikost hlízek jsme stanovovali při každém odběru u 30–40 bakterizovaných rostlin. Při zřetelně dvoufázovém nasazování hlízek u této plodiny (Eber-

to v á, 1959) a jednoznačném umístění nejstarších hlízek na horní části hlavního kořene bylo možno zaručit i stáří hlízek, vybraných k analýzám. Všechna stanovení byla prováděna pouze u nejstarších hlízek. Kontrolní rostliny byly ve všech případech bez hlízek.

Stanovení celkového dusíku. Rostliny i hlízky byly ihned po odebrání z pole usušeny při 80°C , kořeny i nadzemní hmota odděleně rozemlety a stanoven v nich celkový dusík Kjeldahlovou makrometodou.

Stanovení oxydoredukčního potenciálu a pH . Pro obě stanovení byly připraveny speciální vpichové mikroelektrody, které umožňovaly rychlé zjištění požadovaných hodnot *in situ* bez poškození materiálu. Pro zjišťování oxydoredukčního potenciálu to byla elektroda platinová, připravená z platinového drátku, pro stanovení pH elektroda antimonová, získaná odlitím z práškového antimonu. Referentní elektrodou byla v obou případech nasycená kalomelová.

Všechna měření byla prováděna ve třech paralelách u různých rostlin a v hlízkách z různých rostlin. Potenciály platinové i antimonové elektrody se ustalovaly rychle, asi za 3–5 minut. Nejdéle trvalo ustálení velmi nízkých potenciálů v hlízkách — 5 až 10 minut. Antimonová elektroda byla před použitím okalibrována v sadě pufrů v příslušném rozmezí pH . Obě elektrody byly čištěny vpichováním do husté lněné tkaniny a oplachovány destilovanou vodou.

Stanovení dehydrogenásové aktivity. Vybrané nejstarší hlízky byly pečlivě rozetřeny ve třence a suspendovány v 0,1 M fosfátovém pufru $pH = 6,5$ — a to 1 g čerstvé hmoty v 50 ml studeného pufru. Tato suspenze obsahovala asi 0,2 mg celkového dusíku v 1 ml. Do Thunbergových zkumavek bylo plněno do hlavního prostoru 8 ml suspenze, do ramének 1 ml 2% substrátu nebo destilované vody a 1 ml 0,05% roztoku methylenové modři. V srovnávacích zkumavkách byla suspenze inaktivována ponořením do vroucí vodní lázně na 10 minut a roztok methylenové modři byl 0,005%. Zkumavky byly evakuovány vodní vývěvou k varu na dobu 5 minut. Po vytemperování ve vodní lázni (28°C) byly slity obsahy hlavních prostorů a ramének a vizuálně zjišťována doba, nutná k odbarvení obsahů zkumavek na odstín srovnávacích zkumavek.

Stanovení respirační aktivity homogenátů hlízek. Respirační aktivita homogenátu hlízek byla stanovována přímou Warburgovou metodou. Suspenze hlízkové tkáně byla připravena stejně jako pro stanovení dehydrogenásové aktivity. Teplota lázně Warburgova přístroje byla 28°C , počet kyvů 90 za minutu při rozkyvu 4 cm. Konečná koncentrace substrátu byla 0,33 % při 2,5 ml suspenze a 0,5 ml substrátu v každé baničce. Spotřeba kyslíku byla sledována během dvouhodinové inkubace.

Stanovení respirační aktivity kultur rhizobií. Při každém odběru rostlin byla provedena izolace rhizobií z dvou paralelních nejstarších hlízek. Obsah hlízek, na povrchu dezinfikovaných ethanolem, byl rozetřen na plotny hrachového agar s manitem. Asi po týdenní inkubaci byly typické kolonie přeočkovány do zkumavek se stejným agarem. Po mikroskopické kontrole vyrostlých kultur byly čisté kmeny použity jako inokulum pro namnožení v tekutém prostředí. Bakterie byly pěstovány stacionárně v 750 ml Erlenmeyerových baňkách s 200 ml média tohoto složení: 180 ml hrachového bujónu s manitem + 20 ml kvasničné vody. Tím bylo dosaženo minimálního a pro všechny kmeny stejného počtu přeočkování. Stacionární kultivace byla zvolena proto, aby se podmínky zásobení kyslíkem blížily poměrům v hlízkách, kde je omezený přístup kyslíku.

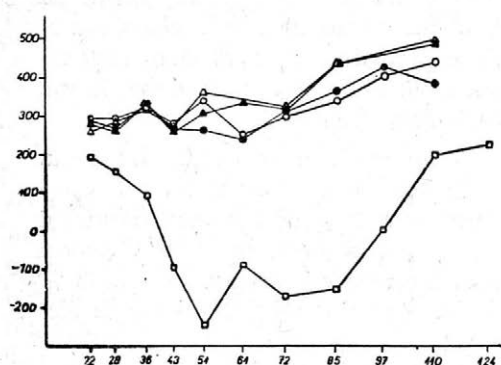
Po 6 dnech inkubace při 30° C byla opět zkontrolována čistota kultur, vyhovující kultury byly zcentrifugovány a dvakrát promyty 0,1 M fosfátovým puřem $pH = 6,5$. Konečná suspenze obsahovala okolo 0,1 mg celkového dusíku v 1 ml. Množství dusíku bylo stanovováno Kjeldahlovou mikrometodou.

Vlastní stanovení respirační aktivity bylo prováděno stejně jako u homogenátů hlízek.

Pokusná část

Oxydoredukční potenciály a pH v hlízkách a v rostlinných orgánech sóji byly stanovovány přibližně v týdenních až čtrnáctidenních intervalech od vzejití do zralosti rostlin. Výsledky měření oxydoredukčních potenciálů jsou zakresleny v grafu č. 1. Hodnoty pH se pohybovaly u rostlinných orgánů mezi 6,5 a 7,5, bez výrazných změn během vegetační doby a bez rozdílů mezi bakterizovanými a kontrolními rostlinami, případně mezi kořeny a nadzemními částmi. V hlízkách s negativními potenciály bylo pH okolo 8,2, v hlízkách s potenciály kladnými se pohybovalo mezi 6,5 a 7,5, tedy v mezích, běžných pro rostlinné orgány. Rozptyl paralelních stanovení těchto hodnot byl podobný, jako v práci Ebertové (1959).

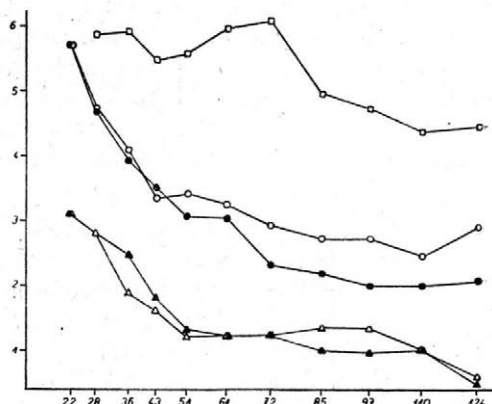
Srovnáním údajů o průběhu oxydoredukčních potenciálů a o koncentraci celkového dusíku v orgánech rostlin (graf č. 2) poznáme, že diferenciacie mezi koncentrací dusíku v nadzemních částech bakterizovaných a kontrolních rostlin začíná v době prudkého poklesu oxydoredukčních potenciálů. Také podle fenologických pozorování se projeví první rozdíly ve vzrůstu a barvě bakterizovaných a kontrolních rostlin 50 dnů po výsevu.



Obr. 1. Redox potenciály v orgánech sóji

- — stonek bakterizovaných rostlin
- — stonek nebakterizovaných rostlin
- △ — kořeny bakterizovaných rostlin
- ▲ — kořeny nebakterizovaných rostlin
- — hlíзка

osa x: počet dnů po výsevu rostlin
osa y: mV



Obr. 2. Obsah celkového dusíku v orgánech sóji

- — nadzemní části bakterizovaných rostlin
- — nadzemní části nebakterizovaných rostlin
- △ — kořeny bakterizovaných rostlin
- ▲ — kořeny nebakterizovaných rostlin
- — hlíзка

osa x: počet dnů po výsevu rostlin
osa y: % dusíku

I. Dehydrogenázová aktivita homogenátů různě starých hlízek na kořenech sóji (v reciprokých hodnotách počtu minut, nutného k odbarvení methylenové modři suspensí, obsahující 10 mg celkového dusíku v 1 ml)

Počet dnů od výsevu rostlin	Substráty		
	Bez substrátu	Citrán sodný	Jantaran draselný
51	1,025	1,097	0,859
61	0,831	0,956	0,686
72	1,263	1,263	0,998
85	1,215	1,399	1,101
97	1,004	1,241	0,885
110	0,882	0,943	0,695
124	0,444	0,398	0,343

Údaje o dehydrogenázové aktivitě homogenátů hlízek jsou obsaženy v tabulce I. Nápadný je pokles dehydrogenázové aktivity ke konci vegetační doby a nižší aktivita ve variantách s jantarem proti kontrole bez substrátu.

Podobné základní rysy má i průběh respiračních aktivit homogenátů různě starých hlízek (tabulka II). Rychle stoupající respirační aktivitu (včetně endogenní respirace) mají hlízky, v nichž zároveň prudce klesá potenciál. Maximum respirační aktivity časově souhlasí s dosažením nejnižších potenciálů. Vyjádříme-li respirační aktivitu na jednotlivých substrátech v procentech endogenní respirace, zjistíme, že se zhruba stejným způsobem chovají na jedné straně citrát, pyruvát a ribóza a na druhé straně glukóza, glukonát a ketoglukonát. Na rozdíl od hlízek nevykazují kmeny, izolované z různě starých hlízek, žádnou výraznou tendenci ke změnám hodnot QO_2 na jednotlivých substrátech v závislosti na stáří hlízek, z nichž byly kmeny izolovány, ani v absolutních hodnotách (tabulka III), ani v hodnotách vztahených na endogenní respiraci (graf č. 4). Rozdíly mezi paralelně izolovanými kmeny byly takové, že výchyly v grafu nelze považovat za signifikantní, což bylo zřejmé i bez statistické analýzy.

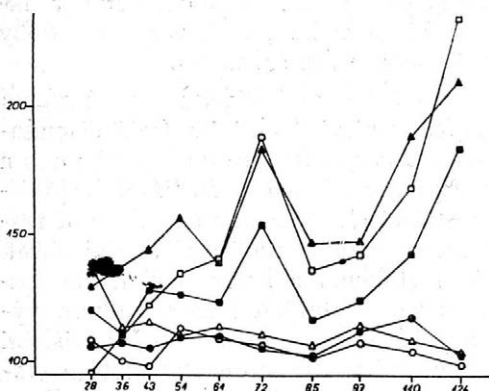
Zajímavým zjištěním je poměr intenzit prodýchávání jednotlivých substrátů. Naše kultury *Rhizobium japonicum* velmi dobře prodýchávaly pyruvát, nejlépe ze všech sledovaných substrátů. Velmi slabě byla oxydována glukóza a Ca -glukonát, lépe citrát, ještě lépe ribóza a Ca_2 -ketoglukonát.

II. Respirace homogenátů různě starých hlízek na kořenech sóji (v μ l spotřebovaného kyslíku za hodinu na 1 mg celkového dusíku)

Substrát	Počet dnů od výsevu rostlin									
	28	36	43	51	61	72	85	97	110	124
Bez substrátu	54,0	95,8	155,7	138,2	109,4	121,6	117,8	116,9	93,9	60,1
Glukonát vápenatý	56,9	102,9	163,42	150,7	120,3	127,1	119,8	130,8	109,7	61,6
2-ketoglukonát vápenatý	74,9	108,3	179,9	151,0	124,3	134,2	124,8	133,6	101,2	61,6
Pyruvát draselný	69,9	—	224,2	214,9	151,0	222,6	172,5	171,9	176,3	125,6
Citrán sodný	51,6	105,2	188,9	185,8	153,1	228,2	159,8	166,4	157,3	140,4
Ribóza	64,8	105,9	198,7	174,1	134,4	186,6	136,8	144,6	133,3	109,8
Glukóza	58,6	95,8	151,4	155,7	118,9	129,0	119,0	125,2	97,1	59,2

III. Respirace kultur *Rhizobium japonicum*, izolovaných z různě starých hlízek na kořenech sóji (v μ l spotřebovaného kyslíku za hodinu na 1 mg celkového dusíku)

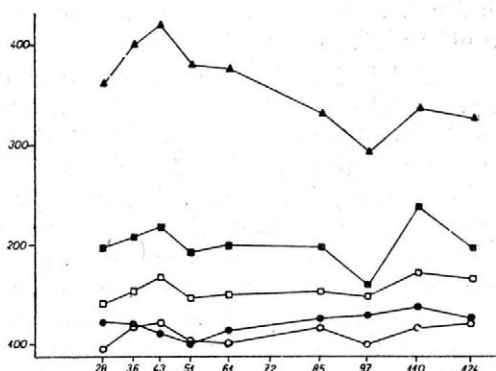
Substrát	Počet dnů od výsevu rostlin						
	28	36	43	51	61	110	124
Bez substrátu	94,5	99,9	68,6	97,3	107,9	75,8	85,5
Glukonát vápenatý	117,1	120,7	71,1	97,2	136,6	100,8	107,6
2-ketoglukonát vápenatý	201,1	143,4	231,6	152,3	226,0	296,5	169,2
Pyruvát draselný	342,1	310,9	284,1	356,0	357,2	269,3	281,9
Citrát sodný	132,2	153,2	118,1	138,8	168,3	128,7	139,7
Ribóza	186,7	209,1	150,2	182,8	200,9	171,1	166,9
Glukóza	90,8	116,2	85,6	97,5	105,4	87,6	103,8



Obr. 3. Respirace homogenátů hlízek

- — ○ glukóza
- — ● glukonát vápenatý
- △ — △ 2-ketoglukonát vápenatý
- ▲ — ▲ pyruvát draselný
- — □ citrát sodný
- — ■ ribóza

osa x: počet dnů po výsevu rostlin
osa y: spotřeba kyslíku za hodinu v %
endogenní respirace



Obr. 4. Respirace kultur rhizobií, izolovaných z různě starých hlízek

- — ○ glukóza
- — ● glukonát vápenatý
- △ — △ 2-ketoglukonát vápenatý
- ▲ — ▲ pyruvát draselný
- — □ citrát sodný
- — ■ ribóza

osa x: počet dnů po výsevu rostlin
osa y: spotřeba kyslíku za hodinu v %
endogenní respirace

Diskuse

V začátku diskuse je třeba se zmínit o oprávněnosti některých našich metodických postupů, použitých k řešení zkoumaných problémů. Při přípravě materiálu z hlízek k respiračním pokusům jsme nepoužili metody *Thorne a Burri* (1940) a *Bergersena* (1958), kteří bakteriální složku hlízek izolovali filtrací a centrifugací s promytím. Jejich postup má sice výhodu v snadnější standardizaci množství, vzatých do respiračních pokusů a ve snížení množství oxydatelného materiálu v suspenzi, ale není příliš vhodný pro stanovení případných odlišností biochemických pochodů v hlízkách a v kultuře rhizobií. Domníváme se, že vymytí některých rozpustných komponent z hlízek může ovliv-

nit respiraci rhizobií, v hlízkách obsažených. Ukazovaly by to například výsledky Burrise a Wilsona (1952), kteří pozorovali stimulaci dýchání rhizobií hemoglobinem, zvláště za nízkých tenzí kyslíku. Nevylučujeme-li podobný vliv hemoglobinu a leghemoglobinu na dýchání rhizobií z hlízek, může nepřítomnost leghemoglobinu, ve vodě rozpustného, v preparátech jmenovaných autorů ovlivnit dýchání. Použili jsme proto hemogenátů hlízek, suspendovaných v 0,084M fosfátovém pufru $pH = 6,5$. Jsme si vědomi interference různého množství korových pletiv u různě velkých hlízek v době jejich růstu. Domníváme se však, že charakter respirace je udáván bakteriální složkou tkáně hlízek, protože změřením respirace zbytků hlízkových pletiv, zachycených při filtraci, dokázali Thorne a Burris (1940) jejich velmi nízkou respirační aktivitu. Snažili jsme se proto především o zachycení změn relativních rychlostí oxydace jednotlivých substrátů. V menší míře je možno z našeho experimentálního materiálu vyvozovat závěry kvantitativní.

Při vyjadřování výsledků jsme proto také použili kromě absolutních hodnot i způsobu Thorne a Burrise (1940) — stanovovat poměr mezi schopností prodýchávat různé substráty. Na rozdíl od uvedených autorů, kteří vzali za základ (100%) rychlost respirace na glukóze, vyjadřovali jsme své výsledky v procentech endogenní respirace. Endogenní respirace v hlízkách během vegetační doby poněkud kolísá, v suspenzích bakterií však zůstává dosti konstantní.

Pro porovnání aktivity homogenátů hlízek s aktivitou bakterií uvádíme i absolutní hodnoty Q_{O_2} , vztažené na 1 mg celkového dusíku materiálu.

Ze srovnání údajů tabulky II se změnami redox potenciálu v hlízkách je patrna časová shoda: zvýšení respirační aktivity a hlubokého poklesu redox potenciálu v hlízkách. (Naměřené hodnoty oxydoredukčního potenciálu byly namátkově ověřeny pomocí redoxindikátorů.) Souvislost obou jevů je vysvětlitelná rychlým spotřebováním všeho dodávaného kyslíku bakteriemi hlízek. Pravděpodobně je při tom rozhodující vyšší aktivita tkáně v určité fázi vývoje hlízky (Ebertová, 1959), nikoli velikost hlízek (Allison a sp., 1940a). Je možné, že se v tomto období v hlízkách při dýchání uplatňuje barvivo typu hemoglobinu (leghemoglobin). Burris a Wilson (1940) totiž dokázali stimulaci dýchání rhizobií hemoglobinem zvláště za nízkých tenzí kyslíku. Velmi nízkých hodnot potenciálu v hlízkách je možná dosahováno za účasti leghemoglobinu mechanismem, podobným působení hemoglobinu *in vitro* — totiž využitím i malého množství kyslíku. Nápadné je zvýšení oxydoredukčního potenciálu při poklesu respirační aktivity při odběru rostlin, starých 61 dnů. Tato výchyłka není pravděpodobně chybou, protože je provázána i změnami jiných veličin v hlízkách i v kořenech rostlin (pH , obsah aminokyselin apod.).

Povšimneme-li si obrázku č. 3 a tabulky II, udávajících intenzitu respirace v různě starých hlízkách, vidíme, že použité substráty lze rozdělit do dvou skupin. Glukóza, 2-ketoglukonát a glukonát jen málo zvyšují endogenní respiraci a jejich prodýchávání se relativně nemění během celé vegetační doby. Druhou skupinu látek tvoří pyruvát, citrát a ribóza, jejichž prodýchávání podléhá během stárnutí hlízek týmě změnám v absolutních i relativních hodnotách. To by mohlo svědčit o jejich účasti v tomtěž metabolickém systému hlízek nebo o řízení jejich oxydace týmiž faktory. V pokusech Bergersenových (1958) s promytými bakteriemi z hlízek byly však jak pyruvát, tak citrát prodýchávány velmi slabě a poměr jejich oxydace k endogenní respiraci se během vegetační doby a stárnutí hlízek neměnil.

Při sledování dehydrogenázové aktivity Thunbergovou technikou byl zjištěn zajímavý poznatek, že jantaran prodlužoval ve srovnání s kontrolou bez

substrátu dobu, potřebnou k odbarvení methylenové modři. Tuto skutečnost by bylo možno konfrontovat s výsledky Chen i a e (1959) a Chen i a e a E v a n s e (1958), kteří našli v hlízkách sóji sukcinnonitrátreduktázu, o jejíž tvorbu předpokládají, že je indukována metabolitem, vznikajícím během fixace molekulárního dusíku v hlízkách. Mimo jantaranu mohou být donátory vodíku pro zkoumaný enzym i redukovaný difosfopyridinnukleotid, redukovaná methylenová modř a jiné oxydoredukční indikátory v redukované formě. Za přítomnosti jantaranu je enzym podle zjištění uváděných autorů specificky aktivován fosfatovými ionty. Velmi blízké oxydoredukční potenciály systému jantaran—fumarát a leukomethylenová modř—methylenová modř by mohly být tedy důvodem k současné částečné dehydrogenaci redukované methylenové modři dehydrogenázovým systémem, fungujícím v homogenátu hlízek za přítomnosti jantaranu a anorganického fosfátu pufru.

Z respiračních pokusů s laboratorními kulturami rhizobií vyplývá několik výsledků, odporujících údajům literatury. Je to především dobré prodýchávání pyruvátu (opak Bergersenových výsledků). Nápadné je také dobré využití *Ca-2-ketoglukonátu*, vyšší než u homogenátů hlízek. To kontrastuje s malým zvýšením respirace po přidání *Ca-glukonátu* ve srovnání s endogenní respirací. (Případný vliv přidání iontů vápníku se uplatňoval v obou případech.) Nevysvětlena zůstává také skutečnost, že ve druhé hodině inkubace varianty s *Ca-2-ketoglukonátem* ve Warburgově přístroji docházelo k snižování rychlosti spotřeby kyslíku při dostatku oxydovatelného substrátu.

V našich respiračních pokusech oxydovaly jak homogenáty hlízek, tak i promyté suspenze bakterií mnohem lépe ribózu než glukózu. K podobným výsledkům o pomalejší oxydaci glukózy proti některým pentózám došli u *Rhizobium japonicum* již dříve jiní autoři, například Thorne a Burris (1940), zatímco pro některé rychle rostoucí druhy rodu *Rhizobium* byla glukóza snadno oxydovatelným substrátem.

Ze srovnání vlivů jednotlivých substátů na Q_{O_2} u homogenátů hlízek a promytých suspenzí bakterií vyplývá, že jednotlivé substráty jsou homogenáty hlízek a suspenzemi bakterií oxydovány různě intenzivně a že se tedy oxydační systémy v obou materiálech odlišují daleko více po kvantitativní stránce než z hlediska kvalitativní přítomnosti určitých systémů, čili že se tyto systémy uplatňují v respiraci v různém měřítku.

Hodnoty Q_{O_2} , vztažené na celkový dusík materiálu, byly asi stejné u suspenzí bakterií i u homogenátů hlízek. Tento výsledek nesouhlasí s údaji Allisona a sp. (1940b) o nízké respirační aktivitě hlízek ve srovnání s množící se kulturou rhizobií a s kořeny motýlokvětých a jiných rostlin.

Na základě srovnání absolutních i relativních respiračních aktivit kmenů *Rhizobium japonicum*, izolovaných z různě starých hlízek, se zdá, že i po minimálním počtu pasáží sledovaných kultur se neprojevují na jejich respiračních schopnostech žádné vlivy fyziologického stavu hlízek, z nichž byly kultury izolovány. Při studiu spotřeby glukózy v kulturách *Rhizobium meliloti*, izolovaných z hlízek z různých fází vývoje rostlin, došli však Fjodorov a Glavačková (1956) k opačnému závěru.

Souhrn

Hodnoty oxydoredukčního potenciálu v hlízkách sóji podléhají během vegetační doby hostitelských rostlin během stárnutí hlízek značným změnám. V době začátku fixace vzdušného dusíku jsou nejnižší — kolem — 250 mV při $pH = 8,2$,

po několika týdnech se vrací na původní úroveň — asi $+200$ mV při $pH = 7$ až 7,5.

Dehydrogenázová aktivita homogenátů hlízek je nejvyšší asi uprostřed vegetační doby rostlin, pak rychle klesá. Citrát urychluje a jantaran zpomaluje redukci methylenové modři. Podobný průběh má respirační aktivita homogenátů hlízek. S klesajícím potenciálem stoupá, na konci vegetační doby klesá.

Z uhlíkatých sloučenin jsou v podmínkách pokusu relativně nejlépe oxydovány pyruvát, citrát a ribóza, velmi slabě glukóza, glukonát a 2-ketoglukonát. U první skupiny látek dochází během vegetační doby k týmž změnám — k relativnímu vzestupu respirační aktivity uprostřed a na konci vegetace.

Kultury *Rhizobium japonicum*, izolované z různě starých hlízek, se navzájem téměř neliší svou respirační aktivitou. V poměru k endogenní respiraci je suspenzemi bakterií nejlépe oxydován pyruvát, méně 2-ketoglukonát, ribóza a citrát, nejméně glukóza a glukonát.

Homogenáty hlízek a kultury *Rhizobium japonicum*, vypěstované *in vitro* po izolaci z těchto hlízek, se tedy liší svou schopností oxydovat různé substráty.

Q_{O_2} , vztažené na celkový dusík bakterií nebo homogenátů hlízek, jsou v obou materiálech téměř stejné.

Literatura

1. Allison F. E., Ludwig C. A., Hoover S. R., Minor F. W.: Biochemical nitrogen fixation studies. I. Evidence for limited oxygen supply within the nodule. *Botan. Gazette* 101:513-533, 1940a. — 2. Allison F. E., Ludwig C. A., Minor F. W., Hoover S. R.: Biochemical nitrogen fixation studies. II. Comparative respiration of nodules and roots, including non-legume roots. *Botan. Gazette* 101:534-550, 1940b. — 3. Bergersen F. J.: The bacterial component of soybean root nodules; changes in respiratory activity, cell dry weight and nucleic acid content with increasing nodule age. *Journ. Gen. Microbiol.* 19:312-323, 1958. — 4. Burris R. H., Wilson P. W.: Respiratory enzyme systems in symbiotic nitrogen fixation. *Cold Spring Harb. Symp. on Quant. Biol.* 7:349-361, 1939. — Burris R. H., Wilson P. W.: Effect of haemoglobin and other nitrogenous compounds on the respiration of the rhizobia. *Biochem. Journ.* 51:90-96, 1952. — 6. Ebertová H.: Redox potentials in soybean nodules during the vegetative period. *Nature* 184:1046-1047, 1959. — 7. Ebertová H.: Aminokyseliny v hlízkách, nadzemních částech a kořenech sóji v průběhu symbiózy s *Rhizobium japonicum*. *Rostl. výroba* 6 (33), č. 10, 1960. — 8. Fjodorov M. V., Glavačková E.: Azotifikující bakterie klubečkových baktérií ljučerny. *Izvěstija Timirjaz. sel'skochoz. akad.* 11, 1:61-78, 1956. — 9. Georgi C. E., Wilson P. W.: The influence of the tension of oxygen on the respiration of rhizobia. *Arch. Mikrobiologie* 4:543-564, 1933. — 10. Cheniae G. M.: The physiological role and mechanism of action of nitrate reductase from *Rhizobium japonicum*. *Dissert. Abstr.* 20:2:474-475, 1959. — 11. Cheniae G. M., Evans H. J.: Further studies on the nodule „nitrate reductase“. *Plant Physiol.* 33, suppl., 13, 1958. — 12. Pietz J.: Beitrag zur Physiologie des Wurzelknöllchenbakteriums. *Zentr. f. Bakt., Paras., Inf.* 99:1-32, 1938. — 13. Rabotnova I. L.: Okislitelno-vosstanovitělnyj režim azotusvojitělej grupy *Rhizobium*. *Mikrobiologija* 5:2:217-239, 1936. — 14. Rabotnova I. L.: Fiksacija azota klubečkovymi baktérijami. *Mikrobiologija* 8:9-10:1151-1169, 1939. — 15. Thorne D. W., Burris R. H.: Respiratory enzyme systems in symbiotic nitrogen fixation. III. The respiration of rhizobium from legume nodules and laboratory cultures. *Journ. Bact.* 39:187-196, 1940. — 16. Wilson P. W.: Respiratory enzyme systems in symbiotic nitrogen fixation. I. The „resting cell“ technique as a method for study of bacterial metabolism. *Journ. Bact.* 35:601-623, 1938.

Окислительно-восстановительные потенциалы в клубеньках сои различного возраста и респираторная способность клубеньков и культур *Rhizobium japonicum*

Значения окислительно-восстановительного потенциала в клубеньках сои в течение вегетационного периода растения-хозяина при старении клубеньков существенно изменяются. В начале фиксации атмосферного азота встречаются наиболее низкие значения — около -250 mV при $pH = 8,2$, несколько недель позже они возвращаются на исходный уровень — примерно $+200$ mV при $pH = 7,5-7,8$.

Дегидрогеназная активность гомогената клубеньков выше всего примерно в середине вегетационного периода растений после чего она быстро падает. Цитрат стимулирует и сукцинат подавляет восстановление метиленовой сини. Аналогично изменяется и активность дыхания гомогената клубеньков. По мере уменьшения потенциала она возрастает, тогда как к концу вегетационного периода она падает.

В нашем опыте среди соединений углерода относительно легче всех окислялись пируват, цитрат и рибоза, очень слабо окислялись глюкоза, глюконат и 2-кетоглюконат. В первой группе этих веществ во время вегетационного периода встречаются те же изменения — относительное повышение активности дыхания в середине и в конце вегетации.

Активность дыхания культур *Rhizobium japonicum*, выделенных из клубеньков различного возраста, почти не отличается. В отношении к эндогенной респирации суспензиями бактерий лучше всего окисляется пируват, менее 2-кетоглюконат, рибоза и цитрат, меньше всего глюкоза и глюконат.

Гомогенаты клубеньков и культуры *Rhizobium japonicum*, культивированные *in vitro* после выделения из этих клубеньков, окисляют различные субстраты поразному.

Значение Q_{O_2} , отнесенное к общему азоту бактерий или гомогенатов клубеньков, в обоих материалах почти одинаково.

Redox-Potentiale in verschieden alten Sojaknöllchen und die Respirationsfähigkeit von Knöllchen und Kulturen des *Rhizobium japonicum*

Die Werte des Redox-Potentials in Sojaknöllchen sind während der Vegetationszeit der Wirtspflanzen und während des Alterns der Knöllchen bedeutenden Veränderungen ausgesetzt. Im Zeitabschnitt des Beginns der Luftstickstoff-Fixierung sind diese Werte am geringsten (etwa -250 mV bei $pH = 8,2$), nach einigen Wochen erreichen sie neuerlich das ursprüngliche Niveau (etwa $+200$ mV bei $pH = 7$ bis $7,5$).

Die Dehydrogenase-Aktivität des Knöllchenhomogenats ist etwa in der Mitte der Vegetationsperiode der Pflanzen am höchsten und sinkt dann schnell ab. Das Zitrat stimuliert die Reduktion des Methylenblau, Succinat inhibiert sie. Einen ähnlichen Verlauf weist die Respirationsaktivität des Knöllchenhomogenates auf. Mit absinkendem Potential erhöht sie sich, am Ende der Vegetationsperiode fällt sie ab.

Von den Kohlenstoffverbindungen werden in den Versuchsbedingungen Pyruvat, Zitrat und Ribose relativ am besten oxydiert, Glukose, Glukonat und 2-Ketoglukonat hingegen sehr schwach. Bei der ersten Stoffgruppe treten während der Vegetationszeit die gleichen Veränderungen ein — ein relatives Ansteigen der Respirationsaktivität in der Mitte und am Ende der Vegetationszeit.

Die aus verschieden alten Knöllchen isolierten *Rhizobium-japonicum*-Kulturen wiesen in bezug auf ihre Respirationsaktivität überhaupt keine Unterschiede auf. Im Verhältnis zur endogenen Respiration wird durch Bakteriensuspensionen am besten Pyruvat oxydiert, 2-Ketoglukonat, Ribose und Zitrat schon weniger gut und Glukose und Glukonat am schwächsten.

Die Knöllchenhomogenate und *Rhizobium japonicum*-Kulturen, die nach der Isolierung aus diesen Knöllchen *in vitro* erzüchtet wurden, unterscheiden sich also durch ihre Fähigkeit, verschiedene Substrate zu oxydieren.

Auf den Gesamtstickstoff der Bakterien oder Knöllchenhomogenate bezogen, sind die Q_{O_2} — Werte in beiden Materialien beinahe gleich.

Základní charakteristika stolních odrůd révy vinné

Основная характеристика столовых сортов винограда

Les caractères fondamentales des variétés des table de la vigne

Doc. dr. Josef BLAHA

Vinařský ústav Vysoké školy zemědělské, Lednice

Došlo dne 1. III. 1960

Úvod

Rozhodnutí o tom, zda určitá odrůda révy může být považována za stolní, tj. dávající hrozny, použitelné k jídlu v čerstvém stavu, je možné jednak na podkladě vlastností chuťových, z nichž hlavní důležitost má harmonický obsah cukru a kyselin, co nejnižší počet semen a jemná, rozplývavá slupka, jednak také na podkladě mechanického rozboru hroznů a po stanovení vzájemného poměru jejich hlavních složek.

Podle mezinárodní terminologie je stolní hrozen „plodem révy vinné, určeným ke spotřebě v přírodním stavu a produkovaným zvláštními odrůdami révy, k tomuto cíli pěstovanými“. Z této definice je zřejmo, že ne všechny hrozny jsou hrozny stolní a že jako takové musí vykazovat určité vlastnosti, jež jsou pro ně charakteristické. Tyto vlastnosti jsou:

Hrozny málo nahloučené, zdravé, vyzrálé, neporušené a čisté, dobře snášející přepravu.

Bobule velké, dobře držící na stopečkách, jasné barvy (nazlátlé nebo nažloutlé u bílých, jasně červené nebo sytě modré u ostatních odrůd), vyrovnané chuti a bez výrazných příchutí.

Dužnina jemná, lahodná, nepříliš tuhá ani měkká, chruplavá, šťavnatá a s malým počtem semen.

V našich poměrech severního vinařství, kde špatně vyžívají odrůdy s velkými, dužnatými bobulemi (*Pr. pontica* Negr.), jež vyžadují daleko vyšší roční úhrnné sumy aktivních teplot, nežli je k dispozici v podmínkách našeho vinařnictví, je uznávaným typem stolních odrůd Chrupka (*Chasselas*), s jejími četnými varietami. Tato odrůda je také všeobecně ve světovém vinařství považována za typickou odrůdu stolní. Uvologické znaky, zjištěné pro tuto odrůdu (1), je tedy možno považovat za základní identifikační hodnoty pro objektivní zjištění, zda určitá odrůda může být považována za stolní.

Toto rozhodnutí na podkladě objektivních a přesně zjistitelných hodnot je závažné v nejednom ohledu. Je rozhodující především při kontrole jakosti stolních hroznů na trhu vedle ostatních náležitostí, např. dostatečné zralosti a normálního zdravotního stavu. Při stálém zvyšování plochy révových výsadeb a zvýšené dodávce stolních hroznů na trh projeví se brzy nutnost úpravy obchodu stolními hrozny, jež musí nezbytně vycházet z odrůdové otázky, mající svůj odraz i přímo ve vinařské produkci jednotlivých oblastí.

Stejnou závažnost má stanovení objektivních charakterů stolní odrůdy révy při získávání nových stolních odrůd křížením nebo selekcí, ježto je možno ještě před výnosovými zkouškami vyloučit typy neodpovídající.

Navržené hodnocení vhodnosti odrůd révy ku produkci stolních hroznů má nemenší závažnost při posuzování oněch odrůd révy vinné, jež jsou používány nejen k lisování, ale i jako hrozny stolní a jež velmi často přepřlňují trhy (v letech, kdy vlastní stolní odrůdy z různých příčin se do trhu nedodávají), a jež proto způsobují odklon spotřebitelské veřejnosti od nákupu stolních hroznů vůbec.

Se vztahem ke stolním hroznům zaslouží si speciální pozornosti ještě jiná okolnost, i když dosud se v našich poměrech jen málo vyvinula. Je to použití stolních hroznů ke hroznové léčbě, kdy význam jednotlivých složek hroznů, zvláště jejich tvrdých součástí, se zvyšuje, ježto jejich vliv na zažívací lidské ústrojí je do značné míry spolurozhodující o jejich důležitosti dietetické.

Vzhledem k těmto důvodům byly v průběhu delší řady roků prováděny uvologické rozborů hroznů některých odrůd révy, pěstovaných v našich podmínkách a používaných ku produkci hroznů stolních. Na podkladě takto získaných hodnot bylo provedeno porovnání s vlastnostmi odrůdy Chrupka bílá a červená, jež byly stanoveny stejnou metodou a stejným postupem a určeno, které odrůdy révy mohou být považovány a také používány k produkci stolních hroznů v našich poměrech.

V souvislosti s těmito pracemi byl také navržen možný rozsah kolísání jednotlivých uvologických znaků, jehož hranice mohou být zpřesněny až po získání dalších experimentálních výsledků, týkajících se případně i určitých vinařských oblastí, produkujících ve větší míře stolní hrozny.

Identifikační uvologické znaky

Na pokladě mechanických rozborů hroznů jednotlivých odrůd révy byly stanoveny obvyklým způsobem základní uvologické jednotky (1). Jejich přehledy pro jednotlivé zkoušené odrůdy révy jsou uvedeny v tabulkách I, II a III. Z těchto přehledů jsou pro rozhodnutí o stolním typu odrůd vzaty v úvahu pouze ony charaktery, jež jsou do jisté míry standardní a jen úzce variabilní. Jsou to tyto znaky (s uvedenými hodnotami pro Chrupku):

Váha bobulí jednoho hroznu	%	—	96
Váha třapin jednoho hroznu	%	—	4
Váha semen z 500 bobulí	g	—	22—26
Váha slupek	%	—	16
Váha semen	%	—	2
Váha dužiny	%	—	80—82
Index struktury bobulí	—	—	4
Kostra hroznů	%	—	20
Tvrdé součásti	%	—	22
Index struktury hroznů	—	—	3,5

I. Uvologické rozborý hroznů stolních odrůd révy

Uvologické charaktery	Jednotka	Madlenka královská		Madlenka Oberlinova		Královna vinic		Košetův hrozen		Damascenka			
	Rok	1934	1936	1934	1946	1937	1938	1934	1938	1934	1937	1939	1942
Váha hroznů	g	205	275	220	130	309	270	187	204	228	—	253	257
Počet bobulí 1 hroznů	kusů	101	148	117	80	91	90	72	62	40	—	47	58
Váha bobulí 1 hroznů	g	197	270	207	122	296	263	176	195	220	—	247	252
Váha bobulí 1 hroznů	%	96	98	94,4	94,9	95,7	97,4	93,8	95,1	96,6	—	97,4	98,1
Váha třapin 1 hroznů	g	8,2	16,6	12,3	6,6	13,2	8,4	11,7	9,2	7,8	—	6,5	5,5
Váha třapin 1 hroznů	%	4,0	1,6	5,6	5,1	4,3	2,6	6,2	4,9	3,4	—	2,6	1,9
Index mechanického složení hroznů	—	24,0	16,3	16,9	18,6	22,4	31,3	15,0	21,1	28,3	—	37,9	45,8
Index bobulí	—	49,0	53,7	53,1	62,4	29,3	33,2	38,4	30,2	17,3	—	18,5	22,5
Váha slupek z 500 bobulí	g	107	150	140	255	295	365	214	280	187	325	310	230
Váha semen z 500 bobulí	g	25	22	21	17	20	18	39	30	26	18	17	19
Váha dužniny z 500 bobulí	g	894	915	589	758	1909	1214	1183	1314	1682	2560	2295	2605
Váha slupek	%	10,4	13,7	18,6	24,7	13,2	22,8	14,9	17,2	9,8	11,1	11,8	8,6
Váha semen	%	2,4	2,2	2,8	1,8	1,0	1,1	2,6	1,6	1,3	0,7	0,6	0,6
Váha dužniny	%	87,2	84,1	78,5	73,5	85,8	76,1	82,4	81,2	88,9	88,2	87,5	90,8
Váha 500 bobulí	g	1026	1087	751	1030	2224	1596	1436	1621	1894	2903	2622	2854
Index struktury bobulí	—	6,7	5,3	3,6	2,7	6,0	3,1	4,6	4,2	7,9	7,4	7,0	10,4
Počet semen z 500 bobulí	kusů	800	819	432	593	844	668	1054	1621	595	635	487	598
Kostra hroznů	%	14,3	15,3	24,2	29,8	17,4	25,4	21,1	22,1	13,2	—	14,4	10,5
Tvrďé součásti	%	16,7	17,5	27,0	31,6	18,4	25,4	23,7	23,7	14,5	—	15,0	11,1
Index struktury hroznů	—	6,0	5,4	3,2	2,4	4,9	2,8	3,9	3,4	6,7	—	5,8	8,6
pH	—	3,13	3,54	3,23	3,69	3,69	3,29	3,36	3,26	3,32	3,04	3,22	3,25
Zralost hroznů	—	62	79	85	102	96	42	111	74	118	79	76	108

II. Uvologické rozbory hroznů stolních odrůd révy

Uvologické charaktery	Jednotka	Čabanská Perla				Fosterův semenáč		Malingre			Muskát Ottonel		
	rok	1935	1937	1938	1948	1934	1935	1934	1935	1938	1934	1935	1937
Váha hroznů	g	158	139	—	—	288	354	122	185	—	122	135	122
Počet bobulí 1 hroznů	kusů	110	62	—	—	98	106	81	106	—	66	66	77
Váha bobulí 1 hroznů	g	149	132	—	—	270	240	117	178	—	117	129	116
Váha bobulí 1 hroznů	%	93,8	95,3	—	—	93,8	94,6	95,5	95,8	—	95,9	95,8	94,8
Váha třapin 1 hroznů	g	9,9	6,6	—	—	18,0	13,8	5,5	7,8	—	5,0	5,6	6,3
Váha třapin 1 hroznů	%	6,2	4,7	—	—	6,2	5,4	4,5	4,2	—	4,1	4,8	5,2
Index mechanického složení hroznů	—	15,0	20,1	—	—	15,0	17,4	21,3	22,8	—	23,4	23,1	18,4
Index bobulí	—	69,1	44,5	—	—	33,9	30,1	66,3	57,0	—	53,9	49,3	63,4
Váha slupek z 500 bobulí	g	110	300	252	270	228	260	87	117	185	148	257	182
Váha semen z 500 bobulí	g	21	16	20	20	31	30	21	23	18	31	28	31
Váha dužniny z 500 bobulí	g	626	681	540	860	1258	1378	502	704	542	715	704	636
Váha slupek	%	14,5	30,0	31,0	23,4	14,9	15,5	14,2	13,9	24,9	16,4	25,9	21,4
Váha semen	%	2,8	1,7	2,6	1,7	2,2	1,9	3,4	2,7	2,4	3,4	3,0	3,9
Váha dužniny	%	82,7	68,3	66,4	74,9	82,9	82,6	82,3	83,4	72,7	80,2	71,1	74,7
Váha 500 bobulí	g	757	997	813	1150	1517	1668	609	844	745	894	989	849
Index struktury bobulí	—	4,6	2,1	1,9	2,9	4,8	4,7	4,6	5,0	2,6	3,9	2,4	2,9
Počet semen z 500 bobulí	kusů	970	848	985	843	1106	1045	709	817	794	911	960	1151
Kostra hroznů	%	20,7	34,7	—	—	21,1	20,9	18,6	18,1	—	20,5	30,1	26,6
Tvrdé součásti	%	23,5	36,4	—	—	23,3	22,8	22,0	20,8	—	23,9	33,1	30,5
Index struktury hroznů	—	3,9	1,9	—	—	3,9	3,9	4,4	4,6	—	3,9	2,3	2,8
pH	—	3,71	3,62	3,72	3,72	3,15	3,48	3,23	3,65	3,43	3,36	3,95	3,51
Zralost hroznů	—	108	123	126	124	84	84	80	109	100	57	178	166

III. Uvologické rozborý hroznů odrůd révy pro lisování i stolních

Uvologické charaktery	Jednotka	Bouvierův hrozen			Portugalské modré				Veltlínské červené rané		
	rok	1934	1935	1952	1934	1935	1938	1953	1934	1935	1952
Váha hroznů	g.	113	120	89	209	174	123	201	210	202	167
Počet bobulí 1 hroznů	kusů	55	55	42	99	93	69	104	132	115	105
Váha bobulí 1 hroznů	g	108	116	83	200	166	118	193	199	194	160
Váha bobulí 1 hroznů	%	95,7	97,5	92,2	95,5	95,5	95,7	95,9	94,8	96,0	95,7
Váha třapin 1 hroznů	g	4,8	3,6	3,7	9,5	7,8	5,4	8,2	11,0	8,0	7,1
Váha třapin 1 hroznů	%	4,3	2,5	7,6	4,5	4,5	4,3	4,1	5,2	4,0	4,3
Index mechan. složení hroznů	—	22,4	32,2	22,3	21,1	21,3	21,8	23,6	18,1	24,3	22,5
Index bobulí	—	49,2	45,9	46,4	47,1	53,7	56,1	51,6	62,5	56,7	62,9
Váha slupek z 500 bobulí	g	208	220	245	152	203	155	128	173	220	200
Váha semen z 500 bobulí	g	20	24	20	33	30	24	30	22	19	19
Váha dužniny z 500 bobulí	g	671	820	778	753	687	849	689	559	650	621
Váha slupek	%	23,1	20,6	23,5	16,2	22,0	18,7	13,3	22,9	24,7	23,8
Váha semen	%	2,2	2,4	1,8	3,5	3,4	2,9	5,3	2,9	2,2	2,0
Váha dužniny	%	74,7	77,0	74,7	80,3	74,6	79,4	81,4	74,2	73,1	74,2
Váha 500 bobulí	g	899	1064	1043	939	920	828	845	753	888	840
Index struktury bobulí	—	2,9	3,3	2,9	4,0	2,9	4,7	4,3	2,8	2,7	2,8
Počet semen z 500 bobulí	kusů	951	1119	931	1013	1031	898	1040	729	726	858
Kostra hroznů	%	27,4	23,1	31,1	20,7	26,5	23,0	17,4	28,1	30,7	28,1
Tvrde součásti	%	29,6	25,5	32,9	24,2	29,9	25,9	22,7	31,0	32,9	30,1
Index struktury hroznů	—	2,7	3,3	2,2	3,3	2,4	3,0	3,6	2,4	2,2	2,4
pH	—	3,18	3,77	3,54	3,49	3,98	3,74	3,57	3,49	3,95	3,53
Zralost hroznů	—	133	141	64	53	55	41	152	91	119	52

IV. Průměrné hodnoty uvologických charakterů ve srovnání s Chrupkou

Uvologické charaktery	—	Chrupka	Damascenka	Košutův hrozen	Královna vinic	Madlenka Oberlinova	Madlenka královská	Muškát Ottonel
Váha bobulí 1 hroznu	%	96	96 — 98	94 — 95	96	94	96 — 98	95 — 96
Váha třapin 1 hroznu	%	4,0	2,0 — 3,4	5,0 — 6,0	4,3	5,0	1,6 — 4,0	4,0 — 5,0
Váha semen z 500 bobulí	g	22 — 26	17 — 26	30 — 39	20	17 — 21	22 — 25	28 — 31
Váha slupek	%	16	8 — 11	15 — 17	13	18 — 24	10 — 13	16 — 25
Váha semen	%	2,0	0,7 — 1,3	1,6 — 2,6	1,0	1,8 — 2,8	2,3	3,0 — 3,9
Váha dužniny	%	80 — 82	87 — 90	81 — 82	86	73 — 78	84 — 87	71 — 80
Index struktury bobulí	—	4,0	7,0 — 10,0	4,2 — 4,6	6,0	2,7 — 3,6	5,3 — 6,7	2,4 — 3,9
Kostra hroznu	%	20	10 — 14	21 — 22	17,4	24 — 29	14 — 15	20 — 30
Tvrde součásti hroznu	%	22	11 — 15	23	18	27 — 31	16 — 17	24 — 33
Index struktury hroznů		3,5	6,8	3,4 — 3,9	4,9	2,4 — 3,2	5,4 — 6,0	2,3 — 3,9

Z hlediska chuťového posudku čerstvých hroznů má zvláštní důležitost stupeň zralosti, který byl propočten podle formule:

$$R = \frac{10 \cdot \text{stupně Oe}}{^{\circ}/_{00} \text{ kyselin}}$$

Minimální hodnota tohoto indexu zralosti je 80, hodnoty přes 100 vyznačují velmi dobrou vyzrálost hroznů.

Pro posouzení hodnoty stolních hroznů mají zvláštní význam třapiny. Jejich stav a vzhled jsou neklamným důkazem, jak bylo s hrozny po sklizni manipulováno. Třapiny suché a zhnědlé poukazují na delší dobu. Lehce se lámou, čímž je podporováno praskání a opadávání bobulí během dopravy.

Vysýchání a hnědnutí stopeček bobulí postupuje rychleji nežli vysýchání třapin. Při oddělení bobulí od stopeček a z třapiny zůstává na stopečce vlhký zbytek štětičky, který je rychle napadán plísněmi, jež se šíří pak i na bobule zdravé. Většina manipulací, prováděných se stolními hrozny, poškozují třapinu i stopečky, čímž se uspíší jejich zasýchání.

Poškození, vzniklé při sklizni hroznů, projeví se ovšem až po jejich expedici, z čehož vzniká rozdílnost názorů na jeho původ u producenta a v distribuci. Podmínky tohoto znehodnocování hroznů v produkci a v distribuci u jednotlivých stolních odrůd budou předmětem samostatné práce.

Část experimentální

V dlouholetých pozorováních a na podkladě provedených uvologických rozborů byla zjišťována vhodnost odrůd jakožto stolních u níže uvedených odrůd, v našich podmínkách pěstovaných:

1. **D a m a s c e n k a.** Odrůda, jež tvarem a velikostí hroznů se přibližuje velmi těsně stolním hroznům, importovaným z Řecka a Bulharska. Ježto její dužnaté bobule vyžadují vyšší sumy roční aktivní teploty, vyzrává u nás dobře jen ve zvláště příznivých letech.

Průměrné hodnoty uvologických charakterů viz tabulku III.

Veškeré uvedené uvologické znaky u této odrůdy převyšují v příznivém směru hodnoty (zjištěné u Chrupky) a je proto možno zařadit Damascenku mezi odrůdy stolního typu.

2. **K o š u t ů v h r o z e n.** Odrůda oblíbená pro svou ranost zrání; je rozšiřována zvláště v okrajových oblastech vinařských, ježto v prvotřídních tratích velmi rychle dozrává a vykazuje pak příliš nízkou aciditu. Hrozny jsou pak méně chutné. Průměrné hodnoty uvologických charakterů viz tabulku III.

Jednotlivé uvologické charaktery se neliší od oněch, jež byly zjištěny pro Chrupku, s výjimkou váhy semen z 500 bobulí, jež o něco převyšují váhu semen Chrupky a podílu kostry hroznů, jež taktéž nepatrně převyšuje hodnotu Chrupky. Oba tyto výkyvy jsou jen nepatrné a je proto možno Košutův hrozen zařadit mezi odrůdy stolního typu. Tato odrůda vyhovuje také ze stanoviska pěstitelského a její pěstění se šíří.

3. **K r á l o v n a v i n i c.** Její hlavní předností je ranost, vyžaduje však teplé, prvotřídní viniční trati. Vyzrává špatně v půdách písčitých. Sklizňové výnosy jsou poněkud nejisté.

Průměrné hodnoty uvologických charakterů viz tabulku III. Veškeré zjištěné uvologické charaktery vykazují namnoze ještě příznivější hodnoty nežli u Chrup-

ky, zvláště vzhledem na nižší obsah semen a snížený obsah tvrdých součástí. (Rozbory ročníku 1938 nebyly vzaty v úvahu pro nevyhovující zralost = 42.) Je proto možno odrůdu Královna vinic považovat za odrůdu stolní. Pěstitelsky je vhodná pouze do jižnějších a teplejších vinařských oblastí a do bohatších půd.

4. Madlenka Oberlinova (Madeleine blonde Oberlin). Hlavní předností je ranost zrání, nevýhodou přílišná jemnost slupky, jež nesnáší transport na větší vzdálenosti. Vyžívá dobře a je příjemné, harmonické chuti. Průměrné hodnoty uvologických charakterů viz tabulku III.

Téměř všechny uvologické charaktery vykazují nižší hodnoty nežli u Chrupky. V důsledku vysokého podílu slupek a tvrdých součástí a sníženého obsahu dužniny nelze tedy Madlenku Oberlinovou považovat za odrůdu stolní. Je však použitelná pro zahrádkářské výsadby a pro spotřebu na místě produkce. Ve větší míře není rozšiřována.

5. Madlenka královská (Madeleine royale). Je velmi raná, trpí sprcháním a ptactvem. Nesnáší transport. Chuťově velmi příjemná a jemná. Průměrné hodnoty uvologických charakterů viz tabulku III.

Veškeré uvologické charaktery vykazují příznivější hodnoty nežli Chrupka. Je tedy možno Madlenku královskou zařadit mezi typické odrůdy stolní. Její pěstění zůstává však omezeno na menší plochy. Je určena pro velmi blízký trh.

6. Čabanská Perla. Nespornou výhodou této odrůdy je ranost zrání, nevýhodou však kolísavé sklizňové výnosy.

Téměř všechny uvologické charaktery mají nižší hodnoty nežli u Chrupky, zejména je vysoký podíl tvrdých součástí hroznů a nízké procento dužniny. Nelze proto Čabanskou Perlu považovat za typickou odrůdu stolní pro naše poměry. V praxi se také používá spíše pro lisování na víno a jen vybrané hrozny k jídlu v čerstvém stavu.

7. Malingre. Jedinou příznivou vlastností této odrůdy je její ranost a vysoké výnosy sklizňové. (Plodonosnost z podoček.)

Průměrné hodnoty uvologických charakterů jsou uvedeny v tabulce V.

V. Průměrné hodnoty uvologických charakterů

Uvologické charaktery	—	Čab. Perla	Malingre	Chrupka
Váha bobulí 1 hroznu	%	93 — 95	95	95
Váha třapin 1 hroznu	%	4,7 — 6,2	4,3	4,0
Váha semen z 500 bobulí	g	16 — 21	18 — 23	22 — 26
Váha slupek	%	14 — 30	13 — 25	16
Váha semen	%	1,7 — 2,8	2,4 — 3,7	2,0
Váha dužniny	%	68 — 82	82 — 83	80 — 82
Index struktury bobulí	—	2,0 — 4,6	2,6 — 5,0	4,0
Kostra hroznů	%	20 — 34	18	20
Tvrdé součásti	%	23 — 36	21 — 22	22
Index struktury hroznů	—	2,0 — 3,9	4,4	3,5

Převážná většina uvologických znaků vykazuje hodnoty nižší nežli u Chrupky a také s ohledem na nelákavý vzhled hroznů nelze odrůdu Malingre považovat za odrůdu stolního typu. Její rozmnožování bylo zastaveno a většinou již z výsadeb mizí (na Moravě). Je nahražována odrůdou Müller-Thurgau.

8. Muškát Ottonel. Hlavní význačnou vlastností této odrůdy, mimo muškátové příchuti, je její ranost. Hodnoty uvologických charakterů jsou uve-

deny v přehledu v tabulce II. Velká většina těchto ukazatelů nedosahuje ovšem hodnot, zjištěných u Chrupky a nelze proto odrůdu Muškát Ottonel zařadit do kategorie odrůd stolních. Pokud se místy vysazuje v malé míře, je používána na liso-
sování a do mladých vín.

9. **Fosterův semenáč.** Odrůda jen velmi nepatrně rozšířená a celkem bez významu. Průměrné hodnoty uvologických charakterů jsou uvedeny v tabulce VI.

VI.

Uvologické charaktery	—	Fosterův semenáč	Bouvierův hrozen	Chrupka
Váha bobulí 1 hroznů	%	94	92 — 97	96
Váha třapin 1 hroznů	%	5	2 — 7	4
Váha semen z 500 bobulí	g	30	20 — 24	22 — 26
Váha slupek	%	15	20 — 23	16
Váha semen	%	2,0	2,0	2,0
Váha dužniny	%	82	74 — 77	80 — 82
Index struktury bobulí	—	4,7	3,2	4,0
Kostra hroznů	%	21	23 — 31	20
Tvrdé součásti	%	23	25 — 32	22
Index struktury hroznů	—	3,9	2,2 — 3,3	3,5

Uvologické charaktery této odrůdy jsou — až na poněkud vyšší obsah semen — téměř úplně stejné jako u Chrupky a je proto možno zařadit Fosterův semenáč do kategorie odrůd stolních. Větší rozšíření této cenné odrůdy v našich podmínkách jeví se odůvodněným. Chybějí však pěstitelské zkušenosti.

10. **Bouvierův hrozen** vyniká pouze raností a je používán do směsí vín, konzumovaných již po 3 až 4 měsících po sklizni. Průměrné hodnoty uvologických charakterů jsou zřejmy z tabulky VI.

Většina těchto hodnot se odlišuje nepříznivě od uvologických znaků Chrupky a mimo to jsou hrozny jen malé a ne vždy vzhledné. Nelze proto Bouvierův hrozen zařadit do kategorie odrůd stolních. Jeho použití zůstává omezeno na liso-
vání a do raných směsí, v čemž nelze spatřovat důvod pro jeho zvláštní rozšíření.

11. **Portugalské modré** je všeobecně velmi rozšířeno a jeho hrozny jsou — za nedostatku jiných odrůd — používány často jako stolní. Průměrné hodnoty uvologických charakterů jsou uvedeny v tabulce VII.

VII.

Uvologické charaktery	—	Portugalské modré	Veltlínské červ. rané	Chrupka
Váha bobulí 1 hroznů	%	96	95 — 96	96
Váha třapin 1 hroznů	%	4	4 — 5	4
Váha semen z 500 bobulí	g	24 — 33	19 — 22	22 — 26
Váha slupek	%	13 — 22	23 — 26	16
Váha semen	%	3 — 5	2 — 3	2
Váha dužniny	%	74 — 80	73 — 74	80 — 82
Index struktury bobulí	—	3 — 4,7	2,8	4,0
Kostra hroznů	%	17 — 26	28 — 31	20
Tvrdé součásti	%	22 — 29	30 — 33	22
Index struktury hroznů	—	2,0 — 3,6	2,4	3,5

Převážná většina uvologických charakterů nedosahuje hodnot Chrupky a není proto možno Portugalské modré zařadit mezi odrůdy stolního typu. Také jejich odolnost proti porušení vlivem přepravy je velmi nízká.

12. Veltlínské červené rané. Hrozny této poměrně rané odrůdy jsou rovněž používány k jídlu v čerstvém stavu nebo přimíchávány do hroznů stolních.

Průměrné charaktery uvologické jsou uvedeny v tabulce VII. Téměř všechny zjištěné znaky vykazují hodnoty daleko nižší nežli má Chrupka a nelze proto Veltlínské červené rané zařadit mezi odrůdy stolního typu.

Zhodnocení výsledků

Byly provedeny uvologické rozborů hroznů odrůd (uváděných jako stolní) a dosažené hodnoty byly porovnány s oněmi, jež byly zjištěny u Chrupky, jako odrůdy standardní. Z tohoto porovnání vyplynulo, že do kategorie stolních odrůd mohou být pro své vlastnosti chuťové i s ohledem na mechanické složení zařazeny:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. Chrupka bílá | 5. Chrupka červená |
| 2. Damascenka | 6. Košutův hrozen |
| 3. Královna vinic | 7. Madlenka královská |
| 4. Fosterův semenáč | |

Vlastností stolních hroznů postrádají naproti tomu odrůdy: Madlenka Oberlinova, Čabanská perla, Malingre, Muškát Ottonel a Bouvierův hrozen.

Hrozny odrůd na lisování, někdy používaných k jídlu ve stavu čerstvém, nebo přimíchávané k hroznům stolních odrůd, zejména Portugalského modrého a Veltlínské červené rané, nevykazují uvologické znaky, požadované u stolních odrůd a nemohou být proto posuzovány jako stolní. Hlavním jejich nedostatkem je příliš vysoký obsah tvrdých součástí a v důsledku toho i snížený obsah dužniny.

Vhodnost dalších odrůd, jež by mohly být použity jako stolní, je nutno přesně zjistit na podkladě stanovení uvologických charakterů a dosaženého indexu zralosti.

Na podkladě zjištěných uvologických hodnot je možno stanovit rámcové hodnoty ukazatelů, platné pro stolní odrůdy v našich podmínkách:

Velikost hroznů	—	190 g	minimálně
Váha bobulí jednoho hroznu	—	94,0 %	minimálně
Váha třepin jednoho hroznu	—	4,5 %	maximálně
Váha semen z 500 bobulí	—	26,0 %	maximálně
Váha slupek	—	16,0 %	maximálně
Váha semen	—	2,0 %	maximálně
Váha dužniny	—	82,0 %	minimálně
Index struktury bobulí	—	4,0 —	minimálně
Index struktury hroznů	—	3,5 —	minimálně
Kostra hroznů	—	20,0 %	maximálně
Tvrde součásti	—	22,0 %	maximálně
Index zralosti	—	80 —	minimálně

Vzhledem k možnosti většího kolísání uvologických znaků vlivem činitelů ekologických v jednotlivých ročnících je přípustno, aby některé ojedinělé uvologické znaky se v menší míře odchylovaly od uvedených hodnot rámcových. V takových případech bude pak rozhodující vzhled a chuťové vlastnosti hroznů zkoušené odrůdy. Výše uvedené hodnoty uvologických znaků jsou tudíž použitelné jakožto objektivní základ identifikace stolních odrůd révy vinné.

Tato zjištění mají ještě jinou důležitost. Po zvýšení zásobování trhů stolními hroznů bude nutno stanovit tržní normy jejich vlastností a současně i legální zásady pro kontrolu těchto norem, jak je to prováděno již v některých vinařských státech u stolních hroznů, určených pro export. Vlastním účelem je vyloučení z trhu nezralých hroznů a odrůd, jež nelze kvalifikovat jako stolní a jež znevažují tuto vlastnost a tržní hodnotu.

Je proto pochopitelné, že i čs. vinohradnictví musí se řídit obdobnými směrnici, ovšem přizpůsobenými našim podmínkám. Bude nutno vyřadit z tržní prezentace některé odrůdy, dosud používané v čerstvém stavu, jež však nemají charakter stolních odrůd (Malingre, Čabanská perla, Veltlínské červené rané, Portugalské modré aj.) a svým vzhledem i jakostí nezískávají obliby spotřebitelů. Tyto odrůdy jsou postupně z výsadeb vyřazovány, ježto ani jejich hodnota pěstitelská neodpovídá již požadavkům spotřebitelů. Na tomto stanovisku nemění nic ani skutečnost, že doposud jsou místy ještě rozšířeny. Jejich využití jiným způsobem (lisování na víno, šťáva hroznová) je ovšem možné, i v tomto směru je však jejich použitelnost jen nepatrná a postupně budou vyřazeny z pěstování vůbec, zejména také s ohledem na hledisko ekonomické.

Je neméně samozřejmostí, že k rozšíření sortimentu stolních odrůd bude nutno zavést odrůdy nové, zejména modro- a červenoplodé. Ve výnosových zkouškách je již nyní zařazeno dosti odrůd tohoto druhu, jež mohou být s úspěchem použity.

Souhrn

Byly provedeny uvologické rozborů dvanácti odrůd révy, jejichž hroznů jsou používány jako stolní a po porovnání zjištěných uvologických hodnot s Chrupkou, jakožto standardní a typickou odrůdou stolní, bylo rozhodnuto o jejich zařazení do kategorie odrůd stolních, zahrnujících odrůdy: Chrupka bílá, Chrupka červená, Košutův hrozen, Damascenka, Královna vinic, Fosterův semenáč, Madlenka královská. Charakter stolní odrůdy nevykazují: Madlenka Oberlinova, Čabanská perla, Malingre, Muškát Ottonel, Bouvierův hrozen, Portugalské modré, Veltlínské červené rané.

K objektivnímu rozhodnutí o charakteru odrůd révy vinné jako stolních odrůd byly stanoveny rámcové číselné hodnoty jednotlivých uvologických znaků, jejichž může být použito při posuzování nových výpěstků a při kontrole stolních hroznů na trhu.

Literatura

1. Blaha J.: Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, 1957, č. 7, str. 687-696. — 2. Negrul A.: Selekcija vinograda v SSSR, 1955. Piščepromizdat Moskva. — 3. Prostoserdov N. N.: La structure mécanique du raisin. 1934, Erivan.

В работе автор провел увологические анализы 12 сортов виноградной лозы, грозди которых применяются в качестве столового винограда. После сравнения полученных увологических величин с сортом Хрупка как со стандартным и типичным столовым сортом, было решено об их включении в категорию столовых сортов, охватывающую: Хрупка белая, Хрупка красная, гроздь Кошшута, Дамасценка, Королева виноградников, виноград Форстера .семячковый, Мадленка королевская. Характер столового сорта не имеют: Мадленка Оберлина, Чабанская перла, Малингр, Мускат Оттонель, виноград Бувира, Португизер синий, Вельтлинер красный ранний.

Для объективной оценки характера виноградной лозы как столовых сортов были установлены общие цифровые величины отдельных увологических признаков, которые могут быть использованы при оценке новых культиваров и при контроле столовых сортов винограда на рынке.

Les caractères fondamentales des variétés des table de la vigne

On a exécuté les analyses uvologiques de 12 variétés de la vigne, dont les raisins sont utilisés comme raisins de table. Après la comparaison des valeurs trouvées avec ceux de Chasselas blanc, comme variété standard de table on a décidé la constitution de la catégorie des variétés de la vigne table, comportante les variétés suivantes: Chasselas blanc et rouge, Raisin de Kossuth, Chasselas Napoléon, Reine des Vignes, Foster's Seedling, Madeleine royale. Les cépages avec les raisins non acceptables à la catégorie de table sont: Madeleine Oberlin, Perle de Csaba, Précoce de Malingre, Muscat Ottonel, Bouvierrebe, Portugais bleu, Valtelin rouge précoce.

Comme base pour la décision objective de la convenance des variétés de la vigne comme raisins de table, on a déterminé les valeurs limitrophes numériques des différents caractères uvologiques, utilisables de même dans le jugement des variétés nouvelles et dans la contrôle du marché des raisins de table en général.

- Holková-Santamaría L., Kutáček M.: Sledování kvalitativních a kvantitativních změn obsahu rozpustných uhlohydrátů během vegetace čtyř odrůd kukuřice
Исследование качественных и количественных изменений содержания растворимых углеводов в период вегетации четырех сортов кукурузы
Beobachtung der qualitativen und quantitativen Veränderungen des Gehalts an löslichen Kohlenhydraten während der Vegetationszeit von vier Mais-sorten 1547
- Ebertová H., Šrogl M.: Oxydační potenciály v různě starých hlízkách sóji a respirační schopnosti hlízek a kultur *Rhizobium japonicum*
Окислительно-восстановительные потенциалы в клубеньках сои различного возраста и респираторная способность клубеньков и культур *Rhizobium japonicum*
Redox-Potentiale in verschieden alten Sojaknöllchen und die Respirationsfähigkeit von Knöllchen und Kulturen des *Rhizobium japonicum* . . . 1567
- Blaha J.: Základní charakteristika stolních odrůd révy vinné
Основная характеристика столовых сортов винограда
Les caractères fondamentales des variétés de table de la vigne . . . 1577

Upozorňujeme všechny čtenáře na významnou fytopatologickou publikaci, kterou vydala Československá akademie zemědělských věd pod názvem **BEJLOMORKY**, jejímiž autory jsou M. a V. Skuhřavých. Bejlomorky patří mezi velmi nebezpečné škůdce, kteří nám každoročně působí mnohamiliónové škody. V některých oblastech např. není možno vůbec pěstovat vojtěšku, která je bejlomorkami napadána. Tato kniha je tím významnější, že je to první dílo, které souborně zpracovává tento druh škůdců, o jejichž studium je sice nejen u nás, ale i v zahraničí velký zájem, avšak souborně zpracování dosud nebyli. Autoři přispěli tak k obohacení naší fytopatologické literatury a současně poskytli bohatý výchozí materiál pro další studium těchto škůdců. V knize je uvedeno celkem 280 druhů bejlomorek, 125 z nich je popsáno podrobně.

V jednotlivých kapitolách knihy jsou uvedeny nejdůležitější problémy výskytu, vývoje a rozšíření bejlomorek, popis způsobu života, velmi podrobně je probírána hálka, její vznik a typy. V druhé kapitole knihy pojednávají autoři o přirozených nepřátelích bejlomorek, jejich potravní specializaci apod. Velmi důležitá je stať o metodách sběru, sledování výskytu bejlomorek v přírodě, o jejich chovu a preparaci. Ve speciální části knihy jsou uvedeny druhy bejlomorek ve vztahu k jednotlivým druhům rostlin. Jsou zde bejlomorky obilnin, trav a ostřic, bejlomorky nejčastěji pěstovaných kulturních trav a mnohé další. Knihu uzavírá přehled o faunistickém rozšíření bejlomorek v ČSSR.

Kniha, která má celkem 270 stran a stojí 23,70 Kčs, se jistě stane dobrým pomocníkem našich fytopatologů, kterým, jak už bylo řečeno, poskytuje bohatý materiál o bejlomorkách, a bude dobrým pomocníkem při dalším prohlubování znalostí o těchto škůdcích. Všem pracovníkům v ochraně rostlin ji vřele doporučujeme. Knihu vydala Československá akademie zemědělských věd ve Státním zemědělském nakladatelství.