

75521
SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

1364
Rostlinná
výroba

1

ROČNÍK 4(XXXI) — PRAHA, LEDEN 1958

CENA 18 Kčs

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada: *dopisující člen ČSAZV prof. dr. Václav Káš, (předseda), ing. František Baxa, dopisující člen ČSAZV prof. dr. ing. Vladimír Kosil, doc. dr. ing. František Landovský, ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládal, dopisující člen ČSAZV RNDr. ing. Jaroslav Zakopal, ing. Robert Zapletal, vedoucí redaktor Jaroslav Limax.*

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Vintika J. - Vintiková H.: O vlivu antibiotik na rhizobia I. Potlačování a stimulace rhizobií antibiotiky О влиянии антибиотиков на ризобии I. Подавление и стимуляция ризобий антибиотиками The Influence of Antibiotics on Rhizobia I. Inhibition and Stimulation of Rhizobia by Antibiotics Über den Einfluß Antibiotiken auf die Rhizobien I. Stemmung und Stimulation der Rhizobien mittels Antibiotiken	1
Soukup J. - Matouš J.: Humusové látky ve výživě rostlin Fysiologická účinnost huminových kyselin z listovek Физиологическое действие гуминовых кислот из листовых почв Гумусовые вещества в питании растений Humus in the Nurture of Plants. Physiological Activity of Humus Acids Derived from Leaf Mould Humusstoffe in Pflanzenernährung	11
Kopal S.: Obsah neškrobů u brambor Содержание некрахмалистых веществ в картофеле	23
Dostálek J.: Příspěvek k poznání našich místních višní (<i>Prunus cerasus</i> L.) К изучению чехословацких местных вишен (<i>Prunus cerasus</i> L.) A Contribution to the Knowledge of Czechoslovak Local Sour-Cherries (<i>Prunus cerasus</i> L.)	37
Votoupal B.: K otázce přenosu některých virosov u bramborů semenem К вопросу о переносе семенами некоторых вирусных заболеваний картофеля Zur Frage der Übertragung bestimmter Virus bei den Kartoffeln durch Samen	47
Blaha J.: Diagnostika vyzrálости réví röntgenem Рентгенодиагностика зрелости виноградной лозы Diagnosis of Maturity of Grapevines by X-Rays La diagnostique par röntgen de la maturité des sarments de la vigne	65
Čatský J. - Slavík B.: Modifikace Ālvikovy metody stanovení intenzity fotosyntesy v polních podmínkách Модификация метода Альвика по определению интенсивности фотосинтеза в полевых условиях A Modification of Ālvik's Method of Determining the Intensity of the Photosynthesis in Field Conditions Eine Modifikation der Ālvik's Methode zur Bestimmung der Photosyntheseintensität in Feldbedingungen	69

O vlivu antibiotik na rhizobia

I. Potlačování a stimulace rhizobií antibiotiky

О влиянии антибиотиков на ризобии

1. Подавление и стимуляция ризобий антибиотиками

The Influence of Antibiotics on Rhizobia

1. Inhibition and Stimulation of Rhizobia by Antibiotics

Über den Einfluß der Antibiotiken auf die Rhizobien

1. Hemmung und Stimulation der Rhizobien mittels Antibiotiken

Doc. Dr Ing. Jaroslav VINTIKA

Výzkumný ústav kvasného průmyslu, Praha

Dr Hana VINTIKOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

Došlo dne 27. IV. 1957

Úvod

V posledním desetiletí se objevila řada prací, věnovaných vlivu půdních mikroorganismů na rhizobia. S tímto problémem se zabývali v poslední době Abdel-Ghafar a Alen (1950), Krasilnikov a Koreňako (1954) a jiní. Předpokládajíce značný význam vzájemného vztahu mikroorganismů pro bakterisaci, zejména při použití hlízkových bakterií, shrnuli jsme některé nálezy o tomto problému (Vintika, 1955) a zároveň jsme si vytkli další cestu. Z původního studia různých kmenů půdních bakterií a zejména aktinomycet jsme přešli na zjišťování vlivu čistých antibiotik na rhizobia a doporučili jsme použití penicilinu při čištění a izolaci rhizobií. Další zkušenosti, které jsme získali, nám ukazují, že použití penicilinu a antibiotik vůbec ve výzkumu a výrobě očkovacích látek je mnohem širší.

V první části naší práce předkládáme výsledky našich zkoušek o vlivu některých antibiotik na růst rhizobií.

Materiál a metodika

V našich pokusech bylo používáno těchto antibiotik: penicilin G krystalický československé výroby, terramycinhydrochlorid Pfizer anglické výroby, aureomycin technický naší výroby a čistý anglické výroby a chloramfenicol naší výroby.

vikev								
21	—	—	—	—	—	4	6	5,5
179	9	—	—	—	—	+	+	+
lupina								
147	—	—	—	—	16,5	—	—	—
133	22,5	—	—	—	—	—	—	—
167	9	—	—	—	—	—	—	—
143	—	—	—	—	—	+	+	+
145	+	—	—	—	—	—	—	—
soja								
41	15,5	4	+	—	—	—	—	—
1000	14,5	3	—	—	—	—	—	—
68	5,5	2,5	—	—	—	—	—	—
102	23	7	—	—	—	—	—	—
fazole								
172	7,5	—	—	—	—	—	—	—
132/v	18,5	—	—	—	—	—	—	—
134	20	—	—	—	—	—	—	—
M	—	—	—	—	—	—	—	—
bob								
166	14	5	—	—	—	—	—	—
16	7	3,5	—	—	—	—	—	—
45	12,5	10,5	—	—	—	—	—	—
vičenec								
164	—	—	—	—	—	—	+	+
peluška								
K	5	—	—	—	—	—	—	—

jednotlivé resistantní
kolonie
jednotlivé resistantní
kolonie
jednotlivé resistantní
kolonie

při okraji zon stimulace

jednotlivé resistantní
kolonie

Kmen	Zony potlačení				Zony stimulace				Poznámka
	1	2	3	4	1	2	3	4	
	inkarnát								na okrajích zon stimulace na okrajích zon stimulace
37	11	5	—	—	—	—	—	—	
140	44	6	—	—	—	—	—	—	
K	11	4	—	—	—	—	—	—	
	vojtěška								jednotlivé resistantní kolonie jednotlivé resistantní kolonie
107	14	+	4	—	—	—	—	—	
55/55	16	7	—	—	—	—	—	—	
125	13	5	—	—	—	—	—	—	
22	14	10	2	—	—	—	—	—	
	jetel								jednotlivé resistantní kolonie
58	velká neodčitelná zona								
74/55	velké spojené zony								
	soja								
151	14	7	—	—	—	—	—	—	
136	15	—	—	—	—	—	—	—	střídavé zeslabení a zesílení růstu
Rum.	15	5	3	+	—	—	—	—	
	hrách								
6/85	23	14	5	4	—	—	—	—	

Použito bylo těchto druhů sbírkových a provozních kmenů rhizobií:

vojtěška: 105, 158, 76/163, 107, 142, 106, D, 22, 114, 441, 1, 55/55, 125,
jetel: 58, 103, 111, 104, 127, 140, U, 37, 165, 58/167, 153, 128, 74/55,
hrách: 131, 121, 43/P₁, 6/85, fazole: 172, 132/v, 134, M,
vikev: 21, 179, bob: 166, 16, 45,
lupina: 147, 133, 167, 143, 145, vičenec: 164,
soja: 41, 100, 68, 102, peluška: K.

Zkoušky byly konány podle metody testování antibiotik na agarových deskách difusní metodou, popsanou Ševčíkem (1954), s tím rozdílem, že jako základní agar byl použit hrachový agar s glukosou. Při zkoušení bylo na jednu Petriho misku použito vždy koncentrací: u penicilinu 1000 m. j. ⁽¹⁾, 100 m. j. ⁽²⁾, 10 m. j. ⁽³⁾, 1 m. j. ⁽⁴⁾, u ostatních antibiotik bylo použito takových zředění, aby přibližně podle deklarovaného údaje byla získána zředění srovná-

III. Působení čistého aureomycinu na rhizobia

Kmen	Zony potlačení				Zony stimulace				Poznámka
	1	2	3	4	1	2	3	4	
37 K	inkarnát								drobné resistantní kolonie v zoně
	18	6	2	—	—	—	—	—	
	12	7	4	—	—	—	—	—	
	vojtěška								
	20	10	5	—	—	—	—	—	
	19	7	—	—	—	—	—	—	
	22	19	13	7	5	—	—	—	
	jetel								
	22	19	9	4	—	—	—	—	
	soja								
136 Rum.	16	6	—	—	—	—	—	—	jednotlivé resistantní kolonie
	16	10	4	2	—	—	—	—	
hrách									
6/85	25	18	9	4	—	—	—	—	

telná s penicilinem. Při pasážování penicilinresistentních kmenů bylo dáno příslušné množství sterilního roztoku penicilinu do bujony nebo agaru po sterilizaci.

V působení penicilinu na rhizobia jsou podstatné rozdíly; i uvnitř jednotlivých druhů rhizobií je odolnost vůči penicilinu zcela odlišná. Tak u *Rh. lupini* jsou některé kmeny potlačovány (167, 133) a některé naopak stimulovány (147, 143). U *Rh. meliloti* se vyskytuje poměrně větší počet resistantních kmenů nebo kmenů, které jsou nižšími koncentracemi stimulovány (107, 142, 106, D, 22, 114, 441, 1). Naproti tomu u jetele byly téměř všechny kmeny silně potlačovány (58, 103, 140, U, 37, 165, 128), stejnoměrný růst bez stimulace i bez potlačení byl pozorován u kmenů 127, 153.

U všech kmenů byly pozorovány zony potlačeného růstu. U několika kmenů (inkarnát 37, 140) a soji (151) při okraji inhibované zony byl růst stimulován. U kultury *Rhizobium trifolii* (74/55), *Rh. meliloti* (55/55, 125) uvnitř inhibovaných zon byly jednotlivé kolonie resistantních typů.

Účinek čistého aureomycinu byl ještě poněkud silnější, rhizobia jsou ve všech případech inhibována, vyštěpené resistantní kolonie se objevily u kultury *Rh. meliloti* (22, 55/55), inkarnátu (37) a *Rh. japonicum*, rumunský kmen.

Terramycinem byly inhibovány všechny kmeny, a to s různou intenzitou. Častěji se vyskytují kolonie resistantních typů uvnitř inhibovaných zon; inkarnát (37, 140), *Rh. meliloti* (125), *Rh. japonicum* (151), *Rh. leguminosarum* (6/85).

IV. Vliv terramycinu na rhizobia

Kmen	Zony potlačení				Zony stimulace				Poznámka
	1	2	3	4	1	2	3	4	
	inkarnát								jednotlivé resistantní kolonie jednotlivé resistantní kolonie jednotlivé resistantní kolonie
37	11	—	—	—	—	—	—	—	
140	15	8	—	—	—	—	—	—	
K	11	4	—	—	—	—	—	—	
	vojtěška								
55/55	velké nezřetelné zony potlačení								
125	18	14	7	—	—	—	—	—	
22	14	10	2	—	—	—	—	—	
	jetel								
58	velké nezřetelné zony potlačení								
	soja								
151	20	12	7	3	—	—	—	—	
136	20	9	—	—	—	—	—	—	
Rum.	15	5	3	—	—	—	—	—	
	hrách								
6/85	26	20	14	10	—	—	—	—	

									u nižších koncentrací resistentní kolonie v zoně
									u nižších koncentrací resistentní kolonie v zoně

Vzhledem k předchozím antibiotikům, zvláště aureomycinu a terramycinu, je inhibiční působení chloromycetinu značně slabší. Některé z testovaných kmenů nebyly potlačovány vůbec: *Rh. trifolii* (74/55), *Rh. japonicum* (135, rum. kmen), některé byly slabě stimulovány (*Rh. trifolii* 74/55, *Rh. leguminosarum* 136). Pokud nastalo potlačování, jsou zony velmi malé nebo jen slabě zřetelné. V zonách pak jsou časté jednotlivé, zcela nepotlačené kolonie.

Ve všech případech testace antibiotik byla současně vykonána kontrola inhibice testorganismů; tyto mikroby byly vždy příslušným antibiotikem potlačovány. Intensita potlačování jednotlivými antibiotiky se jeví v sestupné řadě asi takto: aureomycin, terramycin, penicilin, chloromycetin. Inhibice rhizobií antibiotiky není omezena selektivně na některé druhy rhizobií a pravděpodobně ani efektivnost bakterií není v přímém vztahu k jejich odolnosti vůči některým antibiotikům. U jednotlivých odolných kmenů pozorujeme spíše resistenci vůči spektru antibiotik. Tak na příklad kmen inkarnát 37 je odolný proti aureomycinu, terramycinu, chloromycetinu. Kmen 140 proti aureomycinu, terramycinu, chloromycetinu. Kmen soji 151 proti aureomycinu, terramycinu. Soja, rumunský kmen proti aureomycinu, chloromycetinu.

V. Vliv chloromycetinu na rhizobia

Kmen	Zony potlačení				Zony stimulace				Poznámka
	1	2	3	4	1	2	3	4	
inkarnát									slabá zóna se zesíleným okrajem slabá zóna
37	—	—	—	—	—	—	—	—	
140	5	—	—	—	—	—	—	—	
K	9	—	—	—	—	—	—	—	
vojtěška									
107	—	—	—	—	—	—	—	—	
22	—	—	—	—	—	—	—	—	
jetel									
58	1	—	—	—	—	—	—	—	
74/55	—	—	—	—	—	—	+	+	
soja									
151	3	—	—	—	—	—	—	—	
136	—	—	—	—	+	—	—	—	
Rum.	—	—	—	—	—	—	—	—	
hrách									
6/85	2	—	—	—	—	—	—	—	

Na podkladě výsledků těchto pokusů jsme uvažovali o možnosti využití některých antibiotik při kultivaci rhizobií pro přípravu preparátu Nitrazonu, kde při kultivaci ve větších objemech i při zachování základních pravidel sterility jsou tekuté kultury často ohroženy kontaminující mikroflorou.

Nejčastěji se vyskytující infekcí v bujonových kulturách rhizobií bývají gram pozitivní sporotvorné tyčinky, koky a sarciny, méně často se vyskytují bakterie z rodu *Pseudomonas*, které však v očkovacím preparátu nejsou tak dalece škodlivé. Hlavní infikující mikroflora tvoří tedy gram pozitivní bakterie, převážně velmi citlivé vůči působení penicilinu.

U kultur hlízkových bakterií jsme se setkali jednak s kmeny již vůči vlivu penicilinu odolnými, v některých případech byly kmeny penicilinu stimulovány, a jednak s kmeny, které byly penicilinem potlačovány. U těchto kmenů jsme se snažili vypěstovat resistantní varianty, a to buď přímo při testaci kmenů penicilinem difusní metodou (Š e v č í k), kde v zonách potlačení se nám vyšlechpily jednotlivé resistantní kolonie, které si v dalších pasážích na půdě s penicilinem tuto vlastnost udržely. Kmeny, u kterých se nevyšlechpily resistantní kolonie, jsme pasážovali na pevných nebo tekutých půdách s postupně se zvyšujícím

množstvím penicilinu, až byly získány varianty odolné proti dostatečně vysokým koncentracím penicilinu. Tyto koncentrace musely být několikanásobně vyšší než množství, mimo jiné inhibující růst infekčních mikrobů.

Považovali jsme tedy za výhodné použít především penicilinu k zabránění infekce při kultivaci. Pokusy s provozní kultivací rhizobií za použití penicilinu byly tyto:

Kultivaci rhizobií jsme konali v provozních, skleněných, kultivačních aparaturách o užitečném obsahu 30—40 l. Sterilovány byly formalinem a zaváděním páry z autoklávu po jednu hodinu při teplotě 100° C uvnitř válce. Hrachový bujón byl přidáván ve třech přítocích po deseti litrech po dvanácti hodinách. Do kultivačního válce bylo přidáno 500 000 m. j. penicilinu s prvním přítokem a dalších 500 000 m. j. s posledním přítokem.

Současné byly kultivovány válce bez penicilinu.

V ý s l e d k y

U válců s penicilinem se infekce gram pozitivních mikrobů neobjevila, ojedíněle se vyskytly *Pseudomonady*. U válců bez penicilinu nebyly výsledky kultivace tak jednoznačné. U některých aparatur jsme získali kulturu rovněž čistou nebo s gram pozitivními mikrobi jenom řídce se vyskytujícími; buď kontaminace pomaleji rostoucími mikrobi, nebo kontaminace vzniklá dodatečně, v obou případech dostatečně rozmnožená rhizobia zabránila v této fázi růstu příliš velkému rozšíření infekce.

U dalšího válce se objevila infekce gram pozitivních silných granulovaných tyčinek. Po čtrnácti hodinách kultivace infekce zcela převládla, zatím co rhizobia téměř vymizela. Do této kultury bylo přidáno 1 000 000 m. j. penicilinu.

Mikroskopický obraz kultury po přidání penicilinu

po 1 hodině: v převaze silné granulované tyčinky, silná tvorba spor, rhizobia velmi řídká

po 4 hodinách: granulované tyčinky, mnoho spor, silněji pomnožená rhizobia

po 7 hodinách: převládají rhizobia, vyskytují se spory

Kultivační rozbory na hrachovém agaru

při zásahu: silná infekce sporotvorných, ve vyšších koncentracích rhizobia nepřítomná, v nižších desky přerostlé infekcí

po 1 hodině: infekce sporotvorných poklesla

po 4 hodinách: sporotvorné bakterie vymizely, pouze ojedíněle v nižších koncentracích větší množství kolonií rhizobií

po 7 hodinách: sporotvorné vymizely, silně narostlá rhizobia.

Po kultivačních pokusech byly uskutečněny kultivace k výrobním účelům ve Výzkumném ústavu kvasného průmyslu, kde byly jednotlivé kmeny rhizobií, určené k přípravě preparátu, kultivovány až do množství 60 litrů. Přesto, že byla kultivace někdy za ztížených podmínek a v silně infikovaném prostředí, přídavky penicilinu v množství přibližně 100 m. j. na 1 ml se plně osvědčily v boji proti infekci, zvláště proti mesofilním sporotvorným organismům. Zůstala tedy otázka, zda penicilin nesnižuje virulenci a efektivnost rhizobií. Tento problém byl zkoumán již dříve v agarových kulturách u jetele a vojtěšky. Bylo

zjištěno, že kmeny rhizobií vojtešky a jetele, pasážované na živných půdách obsahujících penicilin, nejen podržely virulenci, ale zvyšovala se jejich účinnost, měřená počtem vytvořených hlízek. Nyní šlo o to zjistit, zda tyto vlastnosti si kmeny podrží i při očkování semen vysetých do půdy. Proto byl předán penicilinem pasážovaný kmen *Rhizobium trifolii* 58 Str. k prozkoušení vegetačním pokusem E. Hlaváčkové.

Při srovnání s původním kmenem byly zjištěny tyto výsledky, uvedené v tabulce VI:

VI. Vegetační pokus skleníkový s jetelem, bakterisováno kmenem *Rh. trifolii* 58 Str

Kmen	Váha sušiny tří rostlin	Váha hlízek	Dusík v mg na nádobu	Tvorba hlízek
58 Str.	42,85	0,23	1 715,79	7 050
58 Str. penicilin	47,55	0,50	2 175,81	9 750
procento zvýšení výnosů	+10,9	+17,3	+26	+38

Z tabulky VI je patrné, že u penicilinového kmene se projevuje příznivý vliv nejen ve váze rostlin a hlízek, ale i v počtu hlízek a v množství dusíku, který je těmito hlízkami fixován. Tím se potvrzují výsledky předběžných pokusů, které byly konány v agarových kulturách. Zároveň odolnost vůči penicilinu a snad i jiným antibiotikům u pasážovaných kultur dává určité předpoklady, že rhizobia si tuto odolnost podrží i v půdě v podmínkách ostrého mezidruhového boje.

Vlastní mechanismus působení penicilinu na zvýšenou virulenci a efektivnost rhizobií zatím zjišťován nebyl a je úkolem dalších prací, aby tyto otázky byly řešeny.

Souhrn

1. Byl studován vliv antibiotik, a to penicilinu, aureomycinu, chloramfenicolu a terramycinu na sbírkové a provozní kmeny rhizobií.

2. Inhibice rhizobií antibiotiky není omezena na některé druhy rhizobií, ale objevují se jednotlivé kmeny uvnitř druhu se zvýšenou resistencí vůči širšímu spektru antibiotik.

3. Pro provozní submersní kultivaci se projevilo užitečným přidávat množství přibližně 100 m. j. penicilinu na 1 ml půdy jako prostředek proti infekčním gram pozitivním mikroorganismům.

4. Penicilinem pasážované kmeny rhizobií podle předběžných pokusů neztrácely virulenci, ani efektivnost, ba naopak virulence i efektivnost stoupá.

Mechanismus tohoto působení není znám a bude sledován v dalších pracích.

Literatura

1. Abdel-Ghafar A. S., Allen O. N.: Fourth Int. Congr. of Soil Sci. Amsterdam, 1950, Transact., 3: 93-96. — 2. Krasilnikov N. A., Korenjako A. I.: Mikrobiologija Tom XV, vyp. 4: 279-285. — 3. Vintika J., 1955: Sborník CSAZV-Rostlinná výroba, R XXVIII, č. 9, str. 703. — 4. Vintiková H., 1956: Sborník CSAZV-Rostlinná výroba, R. XXVIII, č. 9-10.

О влиянии антибиотиков на ризобии

1. Подавление и стимуляция ризобий антибиотиками

1. Авторы изучали влияние антибиотиков, а именно пенициллина, ауреомицина, хлорамфеникола и тетрациклина на коллекционные и производственные штаммы ризобий.

2. Ингибция ризобий при помощи антибиотиков не ограничивается некоторыми видами ризобий, но появляются отдельные штаммы внутри вида с повышенной резистентностью в отношении широкого спектра антибиотиков.

3. Для производственного культивирования разливкой оказалось полезным прибавление приблизительно 100 МЕ пенициллина на 1 мл среды в качестве средства против инфекции грампозитивными микроорганизмами.

4. Пересеянные пенициллином штаммы ризобий согласно предварительным опытам не теряли ни вирулентности, ни эффективности, наоборот их вирулентность и эффективность повышались.

Механизм этого воздействия неизвестен и будет предметом изучения в дальнейших работах.

The Influence of Antibiotics on Rhizobia

1. Inhibition and Stimulation of Rhizobia by Antibiotics

1. A study was made of the influence of antibiotics, viz. penicillin, aureomycin, chloramphenicol and terramycin on collection and production of Rhizobia strains.

2. The inhibition of the Rhizobia by antibiotics is not restricted to some species of the genus Rhizobium, but there are to be found some Rhizobia strains inside the species with a heightened resistance to a broader spectrum of antibiotics.

3. It has been found useful for a plant scale submersion cultivation to add about 100 i. u. penicillin to 1 millilitre of soil to act as an agent against infectious grampositive microorganisms.

4. Penicillin-passaged Rhizobia strains did not, according to preliminary experiments, lose their virulence or effectiveness, on the contrary both the virulence and the effectiveness rises.

The mechanisms of this effect is not known and will be followed up in further studies.

Über den Einfluß der Antibiotika auf die Rhizobien

1. Hemmung und Stimulation der Rhizobien mittels Antibiotiken

1. Es wurde studiert der Einfluß der Antibiotika, und zwar des Penicillins, Chloramphenikols, Aureomycins und Terramycins, auf Sammlungs- und Betriebsstämme der Rhizobien.

2. Die Inhibition der Rhizobien durch Antibiotika ist nicht auf nur einige Rhizobiengattungen beschränkt, sondern es kommen einzelne Rhizobienstämme innerhalb der Gattung mit einer erhöhten Resistenz gegen ein breiteres Spektrum der Antibiotika vor.

3. Es zeigte sich als nützlich bei einer Betriebstauchkultivation ein Quantum von annähernd 100 i. E. Penizillins auf 1 ml Nährboden zuzugeben als ein Mittel gegen grampositive Infektionsmikroorganismen.

4. Mit Penicillin behandelte Rhizobienstämme, nach vorläufigen Experimenten, verloren weder ihre Virulenz noch Effektivität, im Gegenteil, die Virulenz und Effektivität werden gesteigert.

Der Mechanismus dieser Wirkung ist nicht bekannt und wird in weiteren Arbeiten studiert werden.

Humusové látky ve výživě rostlin

Fysiologická účinnost huminových kyselin z listovek

Гумусовые вещества в питании растений

Humus in the Nurture of Plants. Physiological Activity of Humus Acids Derived from Leaf Mould

Les matières d'humus dans l'alimentations des plantes

Humusstoffe in Pflanzenernährung

Ing. Jiří SOUKUP

Vysoká škola zemědělská, Mikrobiologický ústav agronomické fakulty, Praha

Ing. Jan MATOUŠ

Výzkumný ústav okrasného zahradnictví ČSAZV, Průhonice

Přeložil prof. Dr Alois Kroulík, dopis. člen ČSAZV

Došlo dne 28. VI. 1957

Úvod

Otázka úlohy humusových látek v procesu výživy rostlin se dostala do popředí zájmu zemědělských pokusníků a rostlinných fyziologů ve spojení se snahou o využití rašeliny, různých druhů uhlí a jiných uhlíkatých materiálů jako hnojiva. Bylo vykonáno mnoho polních i nádobových pokusů, v nichž byly jmenované látky použity jednak v surovém stavu, jednak upravené různými způsoby na tak zvaná „huminová hnojiva“. Mimo to vyzkoušeli četní badatelé fysiologickou účinnost vodních, případně alkalických výluhů z různých humusových látek. Výsledky těchto pokusů citovali a případně i zhodnotili ve svých pracích I. V. Jakuškin (1917), (citováno podle Christěvy, 1951), A. Hilitzer (1932), E. G. Pringsheim (1936), L. A. Christěva (1951), J. Trojanowski (1954), K. Scharrer a R. Bürke (1955). Také u nás byly vykonány četné pokusy s použitím uhlíkatých látek k hnojivým účelům. Jejich přehled a zhodnocení podává F. Duchoň (1948).

Výsledky pokusů jsou u mnohých autorů nesouhlasné a mnohdy zcela protichůdné. Stejně rozdílné jsou i názory četných badatelů na vlastní příčinu působení huminových látek. V podstatě lze existující názory rozdělit na tři skupiny:

1. První skupinu tvoří badatelé, kteří hledali v huminových hnojivech fytohormony a jiné stimulační látky, vitaminy, případně antibiotika. W. B. Bottomley (1920), sledoval účinek bakteriálně zpracované rašeliny, kompostů

a humusových výluhů. Po přidavku malých množství k okřehu pozoroval zvýšenou tvorbu suché hmoty rostlin. Za účinnou složku považuje zvláštní organické látky, které nazývá „auximony“ a jejich účinek srovnává s účinkem katalysátorů. Podobný názor zastávají Clark a Roller (1931), kteří provedli a potvrdili předešlé údaje. „Stimulací“ označuje účinek huminových kyselin také Hilitzer, při čemž příčinu působení spatřuje hlavně v chemických vlastnostech huminových kyselin. Stimulační účinek uhelných preparátů na rostlinné buňky vyzdvihuje také A. Kissel (1932). Předpokládá, že působí především na rozvoj chloroplastů. A. V. Blagověščenskij (1936) se domnívá, že huminové kyseliny nemohou mít žádný význam pro bezprostřední výživu rostlin, nýbrž že disponují hormonálními vlastnostmi, které jim umožňují ovlivňování rostlinného organismu (citováno podle Christěvy, 1951). K tomuto předpokladu se přiklání Kuthy a Pecznik (1941), kteří se také snažili objasnit fyzikálně chemické vlastnosti roztoků huminových kyselin; zjistili na příklad, že snižují povrchové napětí vody a j. Tyto práce je však nepřivedly k přesnějším závěrům. Bonner a Green (1938) považují za hlavní faktor růstu kořání vitamin B_1 , který našli v hovězím hnoji a v jiných humusových hnojivech (citováno podle Christěvy, 1951). Krasilnikov (1940) vysvětluje kladné působení humusových látek na růst vyšších rostlin účinkem produktů životní činnosti mikroorganismů na rostlinný organismus. Na základě svých pozdějších prací (1947) doplňuje, že také antibiotika, vytvářená v půdě houbami a bakteriemi, jsou vážným faktorem v životě rostlin.

2. Druhá skupina badatelů spatřuje příznivý účinek látek obsahujících huminové kyseliny v tom, že tyto zvyšují prostupnost rostlinných blan a tím umožňují lepší využití minerálních živin, jak to předpokládá R. Lieske (1932). A. A. Prozorovskaja (1936) na základě polních pokusů, v nichž zaznamenala zvýšenou účinnost P_2O_5 a K_2O vlivem huminové kyseliny, rovněž ji vysvětluje pouze tím, že se fyzikálně chemickým působením huminových kyselin na protoplasmu zvyšuje prostupnost kořenových buněk pro minerální látky (cit. podle Christěvy, 1951). Stejný názor zastávají i Niklewski a Wojciechowski (1937), kteří shledali mohutnější rozvoj kořání vlivem humusových látek vyextrahovaných vodou z hnoje a rašeliny. Ve své novější práci (1947) naproti tomu připouštějí, že huminové kyseliny se uplatňují jako stimulanty se specifickým působením. Sem patří i ti badatelé, kteří spatřují vliv humusu na růst rostlin v jeho fyzikálně chemických vlastnostech. Tak na příklad B. Dirks (1940) se domnívá, že tímto ovlivňujícím činitelem je oxydačně redukční potenciál humusu. S. Gumiński (1947, 1950) spatřuje jádro problému ve fyzikálně chemickém působení koloidních roztoků humusových kyselin na plasmu rostlin.

3. Do třetí skupiny se řadí badatelé, kteří spatřují význam humusových hnojiv v jejich vlivu na fyzikálně chemické vlastnosti půdy. E. V. Logvinova (1936, 1939) ze svých pokusů odvodila, že huminová hnojiva jsou nadána vůči půdním roztokům ústojčivostí a zvyšují příjem živin rostlinami z půdy (cit. podle Christěvy, 1951). P. A. Vlasjuk (1949) vysvětluje příznivý účinek hnědouhelného prachu přidaného současně s minerálními hnojivy tím, že uhlí adsorbuje minerální látky z půdního roztoku a tím odstraňuje depresi, vytvářející se v zoně rozvoje mladých kořínků po přidání minerálních hnojiv. Nastává zlepšení fyziologického režimu výživy, čímž je podmíněno zvýšení efektivnosti minerálních hnojiv. Podobně také E. E. Uspenski (1927) se domníval, že humusové látky poutají přebytečné sole železa z roztoků, které jsou jinak pro organismy škodlivé.

Výsledky uvedených prací opravňují sice k závěru, že látky obsahující huminové kyseliny, mají za určitých podmínek příznivé fyziologické účinky, nedávají však určitější představu o vlastním mechanismu působení huminových kyselin v procesu výživy rostlin. Více se přibližují k jádru této otázky některé práce z poslední doby, jejichž autoři vykonali četné fyziologické testy s čistými huminovými kyselinami, respektive s jejich solemi, či látkami velmi příbuznými. L. A. Christěva a spolupracovníci (1949) připravili z rašeliny, půdy, zvětralého černého uhlí a uhelnaté břidlice humáty Na , K , NH_4 , Ca a Fe . Do jejich roztoků v destilované vodě, o koncentraci 0,2—0,00002 % vysadili mladé rostlinky pšenice. Humáty Na , NH_4 a K , které se vyznačují dobrou rozpustností ve vodě, působily příznivě na rozvoj kořání. Naproti tomu málo příznivé účinky vykazaly humáty Ca a Fe , které jsou špatně rozpustné a snadno vypadávají ve formě gelu. Nejpríznivější koncentrace se pohybovala v mezích tisícin až desetitisícin procenta. Autoři také zjistili, že humát Na , zbavený své ústrojné části (spálením H_2O_2 za varu) nevykazuje již příznivý fyziologický efekt. Původ humátu (podle druhu materiálu) nemá podle jejich názoru vliv na fyziologickou účinnost.

S tímto názorem se neztotožňují Biber a Bogoljubova (1951), kteří naopak zjistili, že huminové kyseliny z černozemě jsou fyziologicky efektivnější, než huminové kyseliny z rašeliny. Pravděpodobnost tohoto druhého názoru je podporována zjištěním S. S. Dragunova (1949), že půdní a rašelinné huminové kyseliny se liší strukturou jádra a různým množstvím a charakterem funkčních skupin.

Také v pokusech N. M. Kononové a N. A. Pankové (1950) huminové látky působily příznivě na rozvoj kořenového systému u pšenice a kukuřice. Použily oddialysované vysoce dispersní sole humátu Na , molekulární roztok huminové kyseliny a vodní roztok preparátu fulvokyselin. Stejných výsledků dosáhli ještě L. A. Christěva a E. J. Manojlova (1950) s humáty Na a K u klíčících rostlin pšenice a ječmene, a Biber a Bogoljubova (1952), s huminovými kyselinami z limanového bahna u mladých rostlinok kukuřice.

Z uvedených prací lze vyjmout několik zajímavých poznatků:

1. Huminové kyseliny se uplatňují hlavně ve formě vysocedispersních solí a molekulárních roztoků, což umožňuje jejich vstup do rostlin.

2. Největšího fyziologického efektu lze dosáhnout použitím velmi slabých koncentrací huminových kyselin (10^{-3} až 10^{-4}). Vyšší koncentrace rozpustných humátů snižují jejich fyziologickou efektivnost, při překročení určité hranice působí docela toxicky.

3. Příznivé působení huminových kyselin, případně jejich solí, podmiňuje jejich organická část.

4. Rozhodující jsou také vývojové stadium rostlin a biologické zvláštnosti jednotlivých druhů.

Sovětská badatelka L. A. Christěva, která věnovala těmto otázkám velkou pozornost, vyslovila v protikladu k dosavadním názorům přesvědčení, že huminové kyseliny jsou rostlinami přijímány, a že mají bezprostřední účast v látkovém metabolismu a tudíž i ve výživě rostlin. Domnívá se, že vlastní příčinu fyziologického účinku huminových kyselin je nutno hledat, podle nejnovějších výzkumů, v některé z jejich funkčních skupin, hlavně, jak se zdá, v polyfenolech. Humusové kyseliny, které mají v molekule — podle moderních představ — aromatické jádro typu polyfenolů, při vstupu do rostlin v raných stadiích jejich vývoje, stávají se zdrojem polyfenolů — katalysátorů dýchání. Christěva (1951) uvádí, aby nastalo biologické okysličení (v rostlinném

organismu) je nezbytná aktivace kyslíkové molekuly, které se dosáhne vytvořením t. zv. „oxyganás“. Jako oxygenázy mohou fungovat i polyfenoly a jejich deriváty (uvedená autorka cituje podle A. N. B a c h a). Prvotní příčinou fyziologického účinku huminových kyselin se tak ukazuje zapojení dostatečného množství molekulárního kyslíku do oxydační reakce a bezprostřední účast v procesech oxydoredukčních. K prověření tohoto předpokladu autorka přímo stanovila pohlcování kyslíku tkání klíčících rostlinek ječmene (ve Warburgově aparátu). Výsledky ukázaly, že tkáň vypěstovaná na humátu Na pohlcuje mnohem více kyslíku než tkáň rostlin vyrostlých ve vodě. Svou domněnku o možnosti vstupování huminové kyseliny do buněk a o její úloze jako aktivátora kyslíku potvrdila autorka dalším pokusem, v němž huminovou kyselinu infiltrovala — metodou podle Kurzanova — bezprostředně do listů, načež zjišťovala pohlcování kyslíku listovou tkání ve Warburgově aparátu.

L. A. C h r i s t ě v a (1953) vyvozuje ze svých pokusů závěr, že vlivem huminových kyselin se zvyšuje energetický potenciál rostlinného organismu a aktivují se hlavní procesy látkové výměny. Rostlina reaguje z počátku svého vývoje více, při čemž dochází nejprve k mohutnějšímu rozvoji kořání a k lepšímu využívání výživy.

K obdobným závěrům dospěli W. F l a i g a E. S a a l b a c h (1955, 1956). Zkoušeli účinek thymohydrochinonu (který označují jako modelovou substanci předstupně, respektive štěpného produktu huminových kyselin) na růst kořínků pšenice. Jmenovaná látka, přidána k živné agarové půdě, podporovala prodlužování sterilní, izolované kořenové špičky. Užitím TTC testů (2, 3, 5 — triphenyltetrazoliumchlorid) zjistili v ovlivněných koříncích zesílení redukčních účinků. Autoři usuzují, že thymohydrochinon funguje v rostlinném organismu jako „přenašeč“ v endooxydázovém systému. Důsledkem je zrychlené dýchání a zvýšený příjem živin, což se při dobrém zásobování živinami a bohatém osvětlení rostlin projeví ve zvýšené sušině. Tuto hypotézu autoři také prověřili v pokuse, kde jednak zatemňovali rostlinky a jednak je pěstovali za nedostatku živin.

Fyziologickou účinnost chinonových sloučenin zkoušel také H. O t t o (1952), který zaznamenal příznivý vliv 1,2 — dioxyanthrachinonu na prodlužující růst kořínků řeřichy.

Problém fyziologické účinnosti huminových kyselin vystupuje do popředí zvláště v zahradnictví při pěstování hrnkových rostlin. Studium této otázky má pro zahradnictví význam nejen s hlediska objasnění jejich fyziologické účinnosti na rostlinný organismus, ale slibuje také možnost jejich praktického využití při pěstování hlavně hrnkových květín. V další stati uvedeme některé výsledky, kterých jsme dosáhli při zkoušení huminových kyselin z listovek. Isolace huminových kyselin z různých listovek a zjišťování jejich fyziologické účinnosti je součástí systematického výzkumu humifikačních procesů v listovkových kompostech. Výzkum je konán pod vedením dopisujícího člena ČSAZV prof. Dr. Kroulíka, jemuž zde děkujeme za cenné rady a náměty.

Isolace humátu sodného z listovek

K pokusu byly použity jednoleté a dvouleté listovky z kaštanového, dubového a bukového listí a jednoletá až tříletá listovka ze směsi listů. Pro srovnání jsme přibrali hrubou vláknitou rašelinu a kyselou mórovku.

Humáty byly připraveny následujícím způsobem: 50 mg čerstvých zemin bylo třepáno 30 minut s 500 ml. 0,1 n NaOH a výluh zfiltrován přes asbest.

Z čirého filtrátu byly vysráženy huminové kyseliny *n* *HCl*. Koloidní sraženina promývána destilovanou vodou, až se začala barvit žlutohnědě, což je známkou, že huminová kyselina peptisuje. Zbytek elektrolytu (*Cl'*) byl zneutralisován *NaOH* a vzniklý roztok humátu sodného odpařen při 60° C do sucha. Po roztření byl získán hnědočerný amorfni prášek, rozpustný ve vodě.

Metodika pokusů

Jako testovací rostliny jsme použili ječmen, hrách a slunečnici. Výsledky dosud vykonaných pokusů — od různých autorů — svědčí totiž o tom, že ne všechny rostliny reagují na huminové kyseliny stejně intensivně. Vybrané rostliny jsou zástupci tří různých skupin: dobře reagujících (ječmen), méně reagujících (hrách) a téměř vůbec nereagujících (slunečnice).

Semena testovacích rostlin byla naklíčena na filtračním papíru (délka klíčků přibližně 1 cm) a vysazena do roztoků humátu sodného v destilované vodě. Koncentrace roztoků činila 0,0002 %, počítáno na uhlík humátu. Výchozí kyselost roztoků byla 5,2—5,5 *pH*. Kontrolní rostliny byly vysazeny v destilované vodě.

Rostliny byly pěstovány v lahvích o obsahu asi 400 ml (bajolky od ovocných jamů) se zvlášť upravenými víčky ze slabé vinidurové destičky pro zakotvení rostlin. Do otvorů ve víčku každé láhve byla vysazena 2—4 semínka. Láhve s klíčenci byly umístěny na parapetu ve skleníku. Roztok odčerpaný výparem a transpirací byl pravidelně doplňován destilovanou vodou.

Zkratky použité pro označení jednotlivých preparátů:

Zkratky použité pro označení jednotlivých preparátů:

- H₂O* — kontrola (destilovaná voda),
- K₁* — humát sodný z jednoleté kaštanové listovky,
- K₂* — humát sodný z dvouleté kaštanové listovky,
- D₁* — humát sodný z jednoleté dubové listovky,
- D₂* — humát sodný z dvouleté dubové listovky,
- B₁* — humát sodný z jednoleté bukové listovky,
- B₂* — humát sodný z dvouleté bukové listovky,
- S₁* — humát sodný z jednoleté směsi,
- S₂* — humát sodný z dvouleté směsi,
- S₃* — humát sodný z tříleté směsi,
- R* — humát sodný z hrubé vláknité rašeliny,
- M* — humát sodný z kyselé móravky.

Výsledky pokusů

Ječmen

Ječmen byl vysazen do roztoků humátu sodného 4. října 1956. Poprvé byly rostliny hodnoceny 16. října 1956, t. j. po dvanácti dnech. U dvanácti rostlin z každé varianty byla měřena celková délka kořínků, počet kořínků, váha jejich sušiny a délka nadzemních částí (tab. I).

A. hodnocení — po 12 dnech

Humát	Kořání						Nadzemní části	
	délka mm	%	počet ks	%	sušina		délka mm	%
					mg	%		
H ₂ O	107,9 ± 3 × 12,3	100	8,3 ± 3 × 0,77	100	3,13	100	111,3 ± 3 × 5,9	100
K ₁	322,6 ± 3 × 50,4	299	7,2 ± 3 × 0,44	86	6,71	214	147,3 ± 3 × 17,8	132
K ₂	252,1 ± 3 × 36,7	233	6,6 ± 3 × 0,96	79	5,17	165	127,3 ± 3 × 10,0	114
D ₁	296,7 ± 3 × 54,0	275	6,6 ± 3 × 0,65	79	6,35	202	131,2 ± 3 × 8,8	118
D ₂	225,3 ± 3 × 47,4	209	5,6 ± 3 × 0,55	67	4,74	151	130,1 ± 3 × 9,7	116
B ₁	259,0 ± 3 × 29,9	240	8,6 ± 3 × 0,45	103	6,04	192	136,0 ± 3 × 5,3	122
B ₂	372,5 ± 3 × 32,5	345	8,0 ± 3 × 0,44	96	7,75	247	155,1 ± 3 × 4,8	139
S ₁	263,0 ± 3 × 43,4	243	6,2 ± 3 × 0,61	74	5,85	186	135,8 ± 3 × 10,3	122
S ₂	252,9 ± 3 × 32,0	234	7,5 ± 3 × 0,59	90	6,25	200	147,2 ± 3 × 8,3	132
S ₃	275,1 ± 3 × 69,0	255	7,9 ± 3 × 0,45	95	6,37	203	147,2 ± 3 × 3,8	132
R	207,8 ± 3 × 27,0	192	7,5 ± 3 × 0,99	90	4,94	157	126,0 ± 3 × 14,4	113
M	268,7 ± 3 × 41,5	249	8,1 ± 3 × 0,58	97	6,16	196	145,5 ± 3 × 8,1	130

B. hodnocení — po 27 dnech

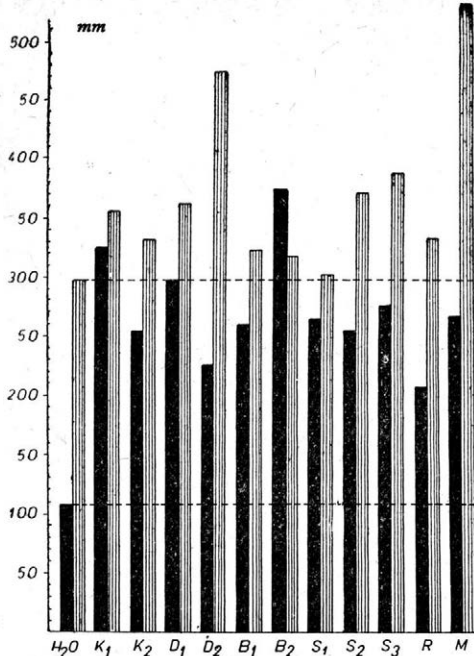
H ₂ O	299,0 ± 3 × 65,0	100	16,2 ± 3 × 1,48	100	6,7	100	127,9 ± 3 × 6,6	100
K ₁	356,4 ± 3 × 33,7	119	10,8 ± 3 × 0,97	66	9,4	140	160,7 ± 3 × 5,4	125
K ₂	331,8 ± 3 × 45,3	111	11,1 ± 3 × 1,04	68	9,15	136	151,6 ± 3 × 6,2	118
D ₁	361,4 ± 3 × 51,7	121	10,8 ± 3 × 0,88	66	9,8	146	156,8 ± 3 × 5,7	122
D ₂	472,9 ± 3 × 46,5	158	10,2 ± 3 × 0,81	63	11,2	167	170,2 ± 3 × 4,2	133
B ₁	323,5 ± 3 × 49,0	108	11,0 ± 3 × 1,16	68	8,9	132	153,2 ± 3 × 4,9	119
B ₂	318,6 ± 3 × 33,3	106	12,5 ± 3 × 1,04	77	9,9	147	171,9 ± 3 × 8,2	134
S ₁	301,2 ± 3 × 42,0	101	9,8 ± 3 × 1,27	60	7,4	110	142,1 ± 3 × 10,0	111
S ₂	370,3 ± 3 × 50,4	124	12,1 ± 3 × 1,08	74	8,9	132	163,2 ± 3 × 5,6	127
S ₃	388,8 ± 3 × 33,2	130	10,3 ± 3 × 0,88	63	10,0	149	165,7 ± 3 × 5,1	129
R	333,2 ± 3 × 48,6	111	10,1 ± 3 × 0,70	62	9,3	138	148,8 ± 3 × 8,1	116
M	587,3 ± 3 × 151,8	196	9,6 ± 3 × 1,07	59	11,2	167	155,3 ± 3 × 13,0	121

Při tomto prvním hodnocení se délka kořínků rostlin pěstovaných za přídatku humátu výrazně odlišovala od délky kořínků rostlin kontrolních, pěstovaných v destilované vodě. Všechny tyto rozdíly byly statisticky průkazné. Specifická účinnost jednotlivých druhů humátů z listovek různého stáří a původu se projevovala málo zřetelně. Velmi příznivě působil humát z dvouleté bukové listovky. Méně příznivý vliv vykázal humát z rašeliny.

Některé druhy humátu spíše ovlivňují charakteristickým způsobem utváření kořenové soustavy. Rašelina podporuje vznik kratších svazčitých kořínků s krátkými postranními kořínky, móravka pak vytváření velmi dlouhých, tenkých kořínků. Mezi kořenovými systémy v roztocích humátů z listovek není rozdíl.

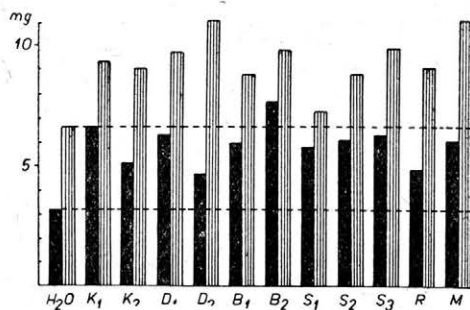
V počtu kořínků nebylo průkazných rozdílů a také ve váze jejich sušiny nebylo takových rozdílů jako v jejich délce. Nadzemní části rostlin byly prokazatelně vyšší jen u nejlépe působících humátů (K₁, B₁, B₂, S₂, S₃ a M). Celkově je možno říci, že největší vliv mají roztoky humátu na délku kořínků a na utváření kořenového systému.

Druhé hodnocení bylo vykonáno 31. října, to je po dvaceti sedmi dnech. Délka kořenů všech rostlin v humátech proti rostlinám kontrolním byla větší, avšak rozdíly byly již mnohem nižší a statisticky neprůkazné až na móravku.



Graf 1. Průměrná délka kořínků ječmene v roztocích humátů — Černý sloupec: hodnoceno po 12 dnech — Čárkovaný sloupec: hodnoceno po 27 dnech

Graf 2. Průměrná váha suchých kořínků ječmene — Černý sloupec: hodnoceno po 12 dnech — Čárkovaný sloupec: hodnoceno po 27 dnech

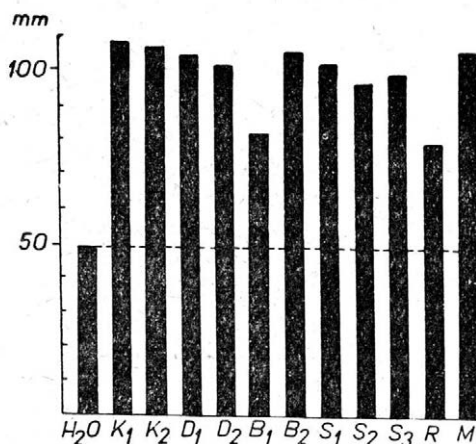


Podobně tomu je i u váhy sušiny kořenů. Ve výše nadzemních částí se jeví v důsledku jejich větší vyrovnanosti jako prokazatelně lepší některé nejlépe působící humáty (K₁, B₁, B₂, S₂ a S₃)

Při druhém hodnocení se rozdíly snižují proti kontrole ve všech ukazatelích. Na všech pokusných rostlinách jsou již patrné příznaky nedostatku živin: zastavování vzrůstu nadzemních částí, žloutnutí a zasychání spodních listů, celkově žlutozelená barva.

Ječmen se jeví jako pokusná rostlina poměrně variabilní a citlivě reagující na huminové kyseliny.

Hrách



Graf 3. Průměrná délka kořínků hrachu v roztocích humátů

Hrách byl vysazen 25. října 1956 a hodnocen 8. listopadu 1956. V našem pokuse se ukázal jako pokusná rostlina mnohem vyrovnanější, stejnoměrně rostoucí a reagující na huminové kyseliny hlavně větší délkou kořínků. U pokusných rostlin byla zjištěna délka kořínků, váha jejich sušiny a výšky nadzemních částí. Délkou kořenů se rostliny v roztocích humátů výrazně liší od rostlin kontrolních.

Ve své specifické účinnosti se některé humáty projevují obdobně, jako v pokuse s ječmenem. Nápadně menší je účinnost humátů z rašeliny, zatím co jako nejlepší se ukázaly humáty z kaštanu, dvouletého buku a mýrovky. Ve váze suchých kořenů, jakož

II. Vliv humátů Na na vzrůst hrachu

Hodnoceno po 14 dnech

Humát	Kořínky				Nadzemní části	
	délka mm	%	sušina mg	%	délka mm	%
H ₂ O	47,4 ± 3 × 3,9	100	13,40	100,0	81,8 ± 3 × 5,7	100,0
K ₁	107,3 ± 3 × 7,8	226,0	14,07	105,0	99,8 ± 3 × 5,2	122,0
K ₂	106,7 ± 3 × 7,5	225,0	14,05	104,0	89,2 ± 3 × 4,8	109,0
D ₁	104,0 ± 3 × 4,9	219,0	14,50	108,0	92,4 ± 3 × 3,1	112,0
D ₂	101,7 ± 3 × 8,4	214,0	13,90	103,0	92,2 ± 3 × 5,6	112,0
B ₁	81,2 ± 3 × 7,9	171,0	12,80	95,0	80,0 ± 3 × 5,4	97,0
B ₂	105,1 ± 3 × 7,5	221,0	13,60	101,0	91,3 ± 3 × 5,0	111,0
S ₁	101,7 ± 3 × 7,4	214,0	14,00	104,0	95,6 ± 3 × 5,7	116,0
S ₂	95,9 ± 3 × 5,8	202,0	14,10	104,0	87,2 ± 3 × 4,9	106,0
S ₃	97,8 ± 3 × 8,3	206,0	13,40	100,0	95,2 ± 3 × 4,3	116,0
R	77,8 ± 3 × 6,6	164,0	13,70	102,0	89,7 ± 3 × 5,2	109,0
M	105,1 ± 3 × 7,3	221,0	14,90	111,0	95,8 ± 3 × 4,2	117,0

i ve výšce nadzemních částí byly rozdíly pokusných rostlin proti kontrole neprůkazné.

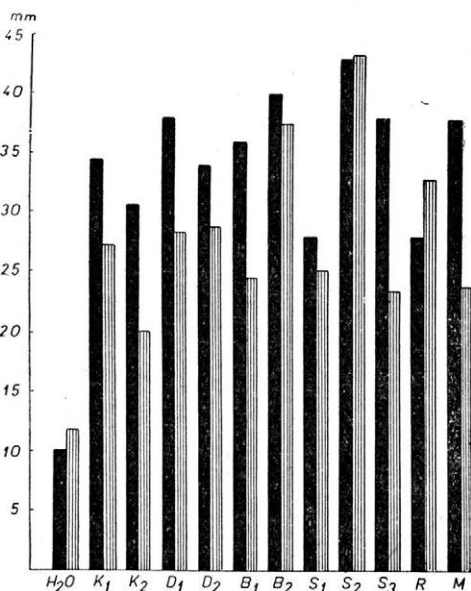
Slunečnice

Pokus se slunečnicí nebyl doveden do konce, což bylo způsobeno napadením rostlin hnilobou. Slunečnice byla vsazena 4. října 1956 a jednorázově zhodnocena 12. října 1956. Po zhodnocení byl pokus zlikvidován pro velmi špatný zdravotní stav rostlin.

Podle literárních údajů jsme očekávali, že huminové kyseliny budou účinkovat na vzrůst kořínků slunečnice jen nepatrně, případně vůbec ne. Pokus však ukázal, že slunečnice reaguje na huminové kyseliny velmi citli-

III. Vliv humátů Na z listovek a rašeliny na vzrůst kořínků u slunečnice

Humát	Primární délka kořínků		Počet kořínků sekundárních	
	mm	%	ks	%
H ₂ O	10,0	100	11,9	100
K ₁	34,4	344	27,2	228
K ₂	30,7	307	20,0	168
D ₁	38,0	380	28,2	236
D ₂	34,0	340	28,8	242
H ₁	36,0	360	24,6	206
B ₂	40,0	400	37,7	316
S ₁	28,0	280	25,1	210
S ₂	43,0	430	43,3	363
S ₃	38,0	380	23,5	197
R	28,0	280	33,0	277
M	38,0	380	23,9	200



Graf 4. Průměrná délka a počet kořínků slunečnice v roztocích humátů — Černý sloupec: délka primárních kořínků — Čárkovaný sloupec: počet sekundárních kořínků

vě. Fysiologický efekt se projevil opět hlavně v délce kořínků, i když byly značné rozdíly i v počtu sekundárních kořínků. Stejně jako v pokusech s ječmenem a hrachem nejsou ani zde patrné podstatnější rozdíly v účinku humátů z jednotlivých listovek. Humát z rašeliny ukázal i zde nižší fysiologický efekt.

Diskuse

V uvedené práci byla zjišťována fysiologická účinnost huminových kyselin (ve formě humátů Na) z různých listovek (jednoleté a dvouleté listovky z kaštanového, dubového a bukového listí, jednoleté až tříleté listovky ze směsi listů), z hrubé vláknité rašeliny a z kyselé mórůvky na klíčící rostlinky ječmene, hrachu a slunečnice.

Bylo zjištěno, že roztoky humátů sodného působí příznivě především na růst kořínků do délky, vliv na jejich počet není jednoznačný. U ječmene, který vytváří systém primárních svazčitých kořínků, byl zjištěn u kontrolních rostlin větší počet kořínků než u rostlin pěstovaných v roztocích humátů. Naproti tomu u slunečnice, která vytváří jeden primární kulový kořen, se též projevuje vliv humátů na vytvoření většího počtu sekundárních kořínků.

V některých případech bylo možno pozorovat specifické působení humátů z různých materiálů. Hlavně u slunečnice bylo patrné, že rostliny v listovkových humátech vytvářely delší, jemné postranní kořínky, zatím co rostlinky v humátu z rašeliny měly kořínky krátké a silnější (kartáčkovité).

V pokusech s ječmenem bylo pozorováno, že rozdíly ve vzrůstu (hlavně kořínků) mezi rostlinami kontrolními a rostlinami v roztocích humátů byly mnohem průkaznější při prvním hodnocení (po dvanácti dnech). V dalších dnech se vzrůst obou skupin částečně vyrovnal, takže při druhém hodnocení (po dvaceti sedmi dnech), nebyl rozdíl již tak zjevný. Domníváme se, že u rostlin, ovlivněných huminovými kyselinami, jsou rychlejší výměnou látkovou dříve spotřebovány zásobní živiny endospermu.

Roztoky humátů z rašeliny vykazaly téměř ve všech případech menší fysiologický efekt ve srovnání s humáty z listovek a z mórůvky. Je velmi pravděpodobné, že fysiologická účinnost huminových kyselin je do jisté míry v souvislosti s jejich stářím a snad i s jejich chemickou strukturou (Dragunov, 1949). Podobnou závislost zjistili též Biber a Bogoljubova (1951), kteří shledali, že huminové kyseliny z černozemě jsou fysiologicky efektivnější, než huminové kyseliny z rašeliny.

Názory některých autorů (podle Chřítěvy), že některé druhy rostlin reagují na huminové kyseliny méně nebo vůbec ne, se v našich pokusech plně nepotvrdily. Hrách i slunečnice, jakožto zástupci rostlin, na něž huminové kyseliny nepůsobí, nebo jenom slabě, měly v roztocích humátů velmi příznivý vzrůst.

Vzhledem k možnosti praktického využití huminových kyselin (respektive jejich solí) v zahradnictví, bude v dalších pokusech vyzkoušena jejich specifická účinnost na některé hlavní druhy hrnkových květin. Mimo to bude zjištěna nejvhodnější koncentrace huminových kyselin z listovek a jejich účinek v přítomnosti živin.

Byl zjištěn příznivý účinek huminových kyselin z různých listovek na vzrůst kořínků ječmene, hrachu a slunečnice.

Vliv huminových kyselin (ve formě humátu sodného) se uplatnil hlavně v raných vývojových stádiích rostlin, a to především na růst kořínků do délky.

Bylo pozorováno, že huminové kyseliny z listovek působí na vzrůst uvede-
ných rostlin příznivěji, než huminové kyseliny z rašeliny, použité k srovnání.
V některých případech byl také pozorován specifický účinek huminových ky-
selin na charakteristické utváření kořenového systému.

Hrách a slunečnice, přestože jsou řazeny mezi rostliny, na něž huminové
kyseliny nepůsobí, nebo působí jen slabě, měly v našem pokuse rovněž velmi
příznivý vzrůst.

Literatura

1. Biber V. A., Bogoljubova N. S.: Dokl. Akad. Nauk SSSR, 76, 2, 1951.
- 2. Biber V. A., Bogoljubova N. S.: Tamtéž, 82, 6, 1952. — 3. Bottomley W. B.: Ann. of Botany, 34, 1920. — 4. Clark N. A., Roller E. M.: Soil Sci., vol. 31, 1931. — 5. Dirks B.: Bodenk. u. Pflanzenern., 21/22, 1940. — 6. Dragunov S. S.: Tr. Jubil. ses., posvj. stol. rožd. V. V. Dokučajeva, 1949. — 7. Duchoň F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských, Praha 1948. — 8. Flaig W., Saalbach E.: Ztschr. f. Pflanzen., Düng. u. Bodenk. H. 3., Bd. 71 (116), 1955. — 9. Flaig W., Saalbach E.: Tamtéž, Bd. 72 (117), H. 1, 1956. — 10. Gumiński S.: Acta Soc. Bot. Pol., 20, 1950. — 11. Gumiński S.: Tamtéž, 1, 1947. — 12. Hilzner A.: Beih. Bot. Zbl., 49, 467, 1932. — 13. Christěva L. A.: Tr. počv. inst. V. V. Dokučajeva, T. 38, s. 108, 1951. — 14. Christěva L. A.: Počvověděnije, No. 10, 1953. — 15. Christěva L. A. a spoluprac.: Doklady VASCHNIL, No. 8, 1949. — 16. Christěva L. A., Manojlova P. J.: Tamtéž, No. 11, 1950. — 17. Kissel A.: Brennstoffchemie, Bd. 11, 1930. — 18. Konovová M. M., Panková N. A.: Doklady AN SSSR, T. 73, 5, 1950. — 19. Krasilnikov H. A.: Mikrobiologija, T. 9, vyp. 4, 1940. — 20. Krasilnikov H. A.: Žurn. obšč. biologiji, T. 8, 1947. — 21. Kuthy A., Pecznik J.: Bodenk. u. Pflanzenern., Bd. 23, H. 1/2, 1941. — 22. Lieske R.: Ztschr. f. Angew. Chemie, Bd. 45., 1932. — 23. Niklewski B., Wojciechowski J.: Bodenk. u. Pflanzenern., 4/49, 5/6, 1937. — 24. Niklewski B., Wojciechowski J.: Acta Soc. Bot. Pol., 1, 1947. — 25. Otto H.: Ztschr. f. Pflanzen., Düng. u. Bodenk., 56 (1-3), 46-49, 1952. — 26. Pringsheim E. G.: Beih. Bot. Zbl., 55, A, 1936. — 27. Scharer K., Bürke R.: Fortschritte der Agrikulturchemie, Leipzig 1955. — 28. Trojanowski J.: Acta Soc. Bot. Pol., 1, 1954. — 29. Uspenski E. E.: Pfl.-forsch., 9, 1927. — 30. Vlasjuk P. A.: Agrobiologija, No. 5, 1949.

Гумусовые вещества в питании растений

Было установлено благоприятное действие гуминовых кислот из разной
лиственной земли на рост корешков ячменя, гороха и подсолнечника.

Влияние гуминовых кислот (в форме натрового гумата) проявилось главным
образом в ранних стадиях развития растений, прежде всего на рост корешков
в длину.

Было установлено, что гуминовые кислоты из лиственной земли действуют на рост приведенных растений более благоприятно, чем гуминовые кислоты из торфа, примененные для сравнения. В некоторых случаях наблюдалось также специфическое действие гуминовых кислот на характерное формирование корневой системы.

У гороха и подсолнечника, хотя они и включены в число растений, на которых гуминовая кислота не действует или действует только слабо, в нашем опыте был установлен весьма благоприятный рост.

Humus in the Nurture of Plants. Physiological Activity of Humus Acids Derived from Leaf Mould

It was ascertained that humus acids derived from various types of leaf mould had a favourable effect on the growth of rootlets of barley, peas and sunflower.

The effect of humus acids (in the form of sodium humate) took place chiefly in the early developmental stages of the plants, chiefly on the growth of the rootlets in length.

It was observed that the humus acids from leaf mould affect the above-mentioned plants more favourably than do humus acids derived from peat, used only for purposes of comparison. In some cases it was also observed that the humus acids had a specific effect on the characteristic formation of the root system.

Although peas and sunflower are classified among the plants on which humus acids have no effect, or only slight effect, these acids had very favourable effect on these plants in our experiment.

Humusstoffe in Pflanzenernährung

Es wurde die günstige Wirkung von Huminsäuren aus verschiedenen Lauberten (einjährige und zweijährige Lauberten aus Roßkastanien-, Eichen- und Buchenblättern und ein- bis dreijährige Lauberten aus Blattmischung) auf das Wachstum der Wurzeln von Gerste, Erbsen und Sonnenblumen unmittelbar nach der Keimung festgestellt.

Die Huminsäuren wirkten am stärksten in den frühen Entwicklungsstadien der Pflanzen und zwar hauptsächlich auf das Längswachstum der Wurzeln.

Es wurde beobachtet, daß Huminsäuren aus verschiedenen Lauberten auf das Wurzelwachstum der angeführten Pflanzen günstiger wirkten, als Huminsäuren aus Torf, die zum Vergleich verwendet wurden. In einigen Fällen wurde auch eine spezifische Wirkung der Huminsäuren auf eine bestimmte charakteristische Ausbildung des Wurzelsystems beobachtet.

Erbsen und Sonnenblumen wiesen — obwohl sie jener Gruppe zugeteilt werden, auf die Huminsäuren keine, oder nur sehr geringe Wirkung haben — ebenfalls sehr günstige Wachstumserscheinungen auf.

Les matières d'humus dans l'alimentations des plantes

On a constaté un effet favorable des acides humiques provenant des terreaux de feuilles différents sur la croissance des racines d'orge, de pois et de tournesol.

L'effet des acides humiques (sous forme d'humate de sodium) se faisait valoir principalement dans les stades précoces des plantes, et surtout sur la croissance des radicelles à la longueur.

On a observé que les acides humiques des terreaux de feuilles exercent une influence sur la croissance de ces plantes qui est plus favorable que dans le cas où il s'agit des acides humiques de tourbe employés pour comparaison. En quelques cas on a aussi observé un effet spécifique des acides humiques sur la formation caractéristique du système racinaire.

Le pois et le tournesol, quoiqu'ils sont classifiés parmi les plantes sur lesquelles les acides humiques n'exercent qu'une très faible influence, ou pas du tout, avaient démontré, elles aussi, dans notre expérimentation une croissance très favorable.

Obsah neškrobu u brambor

Содержание некрахмалистых веществ в картофеле

Dr Ing. Stanislav KOPAL

Výzkumný ústav bramborářský ČSAZV, Havlíčkův Brod

Došlo dne 30. VIII. 1957

Úvod

Obsah neškrobu u rozborů brambor je vyjádřen rozdílem obsahu sušiny a škrobnatosti; v základě se skládá z vyšších polysacharidů obsažených v hlízách (pentosy, pentosany, pektinové látky, buničina), dusíkatých látek (bílkovina, aminokyselina, amidy), volných minerálních prvků, organických kyselin, tuku a jiných rozpustných a nerozpustných látek.

Obsah sušiny a její škrobnatost jsou k sobě ve vzájemném vztahu, takže změny v obsahu sušiny podstatně ovlivňují změny v obsahu škrobu. Na tento přímý vztah bylo upozorněno řadou badatelů [Heidepriem, Holdel-leiss, Morgen, Kellner, Berg, Lüdersdorf a j. cit. podle Krönera (1950), až Märcker (1879, Fot, 1907 a 1924) nalezl v tomto vztahu závislosti obou hodnot praktický smysl. Märcker tehdy zjistil na řadě pokusného materiálu, že průměrný rozdíl mezi obsahem sušiny a škrobu je konstantní a uvedl jej konstantou 5,752. Na tomto empirickém základě sestavil tabulku, vykazující obsah sušiny a škrobu v hlízách při různé velikosti jejich specifické váhy. Tato tabulka se stala základem pro stanovení škrobnatosti hlíz metodou Reimanovou (váhou, umožňující postupně vážit hlízy na vzduchu a ve vodě a stanovit jejich specifickou váhu).

Tato práce má za úkol přispět k osvětlení neškrobů novějšími analytickými daty o dnešních odrůdách brambor a řešení otázky:

1. zda obsah neškrobnatých látek u bramborů možno pokládat ještě dnes (více než po sedmdesáti letech) za konstantní pro výpočet nových tabulek na určování škrobnatosti hydrostatickou vahou;

2. jaký je skutečný obsah neškrobů se zřetelem k dnešnímu složení jednotlivých odrůd bramborů nebo jejich hospodářských skupin.

Abychom mohli určitěji odpovědět na předložené otázky, než tomu bylo doposud při ojedinělých analýsách, byl rozsáhlý nový analytický materiál světového sortimentu brambor o neškrobech přehledně a v průměrech zpracován do tabulek a grafikonů. Zvláště v korelační tabulce byla sledována závislost obsahu neškrobu na škrobnatosti a počtu analyzovaných odrůd (vzorků).

Část všeobecná

Jak bylo naznačeno, je využito vzájemného vztahu mezi sušinou a škrobnatostí u brambor v různých tabulkách pro výpočet škrobnatosti ze specifické váhy hlíz.

U nás se používá hlavně tabulka Nydrlova (1920) a na ní založená stupnice váhy Espra (patent Hošpes-Pecold). Dosti značné jsou difference u vysokoprocentních bramborů mezi tabulkou Märckerovou a Nydrlovou.

Tabulka Nydrlova předpokládá nejen stálý poměr neškrobu (5,8) k celé sušině, ale také početní vztah k určené specifické váze. Na příklad: Je-li specifická váha bramborů 1,0858, násobí se podle Nydrleho desetinná místa dvěma, dělí stem a odečtou se dvě, tedy: $0,858 \times 2 = 1,716 : 100 = 17,16 - 2 = 15,16$. Zaokrouhlením druhého desetinného místa dostane se údaj škrobnatosti 15,2, který je v obou tabulkách shodný. Rozdíl obou tabulek v hlavních bodech udává níže uvedený přehled: Při odvážení 5000 kg bramborů, vypraných a na vzduchu usušených, je váha hlíz pod vodou (při 17,5° C):

I.

Váha pod vodou v gramech	295	395	455	495	595
Váha vytlačené vody	4705	4605	4545	4505	4405
Specifická váha	1,0627	1,0858	1,1001	1,1099	1,1351
Škrobnatost vypočtená podle Nydrleho	10,54	15,16	18,02	19,98	25,02
Škrobnatost podle tabulky Nydrlovy	10,5	15,2	18,0	20,0	25,0
Škrobnatost podle tabulky Märckerovy	10,2	15,2	18,2	20,3	25,7
Diference obou tabulek	-0,3	—	+0,2	+0,3	+0,7

Diference obou tabulek se pohybují (v rozsahu 10—25 % škrobnatosti) od -0,3 do +0,7 % a při střední škrobnatosti 18 % je tabulka německá o 0,2 % vyšší než Nydrlova. Tabulka Nydrlova (též zvaná pražská) dosáhla, jak v úvodu uvedeno, všeobecného souhlasu a upotřebení na váze Espra.

Vilikovský (1917) na základě četných rozborů zamítá nejen starší tabulku Holdefleissovou a Märckerovu, ale i novější Rüdigerovu a de Vriesovu a k tabulce Nydrlově připomíná, že se nemůže neškrob brát konstantou 5,8, nýbrž o jedno procento vyšší. Toho si byl vědom i Nydrle (ačkoliv použil difference 5,8) a udává, že v roce 1904 se obsah neškrobů pohyboval mezi 6—8 % a sám se spíše klonil číslům vyšším. Také Štástný (1930) při kritice hodnocení nové váhy Espra a jejího uvádění do praxe v roce 1930, byl si vědom všech těchto základních nedostatků a doporučoval proto podrobit pečlivému zkoumání dnešní druhy brambor, pokud se jedná o vyšší obsah neškrobů.

Scheele a Svensson (1946) vykonali v roce 1931 přezkoušení váhové metody stanovení škrobnatosti u 560 odrůd a ukázali, že rozdíl mezi ob-

sahem sušiny a škrobu se nejví stálým, ale představuje funkci samotné sušiny a zvětšuje se přibližně o 0,1 při zvětšení sušiny o 1 %. Rozdíl mezi sušinou a škrobem byl nalezen těmito autory měnící se v mezích 6,0 až 7,2 při obsahu sušiny od 19–32 %.

Při chemickém stanovení škrobu použili upravené metody Ewersovy, vylučující vliv látek pektinových manganistanem draselným na výsledek polarisace. Tím zjistili, že původní Ewersova metoda dává výsledky pravidelně vyšší, než metoda permanganátová, a to o 0,6 %. Současně vykonali přesná stanovení sušiny a specifické váhy a sestavili tabulku pro určování škrobu podle specifické váhy. Tato švédská tabulka se liší mnohem více od tabulky Märckerovy ve Fothově úpravě než tabulky Nydrlovy, jak patrně z naznačeného srovnání v tabulce II.

II.

Váha 5 kg bramborů pod vodou	Specifická váha	Škrobnatost podle		
		Märckera	Scheela	Nydrle
417	1,091	16,3	16,0	16,2
450	1,099	18,0	17,6	17,8
500	1,111	20,6	20,0	20,2

Mimo to Scheele a Swenson zpracovali starší Märckerovu tabulku metodou statistickou a zjistili, že tabulka vykazovala proti novému šetření hodnoty vyšší až o 0,7 %. Autoři uskutečnili také srovnání svých výsledků škrobnatostí s výsledky vyplývajícími ze specifických vah bramborů podle tabulek jiných autorů, které podává následující přehled uvedený v tabulce III.

III.

Specifická váha	Märcker – německá z r. 1880 (1907 a 1924)	de Vries – holandská z r. 1915	Tuorila – finská z r. 1929	Hals a Buch- holz – švédská z r. 1909	Scheele a Swensson – švédská z r. 1930
	procent				
1,070	11,8	—	12,7	12,9	11,8
1,080	13,9	14,9	14,9	15,1	13,8
1,090	16,0	16,8	17,2	17,4	15,8
1,100	18,2	18,7	—	—	17,8
1,110	20,3	20,6	—	—	19,8
1,120	22,5	—	—	—	21,8
1,130	24,6	—	—	—	23,8
1,140	26,7	—	—	—	25,8

Tabulkám de Vriesovým je podle Scheela vytýkáno, že de Vries použil příliš málo zkoušeného materiálu a že obsah škrobu podle metody Ewersovy je spolu určován s pektinovými látkami. Podobné připomínky platí pro tabulky Tuorilovy, který k tomu ještě pracoval v odrůdách bramborů z rašelinných půd, a pro tabulky Hals-Buchholzovy, jejichž škrobnatost byla určována

výpočtem odečtením konstantní hodnoty 5,8 od sušiny. Ze stejných důvodů podle Scheela se v praxi neuplatnily ani tabulky zvané „Gronické“.

Ze Scheelovy tabulky vyplývá obsah škrobu prostý rozpustných glycidů (cukrů) a pektinových látek. Rozdíl mezi sušinou a škrobem se pohybuje v mezích 6—7,2, není konstantní a stoupá se stoupající sušinou. Scheelovy tabulky jsou postaveny na švédském materiálu — různých odrůdách, z různých poloh a půd a nelze je proto podle Krönera (1950) právoplatně zevšeobecňovat. Doposud škrobnatost (škrobová hodnota) byla podkladem pro nákup bramborů, při kteréžto metodě rozpustné glycidy (uhlohydráty) nejsou určeny a není s nimi počítáno. Přece však při průmyslovém zpracování v lihovarech a sušárnách se ve výtěžku tyto látky objevují a celá sušina je využitelná. Uvedené rozpustné látky jsou ztrátami pouze ve škrobárnách.

Také Prokošev (1947) sledoval velmi podrobně otázku neškrobu v bramborách a dochází k závěru: „Nejsou nám známy jiné práce s přímým cílem přezkoušení váhové metody a tabulky Märckerovy. Avšak v literatuře možno nalézt nemálo souvisejících údajů. Tyto údaje dokazují, že 1. rozdíl mezi obsahem sušiny a škrobu není stálý, 2. v průměru tento rozdíl je přibližně o 1,0 až 1,5 větší než konstanta Märckerova.“ Nikolajev (cit. Prokošev) uvádí výsledky pokusu z roku 1937 pro sedmdesát vzorků bramborů z různých míst a ze zjištěných hodnot vypočítal, že rozdíl mezi obsahem sušiny a škrobu (podle Ewerse) činí v průměru 7,25, t. j. o 1,5 více než konstanta Märckerova.

V amerických pracích posledních let jsou také uvedeny četné poukazy na nestálost a vyšší hodnotu rozdílu mezi obsahem sušiny a škrobu. Ani ne tak pro nadějnost empirické základny (uvádí Prokošev), jako pro autoritu prof. Märckera a také známou sílu zvyku byla umožněna existence této tabulky bez nejmenších změn po dobu sedmdesáti let.

V tom všem se jeví naléhavá nutnost speciálního autoritativního přezkoušení tabulky Märckerovy na domácím materiálu a sestavení odpovídající tabulky. Avšak dokud nebude uskutečněno toto přezkoušení, je třeba používat tabulky Märckerovy se srážkou možných chyb. Jednoduchost a rychlost stanovení škrobnatosti váhovou metodou, dovolující konat masové zkoušení, opravňuje její použití v praxi. Nelze také říci, že tato určení nemají vědecký význam. Právě masovost těchto stanovení dovoluje na jejich základě odhalit některé zákonitosti, které pak nalézají potvrzení při použití přesnějších chemických metod.

Z domácí literatury k hodnotě obsahu neškrobu možno citovat následující práce a poznatky:

Hošpes (1950) v technologii škrobu pro provozní výpočty škrobárenské použil neškrobu v hodnotě 5,9 a dodává, že Märckerem použitá konstanta není docela stálá. Při novějších rozbořech a šetřeních je vykazována hodnota vyšší, podle mínění Vilikovského kolem 6 %, podle Scheeleho, ruských pramenů a výsledků šetření domácích, hodnota případně ještě vyšší, v ojedinělých případech i značně vyšší.

Šťastný (1935), který sledoval ztráty při skladování bramborů, v této souvislosti uvádí, že hodnota pro látky neškrobnaté značně kolísá a je mnohdy vzdálená čísla 5,8. V jiné práci (1936), ve které zkoušel hrubou a přesnou sušinu a z rozdílu sušiny a škrobnatosti počítal množství neškrobnatých látek, uvádí, že neškrob u bramborů se pohybuje v dosti širokých mezích 4—7 %.

Vilikovský (1917), který se podrobně zabýval vztahem specifické hmoty k sušině, ke škrobnatosti bramborů a k neškrobu, uvádí 6 % jako správnější základ pro naše poměry, ale našel dokonce i 7 % neškrobu.

M a l c h e r a jeho spolupracovníci (1947), kteří vykonali ze sklizně ročníku 1946 na dvacet podrobných rozborů kříženců a odrůd brambor, zjistili obsah neškrobu v mezích 6,24 až 7,60 %. V závěru své práce uvádějí: konstanta neškrobu se opět projevuje kol 6,50 proti dosud používaným 5,80, kterýžto rozdíl ovlivňuje váhové stanovení škrobu. Ze sklizňového ročníku 1947 M a l c h e r (1948) a spol. uskutečnili čtyřicet dva rozborů brambor. Co se týká obsahu neškrobu, pohyboval se v mezích 5,47 až 7,96 % v průměru kolem 6,80 %. K tomu zmíněný autor dodává, že při propočítávání výtěžnosti lihu na jednotku škrobu se objevuje diference 2–3 hl^0 v neprospěch váhového stanovení.

K o p a l a spol. (1950) podrobili rozborům padesát tři různé odrůdy a křížence brambor ze sklizně ročníku 1949 a zjistili obsah neškrobu v mezích 5,26 až 7,73 %, průměr hodnotou 6,54 %. K o p a l (1956) na základě rozborů odrůd československého povoleného sortimentu uvádí, že dosud užívaná konstanta neškrobu 5,80 naprosto neodpovídá našim poměrům a že změnou dnešních agrotechnických poměrů a výživy brambor se změnil značně i obsah neškrobu. Dnešní průměrná hodnota neškrobu, vyplývající z rozborů povoleného sortimentu jednotlivých odrůd a ročníků 1951 až 1955, je dána pro sklizňový ročník 1955 u II. sortimentu (převážně hospodářských odrůd) hodnotou 6,38 %, u III. sortimentu (převážně průmyslových odrůd) hodnotou 6,77 %. V průměru obou sortimentů, které přicházejí v úvahu pro praktické stanovení škrobnatosti metodou densimetrickou, je dán hodnotou 6,57 %. Čtyřletý průměr ročníků 1951–1954 vykazuje průměrně u II. sortimentu hodnotu 6,56 %, u III. sortimentu hodnotu 6,51 %, průměr obou sortimentů je zaznamenán hodnotou 6,54 %.

V uvedené domácí i cizí literatuře se jevil všeobecně vyšší obsah neškrobu a bylo proto nutno nashromáždit nový masový průkazný materiál k ověření všech uvedených závěrů.

Část rozborová

V předložené dokumentační rozborové části (tab. IV–IX) jsou uvedeny — z chemických rozborů hlíz světového sortimentu brambor — toliko průměrné hodnoty obsahů neškrobu ve vztahu k sušině a škrobnatosti, z pěti sklizňových ročníků 1951–1955. Tabulky jsou sestaveny podle užitkových směrů odrůd a zemí původu, v neškrobech jsou doplněny průměrnými hodnotami maximálními a minimálními.

Sušina byla určována přímým vysoušením bramborové drtě (po předchozím předsušení a pak dosušením při 105° C po dobu 3 hodin). Stanovení škrobnatosti bylo vykonáno polarisační metodou Ewersovou (z navážky 10 g, kyselinou solnou 0,422 %, za varu 15 minut a čerění roztokem molybdenanu sodného).

Chemické rozborby byly vykonány vesměs z odrůd světového sortimentu brambor, vypěstovaných za stejných agrotechnických podmínek na jednom pracovišti (Valečov), za stejných podmínek vegetačních na jejich vývin. Jakost a technologická hodnota bramborů byly vyzkoušeny stejnou metodikou a proto jejich výsledky jsou vzájemně srovnatelné.

Pro omezený rozsah příspěvku k rozborové dokumentaci jsou z uskutečněných rozborů použity jen průměrné hodnoty a v rozsahu stanovení potřebných pro posouzení vlastních hodnot neškrobnatých látek. Z rozborů vyplývají následující obsahy neškrobu:

IV. Světový sortiment brambor sklizňových ročníků 1951—1955

Obsah neškrobů ve vztahu k sušině a škrobnatosti

Užitkový směr: I. Odrůdy stolní (konsumní)

Původ odrůd	Počet analysovaných		Sušina %	Škrobnatost podle Ewse %	Obsah neškrobů v procentech				
	odrůd	vzorků			průměr	minimum	u odrůdy	maximum	u odrůdy
Česko-slovensko	17	75	21,98	15,60	6,38	5,74	Ambra	7,22	Rohličky
Německo	49	176	21,97	15,68	6,29	5,61	Atlanta	7,06	Gisevius
Holandsko	20	79	22,41	16,02	6,39	5,74	Ari	7,10	Komeet
Anglie	10	38	21,29	14,91	6,38	6,11	Craig's Defiance	7,30	Ulster Early
Francie	4	10	20,30	13,88	6,42	6,11	Duchesse	6,70	Institut de Beauvais
Rumunsko	2	4	20,33	13,86	6,47	6,35	Sapunari di Brasov	6,59	Roz de Toa
Původ neznámý	8	37	22,62	16,14	6,48	5,94	Nigella	6,92	Feldsonne
Průměr	110	419	21,95	15,59	6,36	5,61	Atlanta	7,30	Ulster Early

V. Obsah neškrobů ve vztahu k sušině a škrobnatosti

Užitkový směr: II. Odrůdy stolní až hospodářské

Původ odrůd	Počet analysovaných		Sušina %	Škrobnatost podle Ewse %	Obsah neškrobů v procentech				
	odrůd	vzorků			průměr	minimum	u odrůdy	maximum	u odrůdy
Česko-slovensko	11	53	22,90	16,50	6,40	6,00	Mirka	6,81	Radan
Německo	17	57	23,39	16,97	6,44	5,83	Heimkehr	7,04	Feuergold
Holandsko	9	33	24,52	18,04	6,48	6,16	Bevelander	6,86	Profijt
Polsko	19	70	22,64	16,35	6,29	5,67	Gromadskie	6,79	Blekit
Anglie	14	59	20,84	14,50	6,34	6,04	Balydoon	6,65	Ben Gruchan
Spojené státy americké	10	29	21,31	15,14	6,17	5,52	Earlaine	6,63	Houma
Norsko	10	43	23,42	16,88	6,54	6,30	D. S. Aspl II	7,07	Jössing
Maďarsko	7	30	22,67	16,25	6,42	6,01	Babolngsazsta	6,95	Rozsagyöngye
Švédsko	3	11	22,52	15,63	6,89	6,62	Birgitta	7,13	Mandel
Původ neznámý	10	35	22,71	16,18	6,53	5,91	Imunne Kaiserkrone	7,25	Chyneaga
Průměr	110	420	22,66	16,26	6,40	5,52	Earlaine	7,25	Chyneaga

VI. Obsah neškrobů ve vztahu k sušině a škrobnatosti

Užitkový směr: III. Odrůdy hospodářské

Původ odrůd	Počet analysovaných		Sušina %	Škrobnatost podle Ewerse %	Obsah neškrobů v procentech				
	odrůd	vzorků			průměr	minimum	u odrůd	maximum	u odrůdy
Československo	4	20	23,87	17,30	6,57	6,33	Dagmar	7,07	Táborky
Německo	32	124	23,17	16,77	6,40	5,97	Preusen	7,15	Deodare
Holandsko	12	45	24,15	17,64	6,51	6,14	Maika	6,98	Roode Star
Anglie	22	86	22,01	15,66	6,35	6,00	Homme Quard	7,01	Dumbar Rover Russet Burbank
Spojené státy americké	12	51	21,38	14,99	6,39	6,02	Bresees	7,04	Burbank
Sovětský svaz	17	69	22,22	15,88	6,34	5,96	Oktabronok	6,72	Kaměraz II
Dánsko	1	4	23,51	17,02	6,49	—	Brøderslav	—	—
Původ neznámý	21	74	22,09	15,71	6,38	5,67	Cardinal	7,00	Guro Chique
Průměr	121	473	22,58	16,19	6,39	5,67	Cardinal	7,15	Deodare

VII. Obsah neškrobů ve vztahu k sušině a škrobnatosti

Užitkový směr: IV. Odrůdy hospodářské až průmyslové

Původ odrůd	Počet analysovaných		Sušina %	Škrobnatost podle Ewerse %	Obsah neškrobů v procentech				
	odrůd	vzorků			průměr	minimum	u odrůdy	maximum	u odrůdy
Československo	8	35	25,62	19,02	6,60	6,34	Rapid	6,86	Karát
Německo	14	57	24,63	18,18	6,45	6,11	Procentragis	6,65	Hindenburg
Německo*)	21	80	26,56	19,96	6,60	6,15	Biene	7,11	Fridolin
Polsko	14	51	26,25	19,67	6,58	5,77	Bomba	7,21	Baltyk
Průměr	57	223	25,88	19,32	6,56	5,77	Bomba	7,21	Baltyk

*) užitkový směr průmyslový

U československých odrůd je dán rozdíl mezi sušinou a škrobnatostí u stolních odrůd v pětiletém průměru hodnotou 6,38 %, u stolních až hospodářských odrůd hodnotou 6,40 %, u odrůd hospodářských hodnotou neškrobů 6,57 % a u odrůd hospodářských až průmyslových hodnotou 6,60 %. Celkový průměr neškrobů u československých odrůd všech užitkových směrů (183 vzorků) je dán hodnotou 6,45 %. Příslušná maxima a minima jsou zřejma z tabulek IV až VIII.

VIII. Světový sortiment brambor sklizňových ročníků 1951—1955

Obsah neškrobů ve vztahu k sušině a škrobnatosti

Průměry všech odrůd a užitkových směrů podle země původu

Původ odrůd	Počet analyzovaných		Sušina %	Škrobnatost podle Ewerse %	Obsah neškrobů v procentech				
	odrůd	vzorků			průměr	minimum	u odrůdy	maximum	u odrůdy
Československo	40	183	23,15	16,70	6,45	5,74	Ambra	7,22	Rohličky v.
Německo	133	494	23,45	17,05	6,40	5,61	Atlanta	7,15	Deodare
Holandsko	41	157	23,38	16,94	6,44	5,74	Ari	7,10	Komeet
Polsko	33	121	24,17	17,76	6,41	5,67	Gromadskie	7,21	Baltyk
Anglie	46	183	21,50	15,15	6,35	6,00	Homme	7,30	Ulster Early
Spojené státy americké	22	80	21,35	15,06	6,29	5,52	Quard Earlaine	7,04	Russet Burbank
Sovětský svaz	17	69	22,22	15,88	6,34	5,96	Oktabronok	6,72	Kaměraz II
Norsko	10	43	23,42	16,88	6,54	6,30	D. S. xAspl II	7,07	Jössing
Maďarsko	7	30	22,67	16,25	6,42	6,01	Babolng-sazsta	6,95	Rozsa-gyöngye
Švédsko	3	11	22,52	15,63	6,89	6,62	Birgitta	7,13	Mandel
Francie	4	10	20,30	13,88	6,42	6,11	Duchesse	6,70	Institut de Beauvais
Dánsko	1	4	23,51	17,02	6,49	—	Bröderslav	—	—
Rumunsko	2	4	20,33	13,86	6,47	6,35	Sapunari di Bresov	6,59	Roz de Toa
Původ neznámý	39	146	22,35	15,94	6,41	5,67	Cardinal	7,25	Chyneaga
Celkový průměr ročníků 1951—55	398	1535	22,90	16,50	6,40	5,52	Earlaine	7,30	Ulster Early

Německé odrůdy v pětiletém průměru vykazují neškroby u stolních odrůd 6,29 %, u stolních až hospodářských odrůd hodnotou 6,44 %; u hospodářských až průmyslových odrůd 6,45 % a u průmyslových 6,60 %; celkový průměr (494 vzorků) dán hodnotou 6,40 %.

Odrůdy holandské vykazují neškroby v průměru u stolních odrůd 6,39 %, u stolních až hospodářských 6,48 %, u hospodářských 6,51 %; v pětiletém celkovém průměru (u 157 vzorků) jsou neškroby dány hodnotou 6,44 %.

Anglické hodnoty vykazují neškroby v průměru u stolních odrůd hodnotou 6,38, u stolních až hospodářských odrůd 6,34 % a u hospodářských odrůd 6,35 %; v celkovém průměru (183 vzorků) hodnotou 6,35 %.

Polské odrůdy vykazují neškroby v průměru u stolních až hospodářských odrůd hodnotou 6,29 %, u hospodářských až průmyslových 6,58 %, v celkovém průměru (121 vzorků) hodnotou neškrobů 6,41 %.

Odrůdy brambor v SSSR vedené vesměs v užitkovém směru hospodářském vykazují neškroby průměrnou hodnotou (u 69 vzorků) 6,34 %.

Odrůdy brambor Spojených států severoamerických vykazují u stolních až hospodářských odrůd průměrný obsah neškrobů 6,17 %, u odrůd hospodářských obsahem 6,39 %; v celkovém pětiletém průměru jsou neškroby (u 80 vzorků) dány hodnotou 6,29 %.

Norské odrůdy stolní až hospodářské vykazují průměrný obsah neškrobů (u 43 vzorků) hodnotou 6,54 %.

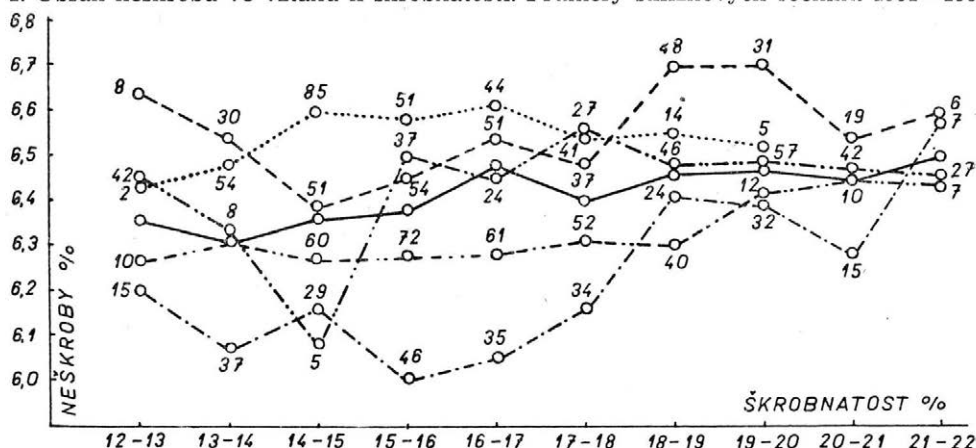
Maďarské odrůdy zařazené vesměs s užitkovým směrem stolním až hospodářským vykazují obsah neškrobů (u 30 vzorků) hodnotou 6,42 %.

Odrůdy původu neznámého nebo nejistého vykazují obsah neškrobu u stolních odrůd hodnotou 6,48 %, u stolních až hospodářských odrůd hodnotou 6,53 %, u odrůd hospodářských hodnotou 6,38 %; celkový průměr neškrobů všech odrůd a užitkových směrů (146 vzorků) je dán hodnotou 6,40 %.

Z ostatních odrůd (Švédsko, Dánsko, Francie a Rumunsko) byly zjištěny následující hodnoty neškrobů: u švédských 11 vzorků průměrný obsah neškrobu 6,89 %, u dánských 4 vzorků 6,49 %, u francouzských 10 vzorků 6,42 %, u rumunských 4 vzorků 6,47 %.

Hodnotíme-li průměrné hodnoty neškrobů z pěti sklizňových ročníků zkoušených 398 odrůd světového sortimentu brambor, v celkovém počtu 1535 vzorků, dostáváme celkový průměr 6,40 %. Ten je značně snížen poněkud nižšími hodnotami neškrobů stolních odrůd, a protože stolní odrůdy nepřicházejí vesměs v úvahu při jejich zhodnocení densimetrickým stanovením škrobnatosti, zajímají nás především průměrné i individuální hodnoty odrůd hospodářských, hospodářsko-průmyslových a průmyslových a v první řadě dále odrůdy československé, německé, případně polské a holandské. U československých odrůd uvedených užitkových směrů se pohybují průměrné hodnoty neškrobů v mezích 6,40—6,60 %; totéž platí o odrůdách německých. Polské odrůdy vykazují neškroby v průměrné hodnotě 6,58 %, holandské odrůdy v mezích 6,48—6,51 %.

1. Obsah neškrobu ve vztahu k škrobnatosti. Průměry sklizňových ročníků 1951—1955



Označení grafu: Ročník:

Průměr
neškrobu:

Označení grafu: Ročník:

Průměr
neškrobu:

----- 1951
..... 1952
- . - . - . 1953

6,57 %
6,57 %
6,18 %

----- 1954
----- 1955
..... 1951—1955

6,49 %
6,31 %
6,40 %

IX. Kolerační tabulka mezi škrobnatostí a neškroby u brambor
Průměr sklizňových ročníků 1951—1955

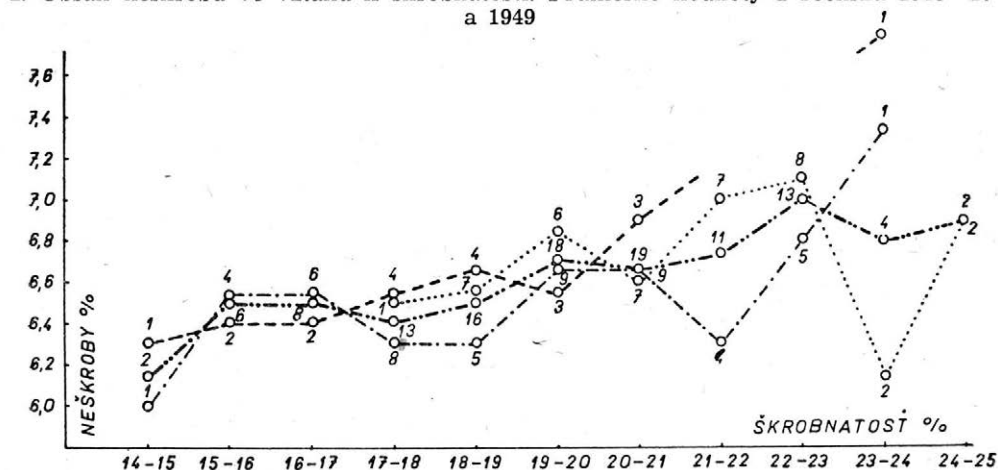
Neškroby	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	Počet odrůd
nad 22							1		1											2
21									1			1	2	1	1	1				7
20					1			1	2	4	3	2		1	1			1		16
19		1		1	1		3	2	4	4	5	4	1	1	1		1			29
18						2	2	2	7	7	4	2	4	3		1	1			35
17			3		3		11	10	3	11	4	10	3	1	2	3				64
16		2			1	7	4	8	10	10	8	8	2	2	2	3	2	1	1	71
15			1	1	2	9	16	6	12	1	10	8	4	1	2	1	1	1		76
14		2	1	1	3	8	2	8	5	14	8	4	4	1	2	1				64
13	1			2	1	1	6	3	3	1	2	3	1							24
12					1	1	2		1	1	1	2								9
11										1										1
Počet odrůd	1	5	5	5	13	28	47	40	49	54	45	44	21	11	11	10	5	3	1	398

Názornější přehled o obsahu neškrobů, jeho závislosti ke škrobnatosti a k počtu odrůd, pro snadnější posouzení a zhodnocení, je uveden v korelační tabulce IX a v grafu 1.

Ze získaného přehledu průměru sklizňových ročníků 1951—1955 je zřejmo, že největší počet analyzovaných odrůd (vzorků) připadá na neškroby v mezích 6,0—6,7 %, při škrobnatosti 13—19 %. Převědeme-li výsledné hodnoty do grafu 1, znázorňujícího obsah neškrobu ve vztahu ke škrobnatosti, získaný graf průměrných hodnot (vyznačený plnou čarou) nám zřetelně prokazuje, že obsah neškrobu není konstantou, nýbrž má ve víceletém průměru zřetelnou tendenci — od škrobnatosti 14—15 % — mírně vzestupnou, se stoupající škrobnatostí.

Že obsah neškrobu u bramborů není konstantou a že má tendenci vzestupnou se škrobnatostí, to také jednoznačně prokazuje graf 2, znázorňující výsledky rozborů různých odrůd (převážně hospodářských a průmyslových bramborů), publikované Malcherem v letech 1947 a Kopalem v roce 1950. Přestože v tomto grafikonu je zachycen poměrně malý počet analyzovaných vzorků (celkem 115), má tento graf jednoznačně průkaznou hodnotu, potvrzující výsledky masového zkoumání odrůd světového sortimentu bramborů. V uvedených letech se jednalo o průměrné obsahy neškrobů 6,64 %, 6,79 % a 6,54 %, s průměrem 6,65 %.

2. Obsah neškrobu ve vztahu k škrobnatosti. Průměrné hodnoty z ročníků 1946—47 a 1949



Označení grafu:	Ročník:	Průměr neškrobu:	Označení grafu:	Ročník:	Průměr neškrobu:
— · — · — · —	1946	6,64 %	— · — · — · —	1949	6,54 %
·····	1947	6,79 %	— · — · — · —	průměr	6,65 %

Jak se přímo projevují hodnoty neškrobů u rozborů československého povoleného sortimentu brambor v jednotlivých zkoušených ročnících 1951—1955 a v průměru těchto ročnících (z jednoho pracoviště) ukazuje tabulka X. Bere-me-li v úvahu víceletý průměr odrůd u nás pěstovaných a přicházejících v úva-hu při technologickém hodnocení, zejména podle škrobnatosti densimetrickou metodou, jeví se rozdíly mezi sušinou a škrobnatostí — obsah neškrobů, takto:

Poznámka: Stoupající lomená čára stala by se jistě přímkou, kdyby byl k dispo-sici ještě větší počet analyzovaných vzorků než v daném případě, v pěti sklizňo-vých ročnících, počtem vzorků 1535.

X. Průměrná škrobnatost a obsah neškrobů u brambor československého povoleného sortimentu

Sklizňové ročníky 1951—1955

Ročník	Odrůdy povoleného sortimentu									Průměry sortimentu					
	I.			II.			III.			I. — III.			II. — III.		
	Počet odrůd - vzorků	Škrobnatost (Ewers)	Neškroby	Počet odrůd - vzorků	Škrobnatost (Ewers)	Neškroby	Počet odrůd - vzorků	Škrobnatost (Ewers)	Neškroby	Počet odrůd - vzorků	Škrobnatost (Ewers)	Neškroby	Počet odrůd - vzorků	Škrobnatost (Ewers)	Neškroby
1951	6	14,76	6,25	11	18,45	6,86	6	20,90	6,96	23	17,56	6,73	17	19,44	6,90
1952	6	13,98	6,40	8	14,16	6,54	6	15,79	6,40	20	14,59	6,45	14	18,86	6,48
1953	6	13,31	6,03	9	16,36	6,40	4	21,11	6,53	19	16,40	6,31	13	17,82	6,44
1954	8	16,22	5,88	7	18,19	6,46	6	19,43	6,33	21	17,80	6,20	13	18,77	6,40
1955	8	14,46	5,99	6	15,22	6,38	6	18,90	6,77	20	16,02	6,34	12	17,06	6,57
Průměry 1951—1955	34	14,64	6,09	41	16,64	6,56	28	19,09	6,60	103	16,52	6,41	69	17,67	6,57

I. sortiment — odrůdy rané a polorané — vykazují v pětiletém průměru obsah neškrobů hodnotou 6,09 %, II. sortiment — odrůdy polopozdní a pozdní, stolní a hospodářské — hodnotou 6,56 %, III. sortiment — odrůdy polopozdní a pozdní, hospodářské a průmyslové — vykazuje obsah neškrobu 6,60 %. Průměr všech tří sortimentů vykazuje obsah 6,41 %. Jak bylo již uvedeno, pro oceňování odrůd brambor k účelům průmyslovým při výkupu, přichází hlavně v úvahu II. a III. povolený sortiment (odrůdy Ackersegen, Blaník, Bojar, Bor-ka, Karmen, Kotnov, Parnassia, Rapid, Triumf, Táboroky, Universál a Voran). Obsah neškrobů těchto odrůd je dán v pětiletém průměru hodnotou 6,57 %.

XI. Srovnání obsahu sušiny, škrobnatosti a neškrobů ve vztahu k provenienci

Sortiment	Sortiment odrůd a kříženců	Počet odrůd vzorků	Sušina — procent					Škrobnatost	
			Valečov 467 m	Brno 210 m	Sněžné 700 m	Zdíby 300 m	D. Nová Ves 150 m	Valečov	Brno
I.	Povolené odrůdy	33	19,15	21,78	18,20	20,50	21,93	12,85	15,38
	Zkoušené odrůdy a kříž.	22	19,56	20,88	—	20,35	22,40	13,29	14,35
II.	Povolené	27	21,11	22,32	20,75	22,73	21,62	14,94	15,64
	Zkoušené	21	21,50	22,66	21,30	22,64	23,71	15,01	15,94
III.	Povolené	20	24,69	26,17	22,64	26,12	—	17,59	18,72
	Zkoušené	21	25,49	24,46	24,66	25,00	23,76	18,65	17,90
I. — III.	Průměry	144	21,82	22,59	22,14	22,58	22,50	15,31	15,93
II. — III.	Průměry	89	23,45	23,37	22,51	24,20	22,96	16,78	16,56

Další rozborový materiál o skutečném obsahu neškrobů dnešních odrůd podává tabulka XI, která uvádí československé povolené i zkoušené odrůdy a křížence ze státních zkoušek odrůdové zkušebny, ze sklizně ročníku 1955 z pěti různých stanovišť.

Podle výsledků rozborů je průměrný obsah neškrobů I. sortimentu:

- a) u povolených odrůd dán hodnotou 6,38 %,
- b) u zkoušených odrůd a kříženců hodnotou 6,34 %.

II. sortiment vykazuje obsah neškrobů:

- a) u povolených odrůd hodnotou 6,43 %,
- b) u zkoušených odrůd a kříženců hodnotou 6,51 %.

III. sortiment vykazuje obsah neškrobů:

- a) u povolených odrůd hodnotou 7,11 %,
- b) u zkoušených odrůd hodnotou 6,61 %.

Celkový průměr všech tří sortimentů (144 vzorků) vykazuje celkový průměr neškrobů 6,53 %. Naproti tomu odrůdy a kříženci II. a III. sortimentu (89 vzorků) vykazují průměr neškrobů 6,64 %.

Poznámka: Při srovnání průměrných hodnot obsahu neškrobu u československých odrůd světového sortimentu (tab. IV—VIII) a průměrných hodnot neškrobu u československého povoleného sortimentu brambor (tab. X—XI) jsou jisté rozdíly vzniklé tím, že československý povolený sortiment je souhrn šestnácti odrůd československého původu, tří odrůd německého (Ackersegen, Parnassia, Voran) a jedné odrůdy (Bintje) holandského původu.

A nyní po tomto přehledném a průkazném materiálu o neškrobech můžeme přistoupit k zodpovězení v úvodu předložených otázek.

1. Z předložených rozborů bramborů světového sortimentu, jak se odrážejí v obsahu neškrobu při přehledném zpracování, nutno potvrdit údaje Scheelovy a jiných autorů, že obsah neškrobnatých látek není konstantou a vykazuje podle našich rozborů (asi od 15 % škrobnatosti) mírně vzestupnou linii s rostoucí škrobnatostí.

Odrůdy brambor a kříženců ve státních zkouškách — 1955

(Ewers) procent			Neškroby — procent					Průměr — procent		
Sněžné	Zdiby	D. Nová Ves	Valečov	Brno	Sněžné	Zdiby	D. Nová Ves	Sušina	Škrobnatost	Neškroby
11,82	13,94	15,67	6,30	6,40	6,38	6,56	6,26	20,69	14,31	6,38
—	14,12	16,07	6,27	6,53	—	6,23	6,33	20,57	14,23	6,34
14,36	16,09	15,51	6,17	6,68	6,39	6,64	6,11	21,75	15,32	6,43
14,83	16,33	17,39	6,49	6,72	6,47	6,31	6,32	22,27	15,76	6,51
15,84	18,80	—	7,10	7,45	6,80	7,32	—	24,65	17,54	7,11
18,15	18,46	17,35	6,84	6,56	6,51	6,54	6,41	24,88	18,27	6,61
15,62	15,88	16,22	6,51	6,66	6,52	6,70	6,32	22,26	15,73	6,53
15,98	17,33	16,70	6,67	6,81	6,53	6,87	6,26	23,26	16,62	6,64

2. Skutečný obsah neškrobů na základě rozborů různých odrůd bramborů z pěti rozdílných sklizňových ročníků poukazuje na průměrný obsah neškrobu 6,40 %, u škrobnatějších odrůd (po vyloučení typických stolních odrůd) na průměrný obsah 6,60 %.

Souhrn

Autor sledoval při chemických rozbořech všech u nás pěstovaných a dosažitelných odrůd bramborů světového sortimentu a československého povoleného sortimentu vzájemné vztahy mezi škrobnatostí, sušinou hlíz a obsahem neškrobnatých látek (zvaných neškroby) a dospěl k závěru, že se mohou potvrdit údaje Scheelovy a jiných autorů, že obsah neškrobu u brambor není konstantou a podle našich rozborů (asi od 15 % škrobnatosti) vykazuje mírně vzestupnou linii s rostoucí škrobnatostí.

Masovost vykonaných rozborů bramborů světového sortimentu různých odrůd, užitkových směrů i původu opravňuje k zjištění průměrného obsahu neškrobu hodnotou 6,40 %, u škrobnatějších odrůd (po vyloučení typických stolních odrůd) průměrnou hodnotu 6,60 %.

Literatura

1. Foth G.: Handbuch der Spiritusfabrikation, 1929. — 2. Hošpes B.: Látkové bilance různého průmyslového zpracování brambor a možnosti bezetrátové výroby. Sborník VŠZL, Brno 1953. — 3. Hošpes B.: Technologie škrobu. I. díl 1950. — 4. Kopál S.: Zjištění chemického složení a hospodářské hodnoty světového sortimentu bramborů. Úkol S 14.16.09/53. — 5. Kopál S.: Posuzování jakosti průmyslových odrůd bramborů podle jejich lihovarské hodnoty. Bramborářství a průmysl, 1950. — 6. Kopál S.: Odrůdy brambor podle složení. Kvasný průmysl 1956. — 7. Kröner W., Völksen W.: Die Kartoffel. 1950. — 8. Malcher J.: Chem. složení šlechtěných odrůd bramborů v kampani 1947-48. Bramborářství a průmysl 1948. — 9. Malcher J.: Šlechtění bramborů se stanoviska jejich průmyslového zpracování. Bramb. a průmysl 1947. — 10. Nydrle A.: Lihovarství zemědělské, Praha 1920. — 11. Prokošev S. M.: Biochemija kartofelja, 1947. — 12. Scheele C., Svensson G., Rasmussen J.: Die Bestimmung des Stärkegehalts u. Trockensubstanz der Kartoffel mit Hilfe des spezifischen Gewichts, 1946. — 13. Štastný J.: Určování škrobnatosti hydrostaticky. Hospodářský lihovarník, 1936. — 14. Štastný J.: Ztráty při skladování bramborů. Hospodářský lihovarník, 1935 a 1936. — 15. Štastný J.: Nová váha na stanovení škrobnatosti zemáků. Hospodářský lihovarník, 1930. — 16. Vilíkovský V.: O vztahu specifické hmoty k sušině, škrobnatosti a mimoškrobu bramborů pěstovaných v Č., 1917.

Содержание некрахмалистых веществ в картофеле

Автор произвел химические анализы всех экспериментально выращиваемых у нас и доступных сортов картофеля мирового ассортимента и апробированного чехословацкого ассортимента. При этом автор изучал отношение между крахмалистостью, сухим веществом клубней и содержанием некрахмалистых веществ. Он пришел к заключению, что данные Шиля и других о том, что содержание некрахмалистых веществ в картофеле не является константным, можно подтвердить и что, согласно его собственным анализам (примерно начиная от 15 % крахмалистости) это содержание выражается кривой, слегка восходящей с увеличением крахмалистости.

Высокое число произведенных анализов картофеля различных сортов мирового ассортимента, разных пользовательных направлений и разного происхождения дает основание для определения среднего содержания некрахмалистых веществ величиной 6,40 %, а у более крахмалистых сортов (кроме типичных столовых сортов) средней величиной 6,60 %.

Příspěvek k poznání našich místních višní (*Prunus cerasus* L.)

К изучению чехословацких местных вишен
(*Prunus cerasus* L.)

A Contribution to the Knowledge of Czechoslovak Local Sour-Cherries
(*Prunus cerasus* L.)

Ing. Dr. Jiří DOSTÁLEK

Výzkumný ústav okrasného zahradnictví a krajinářství ČSAZV, Průhonice

Došlo dne 10. VII. 1957

Úvod

Poznání domácího materiálu je nutno považovat za jeden z prvotních úkolů. Proto se naše ovocnářské výzkumnictví v minulých letech zabývalo a z části se ještě zabývá vyhledáváním místních hodnotných soret, které by bylo možno zařadit buď do oblastních sortimentů, anebo použít jako výchozího materiálu k novošlechtění.

V letech 1953—1955 jsem se zabýval studiem místních višní. Višeň je hospodářsky významným druhem, protože její ovoce je důležitou surovinou konzervářského průmyslu. Bylo proto žádoucí se přesvědčit, zda mezi místními sortami nejsou takové, které by bylo možno lépe využít.

Velice často se lze setkat s různými polokulturními višněmi nevalné hospodářské hodnoty. S těmito všemi případy nebylo možno se zabývat a nebylo by to ani účelné. Zabýval jsem se proto s lokalitami, které jsou do určité míry hospodářským problémem, jako na příklad Mělnicko s neplodnou a hojně rozšířenou višní Mělnickou.

Pomologický popis soret

Černice

Rozšíření: Pěstuje se na Mělnicku a v jeho širokém okolí spolu s višní Mělnickou. V tamních višňových porostech je zastoupena však podstatně méně než višeň Mělnická.

Vlastnosti stromu: Stromy Černic jsou menší, jen výjimečně středně velké. Koruna je kulovitá, tenké větévky bývají mnohdy převíslé. Pěstuje se pravo-

kořenná a rozmnožuje se odmladky. Roste celkem zdravě, avšak její vitalita je menší, než vitalita višně Mělnické. Někdy trpívá moniliosou. Lze rozlišovat typy s menšími odchylkami, jako na příklad s poněkud odchýlnější stavbou kořuny (větve přehlaslejší), odchýlnější intenzitou růstu, nebo velikostí ovoce. Někteří pěstitelé považují Černici za opylovače višně Mělnické.

Vlastnosti plodu:

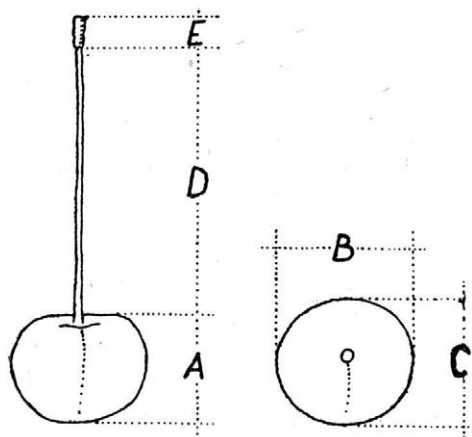
Typ s většími plody

váha plodu	$3,7 \pm 3,0,05 \text{ g}$
délka plodu	$15,1 \pm 3,0,09 \text{ mm}$
šířka plodu	$19,2 \pm 3,0,11 \text{ mm}$
tloušťka plodu	$17,6 \pm 3,0,10 \text{ mm}$
délka stopky	$41,3 \pm 3,0,48 \text{ mm}$

Typ s drobnějšími plody

váha plodu	$3,0 \pm 3,0,04 \text{ g}$
----------------------	----------------------------

V tomto i dalších případech bylo vždy analysováno sto plodů. Váha plodů se rozumí i se stopkou, ale bez brachyblastu.



Obr. 1.: A — délka plodu, B — šířka plodu, C — tloušťka plodu, D — délka stopky, E — brachyblast.

Z výše uvedeného biometrického rozboru vyplývá, že plod Černice je drobnější, nejvýše středně velký, a příznačně zploštělý. Stopka je dosti dlouhá a od plodu se snadno odděluje. Po oddělení stopky šťáva z plodu nevytéká. Brachyblasty jsou velmi málo vyvinuté a lístky na nich se vyskytují jen ojediněle. Tak na příklad u typu s většími plody nebyly na brachyblastech vůbec žádné lístky, u typu s drobnějšími plody jich bylo jen 2 % s lístky. Barva plodů je tmavě červená, v plné zralosti až hnědočerná. Pecka je středně velká, dužnina je nakyslé, višňové chuti. Barva šťávy je tmavě rudá, tmavší než u višně Mělnické. Od tmavé barvy plodu pochází pravděpodobně i název odrůdy. Dužnina je na průřezu tmavě červená.

Zhodnocení: Černice není odrůdou bezcennou, ale nevyniká natolik, aby se mohla doporučit k zařazení do oblastního sortimentu. Pěstování této višně není nutno omezovat, ale není ani žádoucí příliš ji rozšiřovat. Bylo by účelné zkoušet, zda by Černici bylo výhodnější nahradit některou standardní odrůdou.

Drnovka

Synonyma: Vlasovka, Koňák.

Rozšíření: Pěstuje se ve Vinici a jejím okolí na Čáslavsku. Její rozšíření je omezeno na poměrně malý areál. Ve Vinici se pěstuje společně s višní Královkou.

Vlastnosti stromu: Drnovka je vzrůstu středně bujného. Korunu má kulovitou až široce kulovitou. Větve jsou slabší a hlavně spodní větévky visí dolů; odtud synonymum Vlasovka. Pěstuje se pravokořenná a rozmnožuje se odmladky, které pod mateřskými stromy vyrůstají často až nadměrně. Proti moniliose je dosti odolná.

Vlastnosti plodu:

váha plodu	3,6 ± 3,0,04 g
délka plodu	15,8 ± 3,0,06 mm
šířka plodu	18,6 ± 3,0,08 mm
tloušťka plodu	17,4 ± 3,0,07 mm
délka stopky	34,2 ± 3,0,35 mm

Plod je středně velký, zdánlivě kulovitý, ve skutečnosti mírně zploštělý. Směrem na srůstovou jizvu jsou některé plody smáčklé. Plody se od stopek oddělují velice snadno a stopky od větévek se oddělují rovněž dobře. Brachyblasty jsou středně vyvinuté. Na 52 % brachyblastů byly zjištěny dosti velké lístky. Plod je tmavě červený a pecka je spíše větší. Dužnina je růžová, chuť višňově kyselé, lehce aromatické, natrpkle až mírně nahořklé. Štáva je karmínově červená.

Plody uzrávají v první polovině srpna. Úrodnost byla v posledních letech velice špatná. Podle sdělení místních pěstitelů byla dříve plodnější.

Zhodnocení: Pro malou plodnost je Drnovka bezvýznamnou sortou. Šlechtitelsky by snad mohla být pozoruhodná tím, že plody se snadno oddělují od stopek. Ke speciálním účelům konzervářským bude totiž nutno uvažovat o višních, které by bylo možno snadno česat bez stopek. K tomu účelu musí být vyhledány nebo vyšlechtěny takové sorty, u nich by štáva z plodů bez stopek nevytékala ani při mírném tlaku. Avšak i k vyšlechtění takových soret by pravděpodobně bylo možno nalézt vhodnější výchozí materiál, než je Drnovka. O Drnovce se zmiňují hlavně proto, poněvadž je nutno upozornit na její hospodářskou méněcennost. Je třeba nerozšiřovat ji a stávající porosty přestěpovat.

Hamrle

Je rozšířena v menší míře ve vinorodé jižní Moravě. Název Hamrle je rakouského původu a je pouze označením příslušnosti ke skupině amarelek. Není to tedy v pravém slova smyslu název sorty.

Stromy jsou menší a rozmnožují se odmladky. Plod je kulovitý a průměrně váží 3,1 ± 3,0,04 g. Jeho pokožka je světlivě červená, dužnina světlá, štáva bezbarvá, chuť nakyslá. Ke konzervování je nevhodná. Nemá valný hospodářský význam.

Královka

Rozšíření: Spolu s Drnovkou je rozšířená v okolí Vinice na Čáslavsku. Pěstuje se ponejvíce na pozemcích po bývalých vinicích. Je rozšířena hojně, více než Drnovka.

Vlastnosti stromu: Je poměrně bujného růstu, což je ve Vinici lépe patrné v zahrádkách pod svahem, než na suchých stráních. Koruny jsou štíhlé, vzhledem vzpřímené. Větve rostou vzpřímeně a jen u starších stromů se konce tenkých větévek sklánějí dolů. Pěstuje se pravokořenná a rozmnožuje se odmladky, které vyrůstají až nadměrně. Porosty Královek jsou zdravé, moniliosou téměř netrpí.

Vlastnosti plodu:

váha plodu	$4,0 \pm 3,0,07$ g
délka plodu	$17,8 \pm 3,0,11$ mm
šířka plodu	$18,7 \pm 3,0,11$ mm
tloušťka plodu	$17,5 \pm 3,0,11$ mm
délka stopky	$40,9 \pm 3,0,43$ mm

Plod je větší, ze předu (při pohledu na srůstovou jizvu) zdánlivě kulovitý, ze strany protáhlý. Stopka se od plodu odděluje lehce, avšak štáva přece jen trochu vytéká. Brachyblasty jsou málo vyvinuté a větší část jich lístky nemá. Pecka je dosti velká, od dužniny se odděluje dobře. Dužnina je rudá, chuti navinulá, mírně aromatická. Štáva je červená. Pokožka plodu je tmavě červená, v plné zralosti velmi tmavá, v místě srůstové jizvy obvykle světlejší.

Plody dozrávají v polovině července. Podle zkušenosti místních pěstitelů byla tato odrůda dříve podstatně plodnější a proto se tak rozšířila. Bylo by účelné věnovat pozornost oplozovacím poměrům.

Zhodnocení: Plodí hodnotné ovoce, ale pro malou úrodnost ji nelze doporučit k rozšiřování. Nepovede-li studium oplozovacích poměrů k cíli, bude ji nutno přeštěpovat a dále nerozšiřovat.

Poznámka: Královka je pouze jedním z typů pravokořenné višně u nás téměř obecně rozšířené a mnohdy mylně považované za pravokořennou Ostheimskou. Většinou nemá zvláštního jména a místy se rozmnožuje samovolně. I višně Mělnická je jejím typem. Bohužel všude málo plodí a proto je hospodářsky méněcenná. Ani k podnožovým účelům by nebyla vhodná, protože vytváří nadměrné množství odmladků.

Kysnátka

Rozšíření: Je rozšířena téměř všeobecně ve vinorodých oblastech jižní Moravy, kde mnohdy v písčitých a suších půdách, ve kterých by se některým jiným ovocným druhům valně nedařilo, dává uspokojivé výnosy.

Vlastnosti stromu: Stromy jsou menší, 3 až 4 m vysoké. Koruna je více méně kulovitá. Pěstuje se pravokořenná a rozmnožuje se odmladky. Zdravotní stav je dobrý, ojediněle trpí moniliosou. Na celé jižní Moravě jsou porosty této višně jednotné, menší proměnlivost je způsobena hlavně stanovištními podmínkami. Je podobná Ostheimské, ale není s ní totožná.

Vlastnosti plodu:

Plody z Mikulova n. M.

váha plodu	$3,3 \pm 3,0,04$ g
délka plodu	$15,1 \pm 3,0,07$ mm
šířka plodu	$18,2 \pm 3,0,10$ mm
tloušťka plodu	$16,8 \pm 3,0,10$ mm
délka stopky	$32,2 \pm 3,0,44$ mm

Plody z Vracova

váha plodu	$3,0 \pm 3,0,04$ g
----------------------	--------------------

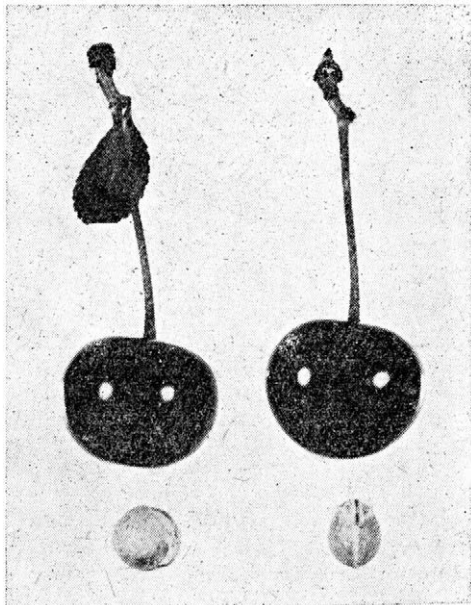
Plod je drobnější, nejvýše středně velký, kulovitě zploštělý. Stopka je středně dlouhá a po oddělení od plodu štáva mírně vytéká. Pecka se však v žádném případě se stopkou nevytáhne. Brachyblastů s lístky bylo zjištěno 31 %. Plod je tmavě červený, v místech srůstové jizvy často světlejší. Při pozornější prohlídce lze zjistit, že struktura dužniny pokožkou prosvítá. Pecka je středně velká, z menší části lne k dužnině. Dužnina i štáva jsou tmavě červené. Chuť je nakyslá, mírně aromatická.

Plody uzrávají koncem června až začátkem července. Na stromě vydrží dosti dlouho. Tato sorta začíná brzy plodit a je velmi úrodná. Zdá se, posuzováno podle úrodnosti, že je samosprašná. Bude to však nutno ověřit.

Zhodnocení: Kysnatka má sice plody nevelké, ale je to odrůda velmi plodná, nenáročná a zasluhuje proto pozornost.

Pro výrobu kompotů není bohužel Kysnatka nejvhodnější, protože je dosti drobná. Podle Ing. K. H o r á l k a (3) se višně o průměrná váze nižší než 3,5 g ke kompotování nehodí.

Poznámka: Kysnatka obvykle nemá zvláštního jména, označuje se jenom jako višně, avšak ve Vracově, kde se pěstují i jiné sorty višní, je označována jako Kysnatka. Názvu jsem použil k definitivnímu označení sorty. Podobně se jmenuje i jedna místní moravská sorta jabloňová. Je nutno dbát, aby se Kysnatka nezaměňovala s višní Vracovskou.



Obr. 2.: Kysnatka (z Mikulova n. M.)

Mělnická

Rozšíření: Pěstuje se na Mělnicku a v jeho širokém okolí spolu s Černicí. Je však rozšířena podstatně více než Černice. Nejčastěji je označována jako Vajchsle. Zmiňuje se o ní Dr K. K a m e n i c k ý (7), hospodářská hodnota této sorty však není bohužel tak velká, jak se jí připisuje.

Vlastnosti stromu: Mělnické višně jsou bujného růstu. Koruny vytvářejí vyšší, vzosné, jen výjimečně kulovité. Větve rostou vzpřímeně, pouze spodní partie se sklánějí k zemi. Tyto spodní větve bývají často odřezávány, protože překážejí. Jen u starších stromů jsou konce tenčích větévek převislé. Pěstuje se pravokmenná a rozmnožuje se odmladky, které pod mateřskými stromy často hojně vyrůstají. Porosty Mělnických višní jsou dosti vyrovnané. Jejich zdravotní stav je velmi dobrý, moniliosou téměř netrpí.

Vlastnosti plodu:

váha plodu		$4,6 \pm 3,06$	g
délka plodu		$17,8 \pm 3,09$	mm
šířka plodu		$19,7 \pm 3,10$	mm
tloušťka plodu		$18,1 \pm 3,09$	mm
délka stopky		$39,8 \pm 3,051$	mm

Plody jsou velké, ze předu (při pohledu na srůstovou jizvu) zdánlivě kulovité a ze strany protáhlé. Stopka se odděluje od větévek dobře a od plodu se odděluje asi jako u Ostheimské, tedy středně dobře, to znamená, že šťáva mírně vytéká. Brachyblasty bývají vyvinuty různě. S listy jich bylo zjištěno 61 %. Pokožka plodu je tmavě červená, v místě srůstové jizvy světlejší. Pecka je dosti velká, od dužniny se až na hřbetní část odděluje celkem dobře. Dužnina je červená, chuti kyselé, mírně aromatické, příznačně višňové. Šťáva je rudě červená, světlejší než u Černic.

Zhodnocení: Mělnickou višň, i když její ovoce je hodnotné, nelze pro malou plodnost doporučit k rozšiřování. Situace je zde stejná jako u Královky. Nepodaří-li se s kladným výsledkem objasnit oplozovací poměry této višně, která hojně kvete, ale neplodí, bude nutno ji přeroubovat a více nerozšiřovat.

Poznámka: Ferklova Bechlínská višň (1) a Kyskovická Ostheimka (2) nejsou samotnými sortami nebo typy višně Ostheimské, ale jsou to višně Mělnické. Vedle Královky je i Mělnická višň pouze jedním z typů téže pravokořenné višně u nás téměř obecně rozšířené a mnohdy mylně považované za pravokořennou Ostheimskou.

Rokytnická

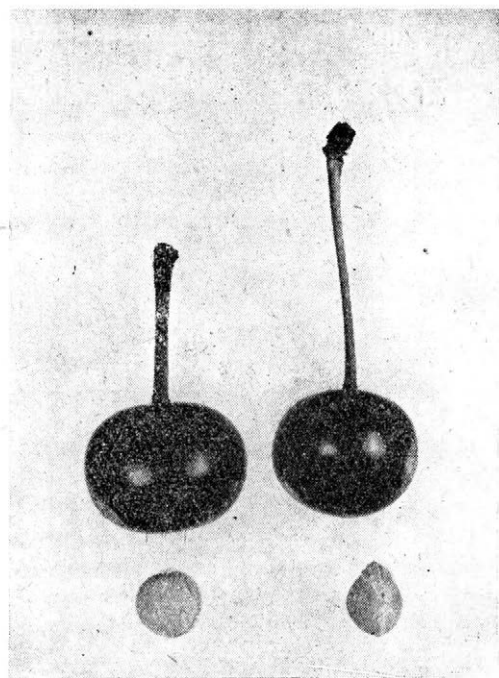
Synonyma: Na Jilemnicku je známa pod názvem Rokytnická višň. Višň to přirozeně je (4), avšak s pomologického hlediska by bylo vhodnější nazývat ji amarelkou, protože šťáva plodu je bezbarvá.

Rozšíření: Pěstuje se na Jilemnicku a hlavně v Rokytnici v Jizerských horách, tedy v poloze horské.

Vlastnosti stromu: Vyrůstá v keře nebo menší stromky, nejvýše 5 m vysoké. Pěstuje se pravokořenná a rozmnožuje se odmladky. Její zdravotní stav jest dobrý. Při bedlivějším prozkoumání lze identifikovat typy odlišující se plodností, velikostí a chutí ovoce. Proto k rozmnožování je nutno odebírat materiál jen typů hodnotných.

Vlastnosti plodu:

váha plodu	$2,7 \pm 3,0,04 \text{ g}$
délka plodu	$14,1 \pm 3,0,07 \text{ mm}$
šířka plodu	$17,2 \pm 3,0,08 \text{ mm}$
tloušťka plodu	$16,1 \pm 3,0,08 \text{ mm}$
délka stopky	$25,3 \pm 3,0,48 \text{ mm}$



Obr. 3.: Rokytnická

Plody jsou dosti drobné, zploštělé, srůstová jizva se táhne v mělké, mnohdy sotva znatelné rýžce. Délka stopky je velice proměnlivá. Plod se od stopky odlučuje středně dobře až dobře. Pokožka je lesklá, červená, u některých typů cihlově červená. Peka je středně velká, u vyzrálých plodů se od dužniny odděluje celkem dobře. Dužnina je světle žlutavá, průsvitná, svazky cévní jsou bílé. Struktura dužniny pokožku prosvítá. Chuť je naviňulá, lahodně osvěživá, někdy jemně natrpklá. Šťáva je bezbarvá. Plody v horské poloze uzrávají začátkem srpna. Její úrodnost je nadprůměrná a zvláště některé typy jsou velmi plodné.

Zhodnocení: Amarelky nemají pro velkovýsadby větší význam, je to ovoce vhodné hlavně pro drobné pěstitele. Rokytnická amarelka má ovoce sice malé, ale chutí lahodné. Je plodná a lze ji pro místní horskou oblast doporučit.

Šakvická

Rozšíření: Pěstuje se v Šakvicích, kde je velice rozšířena. Pravděpodobně bude málo přizpůsobivá, protože podle zkušeností místních pěstitelů, vysadí-li se v jiném prostředí, nedaří se jí dobře a výnosy jsou špatné. Areál je omezen jen na Šakvice.

Vlastnosti stromu: Šakvické višně jsou středně bujného růstu. Jejich koruny jsou více méně kulovité. Pěstují se pravokořenné a rozmnožují se odmladky. Zdravotní stav je dobrý. Porosty jsou dosti vyrovnané, avšak lze zjistit formy s většími nebo menšími plody. Vedle Šakvické se ojediněle v Šakvicích pěstují i jiné pravokořenné višně, jako na příklad Kysnatka nebo amarelka (Hamrle).

Vlastnosti plodu:

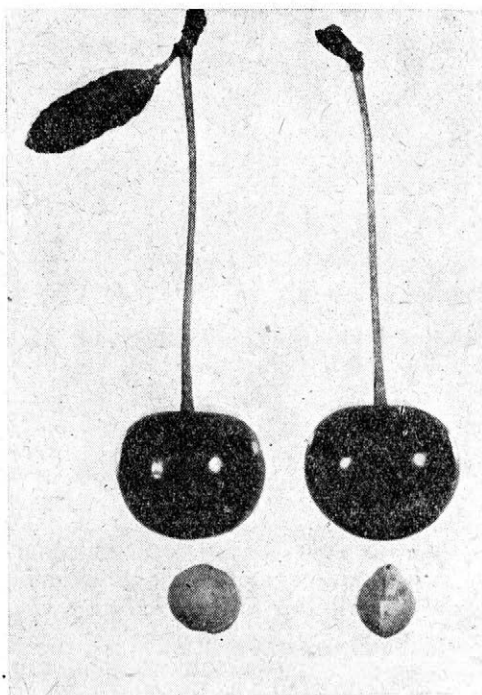
váha plodu	$3,5 \pm 3,0,05$ g
délka plodu	$15,4 \pm 3,0,11$ mm
šířka plodu	$18,7 \pm 3,0,10$ mm
tloušťka plodu	$17,4 \pm 3,0,09$ mm
délka stopky	$46,9 \pm 3,0,68$ mm

Plody jsou středně velké, zdánlivě téměř kulovité, ve skutečnosti však mírně zploštělé. Stopka je dlouhá, od plodu se odděluje celkem dobře, z některých plodů však šťáva vytéká. Brachyblasty jsou vyvinuty málo až středně. Lístky byly zjištěny na 32 % brachyblastů. Plod je tmavě červený, v plné zralosti velmi tmavý, až rudě černý. V místě srůstové jizvy a zčásti i v protilehlém, sotva patrném žlábků je pokožka zbarvena poněkud světleji. Pecka je středně velká, zčásti k ní lne dužnina, která je tmavě červená, chuti kyselá, mírně aromatické.

Plody Šakvických višní uzrávají v první polovině července. Je to úrodná sorta.

Zhodnocení: Pro místní poměry má tato sorta značný hospodářský význam a lze ji doporučit. Před doporučením pro jiné prostředí by bylo nutno přezkoušet její přizpůsobivost.

Poznámka: Šakvická není typem Ostheimské (2). Vyplývá to z výše uvedeného popisu.



Obr. 4.: Šakvická

Vracovská

Rozšíření: Pěstuje se s Kysnatkou ve Vracově, hlavně v jihozápadní jeho části. Nemá zvláštního jména, proto jsem ji nazval Vracovskou.

Vlastnosti stromu: Stromy jsou až 6 m vysoké, jemně větvené. Tenké větévky splývají dolů. Koruna je často protáhlá do výše, protože přes to, že větévky jsou tenké, prodloužení kmene se dobře vyvíjí. Jen u extrémních forem ve špatných stanovištních poměrech se někdy vyvinou jen spodní větve a prodloužení kmene chybí. Pěstují se pravokořenně a rozmnožují se odkopky. Rostou zdravě.

Vlastnosti plodu:

váha plodu	2,9 ± 3,0,04 g
délka plodu	13,9 ± 3,0,07 mm
šířka plodu	17,4 ± 3,0,09 mm
tloušťka plodu	16,2 ± 3,0,09 mm
stopka je dosti dlouhá. Přesně měřena nebyla.	

Plod je drobnější a zploštělý. Stopka se od něho odlučuje celkem dobře. Brachyblasty jsou málo vyvinuté a 38 % jich bylo zjištěno s lístky. Plod je tmavě červený, v plné zralosti až hnědočerný. Naproti srůstové jizvě je obvykle zcela mělký a sotva patrný žlábek. Pecka je středně velká a dužnina k ní částečně lne. Tmavě červená dužnina je nakyslá a aromatická. Štáva je tmavě červená.

Je úrodná a plody uzrávají začátkem července.

Zhodnocení: Ovoce Vracovské višně je chutné, ale bohužel dosti drobné. Pěstování této není třeba omezovat, avšak standardní odrůdy jsou vhodnější.

Poznámka: Je nutno dbát, aby se nezaměňovala s Kysnatkou.

Diskuse

Bylo popsáno devět místních višní: Černice, Drnovka, Hamrle, Královka, Kysnatka, Mělnická, Rokytnická, Šakvická a Vracovská. Dvě z nich (Hamrle a Rokytnická) jsou amarelky. Všechny popsané sorty se pěstují pravokořenně a rozmnožují se odmladky. Většina jich pochází z krajů vinorodých anebo takových, kde se réva dříve pěstovala. Je přirozené, že višně doprovázely a doprovázejí révu, protože je to druh, který dobře snáší často suché prostředí vinic. Pouze Rokytnická pochází z polohy horské.

Královka a Mělnická jsou jen typy u nás téměř obecně rozšířené sorty. Protože většinou nemá zvláštního jména, označuji ji dále jako Královku. Místy se rozmnožuje samovolně a pravděpodobně bude rozšířena i v sousedních státech. Roste bujně a tvoří vznosné koruny. Je relativně odolná proti moniliose, avšak v zamořených oblastech (některé části jižních Čech) zcela ušetřena není. Ovoce této višně je poměrně hodnotné. Stromy jsou však bohužel velmi málo plodné. Na třech místech (Vinice u Čáslavi, Mělník-Pšovka, Bechlín) nezávisle na sobě potvrdili pěstitelé její dřívější uspokojivou plodnost. Obvykle hojně kvete a bylo by třeba se zabývat oplozovacími poměry. Porosty této višně jsou značné a proto studium neplodnosti by bylo účelné. Často se nesprávně višňů typu Královky považuje za odkopovou višň Ostheimskou, avšak nemá s ní nic společného. Jistý velký školkařský závod ji jako Ostheimskou dokonce rozmnožoval. Pravděpodobně záměnou těchto dvou višní vznikl nejednotný názor na plodnost Ostheimské. S pravokořennou višní Ostheimskou, rozmnožovanou

odkopy, jsem se setkal jen na Klatovsku, kde se dobře osvědčuje pro svou nenáročnost (13). Tato pravokořená Ostheimská, která je proti višní typu Královky spíše keřovitého růstu, je zcela shodná se standardní Ostheimskou pěstovanou v pomologickém arboretu v Průhonicích.

V souvislosti s problematikou višně typu Královky je třeba upozornit na práci H. Schanderla (12), který popsal autosterilní pupenovou variaci (somatickou mutaci) Morely pozdní se špičatými pupeny. Zmiňuje se o matečném stromě Morely pozdní, ze kterého pocházely rouby této pupenové variace, avšak nezaručuje správnost tohoto údaje, protože byl zjišťován dodatečně. Je proto nutno kriticky přijímat dodatečnou zprávu (11), že na matečném stromě byly nalezeny mimo větve normální Morely pozdní i větve variace se špičatými pupeny. Podle F. Kobela (8) je mezi těmito dvěma Morelami příliš velký rozdíl a u tak zvané autosterilní pupenové variace Morely pozdní se jedná o záměnu s jinou sortou. Při studiu Schanderlovy práce jsem zjistil nápadnou podobnost mezi tak zvanou pupenovou variací autosterilní Morely pozdní se špičatými pupeny a mezi višní typu Královky. Jedná se pravděpodobně o záměnu těchto dvou višní. Višeň typu Královky je v Německu rozšířena, protože rouby této višně byly dovezeny z Německa do Československa místo roubů Morely pozdní. Důležité je Schanderlovo zjištění, že opylovačem tak zvané autosterilní Morely pozdní se špičatými pupeny (višně typu Královky) jsou mimo jiné tyto sorty: Ostheimská, Dönissenova žlutá a Kassinova raná. Uvádím jen sorty známější.

Ve Vracově jsou nejrozšířenější Kysnatka a Vracovská, avšak bohužel tyto dvě višně se často zaměňují. Kysnatka má svoje lidové jméno, které jsem ji ponechal. Druhá višeň byla bez zvláštního jména a proto jsem jí dal název Vracovská. Je charakteristická jemným větvením, převislými větévkami a zploštělými plody. S podobnými, avšak většinou méně hodnotnými višněmi slabšího vzrůstu se lze setkat leckde.

Souhrn

Z popsaných višní mají Kysnatka, Šakvická a Rokytnická význam místní a bylo by možno, po srovnání se sortami standardními, zařadit je do oblastních sortimentů.

Pěstování Vracovské višně, Černice a snad i Hamrle není nutno omezovat, ale na druhé straně by nebylo účelné zařazovat je do oblastních sortimentů, protože standardní sorty jsou hodnotnější.

Královku, Mělnickou a Drnovku bude nutno přestěpovat a dále nerozšiřovat, nepodaří-li se kladně objasnit jejich oplozovací poměry. Ani k podnožovým účelům by nebyly vhodné, protože vytvářejí nadměrné množství odmladků. Zvláště višně typu Královky a Mělnické jsou hospodářským problémem, protože se značně rozšířily.

Literatura

1. Ferkl F., B. Starý: Višně a sladkovišně. Praha, 1948. — 2. Ferkl F.: Můžeme zaručit konservárnám odrůdy, jaké potřebují? Ovocnářství a zelinářství, 3: 293-295, 1955. — 3. Horálek K.: Výzkum ovocných a zeleninových odrůd na vhodnost pro konservaci. Rukopis. — 4. Hrubý K.: The Cytology of tetraploid Cherries. *Studia Botanica Czechoslovaca*, 11: 1-11, 1950 (Separát). — 5. Hrubý K.: Variabilita a korelace v biologii. *Rozpravy II. tř. České akademie*, 60 (17): 1-99, 1951. —

6. Kamenický K.: Československé ovocné odrůdy lokální. Praha, 1926. — 7. Kamenický K.: Pravokořenné višně na Mělnicku. Ovocnické rozhledy, 24:133-134, 1933. — 8. Kobel F.: Lehrbuch des Obstbaus auf physiologischer Grundlage. Berlin, Göttingen, Heidelberg, 1954. — 9. Markus F.: Zachovejme budoucnost pravokořenné Ostheimky. Ovocnické rozhledy, 21:15-16, 1930. — 10. Říha J.: České ovoce, díl II. Praha, 1919, str. 82. — 11. Rudloff C. F. und H. Schanderl: Die Befruchtungsbiologie der Obstgewächse. Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg, 1950. — 12. Schanderl H.: Über eine selbststerile Spielart der Schattenmorelle. Die Gartenbauwissenschaft, 8:135-145, 1934. — 13. Švec F.: Pravokořenná klatovská višně. Rádce, 41:4, 1957.

К изучению чехословацких местных вишен (*Prunus cerasus* L.)

В настоящей работе описано девять местных вишен: Чернице, Дрновка, Гамрле, Краловка, Киснатка, Мельницкая, Рокитницкая, Шаквицкая и Брацовская.

Только три из них (Киснатка, Рокитницкая и Шаквицкая) являются настолько ценными, что можно рекомендовать включение их в областные сортаменты. Остальные менее ценные и поэтому их нельзя рекомендовать к включению в областные сортаменты.

Все перечисленные вишни в районах их распространения выращиваются как корнесобственные деревья и размножаются корневыми отпрысками. Большинство из них происходит из виноградных краев и только Рокитницкая происходит из горной местности.

Все перечисленные вишни представляют собой сорта, кроме Краловки и Мельницкой, которые являются лишь разновидностями очень распространенного в Чехословакии сорта. Эта вишня часто даже не имеет своего названия и очень вероятно, что она будет распространена и в соседних государствах. Автостерильная соматическая мутация Потовка поздняя с остроконечными почками, описанная Шандерлем (12), очень ей подобна. В Чехословакии эта вишня часто ошибочно считается корнесобственной Остheimской. Это неверно и приносит убытки садоводам. Хотя ее плоды и качественны, но это неурожайная разновидность и поэтому выращивать ее не рекомендуется.

A Contribution to the Knowledge of Czechoslovak Local Sour-Cherries (*Prunus cerasus* L.)

Nine local sour cherries were described: Černice, Drnovka, Hamrle, Královka, Kysnatka, Mělnická, Rokytnická, Šakvická and Vracovská. Only three of them (Kysnatka, Rokytnická and Šakvická) are of sufficient value to be recommended for ranging among the region-assortments. The other ones are less valuable and therefore cannot be recommended for ranging among the region-assortments.

All the named cherries are grown in their places of occurrence as own-rooted and are reproduced through runners. They come mostly from wine-growing districts, only the Rokytnická comes from a mountainous site.

All the described sour cherries are varieties, except the Královka and Mělnická, which are only types of a variety that is greatly spread throughout Czechoslovakia. This sour cherry often has no special name and is very probably spread also to the neighbouring states. An autosterile mutation of the English Morello with pointed buds, as described by Schanderl (12) is of a striking likeness. In Czechoslovakia this tree is often held wrongly to be an own-rooted Ostheimer. That is not correct and growers incur thus losses. The fruit is rather valuable, but it gives a low yield and therefore cannot be recommended for growing.

K otázce přenosu některých viros u bramborů semenem

К вопросу о переносе семенами некоторых вирусных заболеваний картофеля

Zur Frage der Übertragung bestimmter Viruse bei den Kartoffeln durch den Samen

Ing. Bohumil VOTOUPAL

Výzkumný ústav bramborářský ČSAZV, Havlíčkův Brod

Došlo dne 30. VIII. 1957

Úvod

Přenos virových chorob semenem byl zjištěn (S m o l á k, 1954) jen u několika málo plodin, jako na příklad u fazolí, hrachu, bobu, bílé komonice, u některých jetelů a snad i u okurky. Přitom však přenos fazolové mosaiky semenem nenastal u všech semen pocházejících z virosní rostliny. Podobně je semenem přenosná i mosaika rajčat a salátu. U chmele zaznamenal přenos virových chorob B l a t t n ý, 1954 a u řepy je možnost přenosu žloutanky. S o r a u e r, 1935 cituje zprávu o přenosu svinutky u bramboru semenem. Kromě těchto poznatků je citován i přenos virosní maloplodnosti u třešně (B l a t t n ý). Je možno předpokládat, že je mnohem více virových chorob přenášených semenem na potomstvo. U bramborů je sice znám způsob umělé infekce viry, dodnes však není u některých virů objasněn způsob přenosu v přirozených podmínkách.

S m i t h (1948) rozděluje viry napadající brambory (*Solanum tuberosum*) na osmnáct skupin. Z nich jen *Solanum virus 2* — čárkovitost — Y virus má být přenášen v malém procentu semenem (S m i t h, 1948 cituje R e d d i c k a). Přenos semeny nebyl zatím dokázán u *Solanum virus 1* — mosaika — X virus, který je označován za nejrozšířenější bramborový virus vůbec. Pozoruhodný zjev byl zaznamenán M c I n t o s h e m, který zjistil, že hojně kvetoucí odrůdy brambor jsou viry častěji přirozeně infikovány než odrůdy nekvetoucí. V pokusech s Y virem (B l a t t n ý, 1955) byl stanoven přenos v poměru 1 : 25.000, kdežto X-virus a virus svinutkový byly označeny jako nepřenosné semenem.

I když bylo pokusně zkoušeno pěstování brambor ze semen, použití tohoto způsobu je soustředěno jen na šlechtění. Ovšem neustále rostoucí požadavky na vzdornost nových odrůd houbovým a bakteriálním chorobám, živočišným škůdcům a v neposlední řadě i virovým chorobám, činí přenos virových chorob semenem u bramborů znovu aktuálním.

Domníváme se, že názor o podstatném vlivu vnějších podmínek na zdravotní stav bramborové rostliny a hlíz platí i u virových chorob. Pro to mluví i snaha o pěstování sadbových brambor jen v místech s optimálními pěstitelský-

mi podmínkami. Rozšíření oblastí množících sadbu znamenalo vážné snížení zdravotního stavu, tím snížení vnitřní hodnoty hlíz, i snížení výnosů nejen u nás, ale i v Německé demokratické republice. Stále aktuální zůstává otázka utajených virů v některých odrūdách bramborů a s ní opět souvisící možnost přenosu při křížení. K ujasnění názorů na přenos virů semenem u brambor jsme vykonali v letech 1952 až 1955 některé pokusy.

Metodika pokusů

Semena opatřená z bobulí nemocných i zdravých trsů byla vysévána na jaře ve skleníku. Pro srovnání byly v některých letech pěstovány souběžně semenáče téhož původu ve skleníku i v pařníku. Další pěstování bylo soustředěno v prvním případě na skleník, v druhém případě pokračovalo v polních podmínkách. Zdravotní stav byl hodnocen nejen ve skleníku a pařníku, ale i na poli. Kromě pokusu se semenáči byl vysazován pro ověření vlivu vnějších podmínek v každém příštím roce na jaře klonový materiál, získaný z jednotlivých semenáčů.

Pokusy

V roce 1951 byly v bramborových porostech zajištěny trsy s typickými symptomy virových chorob a v době květu uskutečněna některá křížení. Současně byly zajištěny nemocné trsy pro sklizeň samoopylených bobulí. Při křížení bylo použito pylu jak z nemocných, tak i ze zdravých rostlin. Rostliny určené pro pokus byly v porostu označeny kolíky a pokud se vytvořily bobule, bylo zabráněno záměně nebo případnému odpadnutí podvázáním plodů papírovými sáčky. Jakmile bobule odpadly, byly uloženy podle původu do papírových nebo skleněných kelímků. V zimě byly zaschlé bobule rozdrceny, semena z drti vyplavena vodou a volně usušena při pokojové teplotě. Tento postup byl dodržován i při pokusech v dalších letech.

I když bylo v každém roce zajištěno značné množství nemocných trsů, nedošlo v některých případech k získání ani jediné bobule. Zvláště obtížné bylo zajišťování bobulí z rostlin napadených čárkovitostí. Poměrně dostatek materiálu byl získán z mosaikových a svinutkových trsů. V převážném počtu případů byla v pokusech používána semena sklizená v předchozím roce, jen výjimečně jsme použili semen starších ročníků sklizně.

Rok 1952

Původ semen použitých v pokuse je zaznamenán v tabulce I. Semena jsme vyseli 19. dubna ve skleníku do hliněných misek, které byly desinfikovány 40 % formalinem. Zemina použitá pro výsev byla sterilována parou. Semena byla vysévána odděleně podle původů. Klíčení semen bylo pozorováno 1. května. Semenáče byly stále kontrolovány i v průběhu dalšího vývoje.

Abyste bylo zabráněno přenosu virových chorob mšicemi, byly prostory ve skleníku pravidelně dvakrát týdně vykuřovány nikotinovým přípravkem. Po celou dobu pěstování semenáčů nebyly ve skleníku zjištěny mšice.

Vyhodnocení zdravotního stavu 26. května ukázalo u semenáčů označených pořadovým číslem 1—4 rostliny s morfologickými změnami děložních lístků.

I. Původ semenáčů pěstovaných v roce 1952

Pořadové číslo	Bobule sklizeny z odrůdy	Rok sklizně
1	Triumf zdravý × Borka svinutka	1951
2	Triumf zdravý × Borka zdravá	1951
3	Triumf zdravý × Borka mosaika	1951
4	Triumf svinutka × Borka mosaika	1951
5	Borka těžká mosaika (samoopylení)	1951
6	Táborky těžká mosaika (samoopylení)	1951
7	Universal mosaika (samoopylení)	1951
8	Táborky kadeřavost (samoopylení)	1951
9	Kříženec R 909 svinutka (samoopylení)	1951
10	neznámý původ svinutka (samoopylení)	1951
11	neznámý původ svinutka (samoopylení)	1951
12	neznámý původ zdravá (samoopylení)	1951

V dobrém stavu byly semenáče pořadových čísel 5–7, až na nápadně četné albikace u čísel 6 a 7. Semenáče označené pořadovými čísly 8–10 byly slabšího vzrůstu a některé měly žlutavý nádech v barvě listů. Velmi dobrý stav byl pozorován u rostlin pořadového čísla 11. U rostlin pořadového čísla 12 se projevilo podobně jako u čísel 8–10 zažloutnutí lístků. Při hodnocení nebylo v žádném případě zjištěno, že by některá z rostlin inklinovala k symptomům kterékoli ze známých virových chorob.

Po zesílení rostlin ve skleníkovém prostředí a po jejich přepíchání do balíčků zeminy byly semenáče k dalšímu zakořenění přemístěny do paňníku. Ale ani potom, až do poloviny června, kdy jsme vysazovali semenáče do pole, nebyly při sledování zdravotního stavu zjištěny virové choroby.

II. Zdravotní stav semenáčů po vysazení na pole v roce 1952

Poř. číslo	Celkem rostlin	Virové choroby				
		X	Y	SV	celkem	procent
1	100	4	1	2	7	7,0
2	11	0	0	0	0	0,0
	65	0	0	2	2	3,0
3	55	2	1	1	4	7,2
4	80	9	1	1	11	13,7
	45	1	0	0	1	2,2
5	140	46	32	37	115	82,0
6	107	59	9	37	105	98,0
7	158	72	0	80	152	96,0
8	39	12	7	20	39	100,0
9	72	12	10	50	72	94,7
10	64	5	5	44	54	84,4
11	80	2	1	53	56	70,0
12	56	2	0	15	17	30,4

V poli jsme sázeli semenáče ve sponu $62,5 \times 40$ cm. Půda pozemku byla suchá, písčítá. Podmínky pro pěstování se ukázaly všeobecně nepříznivé také proto, že pozemek nebyl hnojen statkovými ani minerálními hnojivy. Kromě nemožného vyloučení přenosu virových chorob hmyzem, půdou, dotykem jsme předpokládali, že se nepříznivé podmínky projeví silně ve vegetaci.

Poř. číslo	Rostliny			Virové choroby				
	celkem	zakrs.	nevzeš.	X	Y	SV	celkem	procent
1	200	0	5	47	8	142	197	98,5
2	20	1	1	3	0	14	17	85,0
	130	0	4	12	2	112	126	96,9
3	104	0	0	24	2	78	104	100,0
4	160	0	2	23	6	129	158	98,8
	80	0	0	26	2	52	80	100,0
5	260	0	17	29	4	210	243	93,4
6	180	0	7	17	10	136	163	91,5
7	300	3	11	128	5	141	273	91,0
8	60	0	4	29	1	20	50	83,3
9	140	0	17	90	0	23	113	80,7
10	100	1	15	46	12	24	82	82,0
11	130	0	9	34	0	87	121	97,7
12	110	0	6	60	2	40	102	92,7

Zdravotní stav byl hodnocen podobně jako ve skleníku a pařníku, výsledek je uveden v tabulce II. Kromě semenáčů pořadového čísla 2 (Triumf zdravý $\times$ Borka zdravá), všechny ostatní semenáče byly v silně proměnlivém stupni napadeny virovými chorobami. Zvláště upozorňujeme na případ, kde ze semen získaných ze zdravého trsu neznámého původu bylo u rostlin stanoveno 30,4 % viros. V plném přesázení měly nápadně vyšší procento nemocných rostlin semenáče, které pocházely ze samoopylených bobulí.

V tabulce III uvádíme výsledek hodnocení zdravotního stavu prvního vegetativního potomstva semenáčů v roce 1953. Při sklizni v roce 1952 byly odebrány z každého semenáče dvě hlízy a v dubnu 1953 byly vysázeny ke kontrole zdravotního stavu. Porost jsme hodnotili podle původu v plné vegetaci 6. července. Většina rostlin měla typické příznaky virové mosaiky nebo svinutky. Zajímavým zjevem bylo nepatrné procento trsů napadených čárkovitostí. Stav zjištěný při přesázení nemůže být pochopitelně kritériem pro přenos viros semenem. Výsledek pozorování však podává obraz o tom, jak vlivem nepříznivých životních podmínek reagují semenáče brambor na virové choroby.

R o k 1953

V pokusech jsme pokračovali tak, že v červenci 1952 jsme opět zajistili vhodné trsy pro sklizeň bobulí. Původ použitých semen je podán v tabulce IV. V roce 1953 jsme použili též semen, která pocházela jak z křížení, tak ze samoopylení. Pro zpřesnění byl pokus rozšířen rozdělením semen na dvě části. Jedna část byla pěstována trvale ve skleníkovém prostředí, druhá část po předchozím pěstování ve skleníku nebo pařníku byla pěstována v poli, jak bylo popsáno v roce 1952.

Po vysetí semen dne 23. března došlo ke klíčení 28. března. Proti mšicím se pravidelně vykuřovalo a kromě toho bylo použito systemického přípravku Pestox v 0,05 % koncentraci ve formě postřiku. Semenáče dosahovaly dne 7. dubna 3 cm výšky; vzešlé rostlinky byly počítány 9. dubna. Po následujícím přepíchní semenáčků do bedniček, byly přesázeny po zakořenění do 5 cm květináčů. Dne 19. května byly semenáče přesázeny do 15 cm květináčů a v nich zůstaly až do sklizně.

Poř. číslo	Bobule sklizeny z odrůdy			Rok sklizně
1	Parnassia svinutka	× Draga	svinutka	1952
2	Universal svinutka	× Ackersegen	svinutka	1952
3	Universal svinutka	× Triumf	svinutka	1952
4	Táborky mosaika	× Karmen	svinutka	1952
5	Bojar mosaika	× Universal	svinutka	1952
6	Táborky mosaika	× Parnassia	svinutka	1952
7	Karmen svinutka	× Táborky	zdravé	1952
8	Táborky mosaika	× Triumf	mosaika	1952
9	Táborky těžká mosaika	× Borka	zdravá	1952
10	Táborky zdravé	× Figna	čárkovitost	1952
11	Táborky zdravé	× Ackersegen	čárkovitost	1952
12	Táborky zdravé	× Ackersegen	těžká mosaika	1952
13	Táborky zdravé	× Ackersegen	svinutka	1952
14	Táborky těžká mosaika	(samoopylení)		1952
15	Universal těžká mosaika	(samoopylení)		1952
16	Táborky čárkovitost	(samoopylení)		1952
17	Figna čárkovitost	(samoopylení)		1952
18	Táborky svinutka	(samoopylení)		1952
19	Figna svinutka	(samoopylení)		1952

Mšice se ve skleníku za vegetace neobjevily. Zdravotní stav rostlin byl velmi dobrý a virosy nebyly zjištěny.

V tabulce VI uvádíme počet vzešlých semenáčů. U variant pořadových čísel 10, 11, 17 a 19 bylo vzcházení zabrzděno. Semena byla původem z čárkovitých nebo svinutkových trsů. Proti předešlému roku jsme nepozorovali změny v barvě ani změny v tvaru listů děložních nebo pravých. Podezřelé a zakrslé rostliny

V. Zdravotní stav semenáčů pěstovaných ve skleníku v roce 1953

Poř. číslo	Rostliny			Virové choroby				
	celkem	zakrs.	nevzeš.	X	Y	SV	celkem	procent
1	38	1	7	0	0	0	0	0
2	13	2	0	0	0	0	0	0
3	23	2	0	0	0	0	0	0
4	35	4	0	0	0	0	0	0
5	39	8	0	0	0	0	0	0
6	49	3	2	0	0	0	0	0
7	41	1	0	0	0	0	0	0
8	64	3	0	0	0	0	0	0
9	65	2	0	0	0	0	0	0
10	23	1	0	0	0	0	0	0
11	42	2	0	0	0	0	0	0
12	43	0	0	0	0	0	0	0
13	38	2	0	0	0	0	0	0
14	22	2	0	0	0	0	0	0
15	90	20	0	0	0	0	0	0
16	120	5	1	0	0	0	0	0
17	89	4	0	0	0	0	0	0
18	160	5	0	0	0	0	0	0
19	292	25	0	0	0	0	0	0

Poř. číslo	Skleník			Pařník		
	vyseto semen	vzeš. rostliny		semen vyseto	vzeš. rostliny	
		počet	procent		počet	procent
1	50	42	84	30	23	76
2	15	15	100	13	11	84
3	25	24	96	18	11	61
4	50	35	70	33	16	49
5	40	39	97	15	11	73
6	60	51	85	40	29	72
7	45	41	91	20	13	65
8	100	68	68	90	71	79
9	120	70	58	100	72	72
10	60	23	38	30	12	40
11	280	42	15	70	45	64
12	180	43	29	70	43	61
13	50	38	76	20	19	95
14	40	24	60	25	17	68
15	155	99	66	140	94	67
16	200	123	61	160	112	70
17	200	105	50	120	28	23
18	280	169	60	300	277	55
19	600	317	49	1000	495	49

jsme pěstovali odděleně od ostatních. K stanovení X viru jsme použili serologické metody. Výsledek serologických zkoušek byl negativní. Virové choroby nebyly zjištěny u semenáčů ani při posuzování zdravotního stavu v desetidenčních intervalech. Po dozrání byly semenáče sklizeny dne 19. září opět podle původů. Hlízy jsme opět na jaře koncem března vysázeli do květináčů a celá vegetace byla opět ve skleníku. Zdravotní stav zjištěný 25. května byl velmi dobrý. Všechny rostliny byly naprosto zdravé.

Druhá část semen vysetých v pařníku 11. dubna byla přepíchána do baličků 12. května. Po zakořenění 9. června byla uskutečněna výsadba na poli ve sponu $62,5 \times 40$ cm. Pozemek byl opět nehnojený, půda hlinitopísčítá.

Po velmi slibném růstu a zmohutnění semenáčů na počátku vegetace na poli došlo k zakrnutí rostlin vlivem nepříznivých podmínek stanoviště. Při hodnocení zdravotního stavu 20. července bylo zjištěno jen málo typických viros. Semenáče byly nízké a všeobecně svinovaly listy. Výsledek hodnocení je uveden v tabulce VII. Opět bylo stanoveno nejmenší množství viros u semenáčů pocházejících z křížení. U semenáčů, pocházejících ze samoopylení, kromě pořadového čísla 5, se objevily příznaky virových chorob. Stanovení nemocných rostlin je však v některých případech skresleno malým počtem zúčastněných jedinců, na příklad u pořadového čísla 10. Zajímavým úkazem jsou zdravé rostliny u pořadových čísel 1–6, které pocházejí ze semen virovních rostlin s příznaky svinutky u obou rodičů, nebo svinutky a mosaiky u jednoho nebo druhého z rodičů. Při předpokládaném přenosu virové choroby semenem mělo by nutně v takových případech dojít k přenosu choroby.

Porost semenáčů byl napaden plísni bramborovou a tak nemohl být spolehlivě zachycen zdravotní stav rostlin v poslední fázi vegetace. Hlízy jednotlivých semenáčů byly opět sklizeny zvlášť. V květnu příštího roku jsme vysázeli hlízy na pole podle původů, vždy dvě od každého semenáče. Růst rostlin byl

VII. Zdravotní stav semenáčů pěstovaných na poli v roce 1953

Poř. číslo	Rostliny			Virové choroby				
	celkem	zakrs.	nevzeš.	X	Y	SV	celkem	procent
1	22	2	0	0	0	0	0	0,0
2	11	2	0	0	0	0	0	0,0
3	11	0	0	0	0	0	0	0,0
4	15	0	0	0	0	0	0	0,0
5	10	0	0	0	0	0	0	0,0
6	28	5	0	0	0	1	1	3,5
7	13	1	0	0	0	0	0	0,0
8	68	4	0	1	1	0	2	2,9
9	68	2	0	0	0	0	0	0,0
10	11	0	0	1	0	0	1	9,8
11	40	3	0	0	0	0	0	0,0
12	40	6	0	0	0	0	0	0,0
13	18	5	0	0	0	0	0	0,0
14	17	1	0	0	0	1	1	5,8
15	87	15	0	0	0	1	1	1,1
16	100	25	0	1	0	0	1	1,0
17	24	5	0	0	0	0	0	0,0
18	261	48	0	5	1	1	7	2,7
19	474	77	0	3	1	4	8	1,7

normální. V tabulce VIII uvádíme zdravotní stav počátkem července. Menší počet viros byl stanoven u varianty pořadového čísla 9 a 15. U všech ostatních variant bylo více jak 10 % virosních rostlin. Kromě varianty pořadového čísla 1, kde byly mezi nemocnými trsy převážně svinutkové defekty, většina ostatních rostlin nemocných byla napadena X virem. Y virus byl zastoupen jen velmi omezeně.

VIII. Zdravotní stav 1. vegetativního potomstva semenáčů v roce 1954

Poř. číslo	Rostlin celkem	Virové choroby				
		X	Y	SV	celkem	procent
1	50	6	0	22	28	56,0
2	65	11	5	0	16	24,6
3	50	10	0	4	14	28,0
4	100	27	0	6	33	33,0
5	65	8	0	14	22	33,9
6	100	17	0	1	18	18,0
7	35	17	0	0	17	48,5
8	100	16	3	6	25	25,0
9	100	3	0	4	7	7,0
10	100	13	0	0	13	13,0
11	90	24	0	0	24	26,7
12	100	5	1	5	11	11,0
13	70	12	3	3	18	25,7
14	100	14	0	8	22	22,0
15	90	1	3	3	7	7,7
16	100	14	0	0	14	14,0
17	0	0	0	0	0	0,0
18	0	0	0	0	0	0,0
19	0	0	0	0	0	0,0

Pro pokračování pokusů v roce 1954 byly zajištěny za vegetace v roce 1953 bobule z nemocných i zdravých rostlin. Pracováno pak bylo se semenáči, jejichž původ je uveden v tabulce IX.

IX. Původ semenáčů pěstovaných v roce 1954

Poř. číslo	Bobule sklizeny z odrůdy	Rok sklizně
1	Borka mosaika (samoopylení)	1953
2	Táborky mosaika (samoopylení)	1953
3	Borka mosaika (samoopylení)	1953
4	Táborky mosaika (samoopylení)	1953
5	Triumf mosaika × Borka svinutka	1953
6	Neznámý původ svinutka (samoopylení)	1953
7	Krasava čárkovitost (samoopylení)	1953
8	Borka zdravá (samoopylení)	1953
9	Táborky zdravé (samoopylení)	1953
10	Kříženec T 19/60 zdravý (samoopylení)	1953
11	Neznámý původ zdravá (samoopylení)	1953
12	Reneta zdravá (samoopylení)	1953
13	Krasava zdravá (samoopylení)	1953

Při sběru nemocných a zdravých rostlin jsme se nespoléhali pouze na vzhled, ale při sběru bobulí jsme odebrali hlízy také z příslušných stonků. Těchto hlíz jsme použili pro přezkoušení zdravotního stavu ještě před vysetím semen v roce 1954. Při všech pracích byl dodržen postup jako v předešlých letech.

V první polovině února jsme vysázeli do květináčů ve skleníku hlízy pocházející z rostlin, u nichž byly sklizeny bobule. Na základě výsledku zkoušky bylo vykonáno zařazení s ohledem na zdravotní stav rostlin při sběru bobulí. U zdravých rostlin se přihlíželo k tomu, aby při skleníkové zkoušce byly všechny rostliny naprosto bez příznaků virových chorob.

Ve skleníku byla koncem března vyseta odpočítaná množství semen. Semena pořadového čísla 2 vzešla již 6. dubna, ostatní kromě pořadového čísla 11 vzešla 10. dubna. Semenáče byly 13. dubna přepíchány do bedniček. Ve skleníku byla vyseta semena jak pro pěstování semenáčů ve skleníku, tak i pro pěstování na poli. Jinak se postup nelišil od předchozích let.

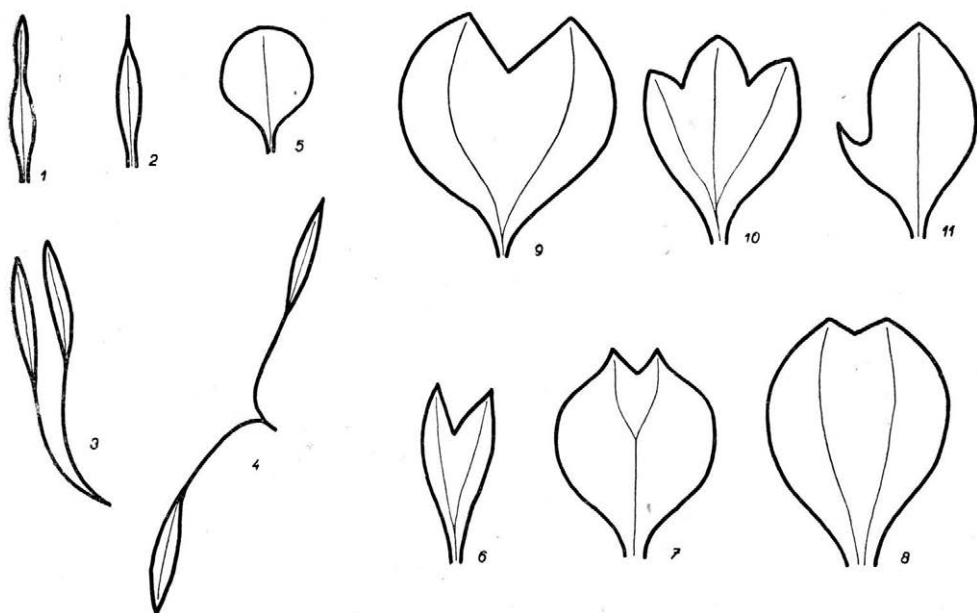
Ve skleníku jsme pěstovali vedle zdravých rostlin také všechny podezřelé a zakrslé rostliny. Na pole byly vysázeny pouze rostliny zdravé.

Vzcházení bylo proti předchozím létům slabší. Dne 24. dubna jsme hodnotili semenáče ve skleníku. Výška rostlin byla minimální, mezi 0,5–3 cm a kromě děložních lístků měly i několik lístků pravých. Zajímavé bylo zjištění morfologických změn na děložních i pravých listech semenáčů. Typické změny jsou zobrazeny na obrázku 1–11.

Nejvíce deformací bylo ve tvarech děložních lístků. Veškeré změněné rostliny jsme pěstovali výhradně ve skleníku, všechny byly zkoušeny na přítomnost X viru testováním na tabák s negativním výsledkem. Bonitace zakrslých a morfosních semenáčů dala 30. června tento výsledek:

U varianty pořadového čísla 1 jsou rostliny zakrslé, barvy světle zelené, bez zjevných deformací a příznaků virových chorob. Varianta pořadového čísla

2 má rostliny kromě tří zakrslých jedinců zcela normální. U rostlin pořadového čísla 3 byly zjištěny jen částečně zakrslí jedinci se světlejší barvou listů, ale bez příznaků virových chorob. U rostlin pořadového čísla 4 se od normálního stavu odchyluje jen světlejší barva listů. U pořadového čísla 5 kromě ojedinělých zakrslých jedinců není odchylek od normálního stavu. V dalších případech je normální stav, jen u pořadového čísla 8 bylo zjištěno osm zakrslých jedinců. Ani mezi rostlinami pořadových čísel 9–13 nebyly zjištěny vážné odchylky kromě ojedinělých zakrslých rostlin a u pořadového čísla 13 kromě tří odumřelých rostlin.



Morfologické změny na listech, jak jsme je zjistili, lze rozdělit na změny u děložních lístků a na změny u lístků pravých. U děložních lístků se brzy po vyklíčení semen vyvinuly deformace (obr. 1, 2) patrné až do vývinu pravých lístků. U rostlin zakrslých jsme dále zjistili rozštěpy děložních lístků. V takových případech byl rozštěpen jen jeden list, druhý byl normální (obr. 6–8). Byly také zjištěny případy, kdy oba děložní lístky byly u sebe (obr. 3). Někdy po rozvinutí dvou děložních lístků nevytvořila rostlina žádných dalších lístků (obr. 4). Konečně byly zjištěny rostlinky, které měly tři, případně čtyři lístky shodné vzhledem s děložními.

U pravých lístků upoutaly naši pozornost listy srůstlé (obr. 9–11) a miskovitý tvar listu s okraji zdviženými a list kápovitý (obr. 5).

Nejčastěji se z popsaných morfologických změn vyskytly deformace děložních lístků (289) a potom rostliny jen s děložními lístky (104). Rozštěpy děložních lístků byly zaznamenány v 27 případech, chlorotické změny ve 20 případech. Dva děložní lístky u sebe mělo čtrnáct rostlin. Ostatní morfologické změny nebyly početné a zjistili jsme je pouze v ojedinělých případech.

Ve skleníku se u semenáčů neobjevily příznaky virových chorob. Zakrslé rostliny byly přesázeny, rozrostly se normálně a také jejich vzhled byl zcela normální. Zakrslé semenáče měly mnoho společného s těmi, které byly pěstovány v pařníku za špatných podmínek. Proto usuzujeme, že zakrslý růst byl

X. Zdravotní stav semenáčů pěstovaných ve skleníku v roce 1954

Poř. číslo	Rostliny			Virové choroby				
	celkem	zakrs.	nevzeš.	X	Y	SV	celkem	procent
1	100	20	0	0	0	0	0	0
2	100	43	0	0	0	0	0	0
3	100	15	0	0	0	0	0	0
4	100	10	0	0	0	0	0	0
5	90	37	0	0	0	0	0	0
6	1	0	0	0	0	0	0	0
7	6	0	0	0	0	0	0	0
8	100	45	0	0	0	0	0	0
9	100	18	0	0	0	0	0	0
10	100	36	0	0	0	0	0	0
11	100	14	0	0	0	0	0	0
12	100	31	0	0	0	0	0	0
13	30	8	0	0	0	0	0	0

reakcí rostliny na nepříznivé podmínky, případně mohly takové rostliny pocházet z méně životných semen.

Aby byly odhaleny případné skryté virosy, bylo testováno po deseti rostlinách každé varianty na tabák *Nicotiana tabacum Samsun*; použité rostliny byly současně naroubovány tabákem. Ačkoliv pokus trval od začátku července do konce září, symptomy virových chorob se neprojeví ani na tabáku, ani na roubech. V tabulce X je vyhodnocen zdravotní stav semenáčů pěstovaných ve skleníku. V žádném případě nebyl zjištěn symptom virové choroby na některé rostlině.

Hlíz sklizených ze semenáčů jsme použili na jaře 1955 pro přezkoušení zdravotního stavu. V tabulce XI a XII je uveden výsledek zkoušek hlíz z rostlin zakrslých a zdravých. Ojediné virosy nejsou v souvislosti s původem semen. Zdravotní stav u potomstev zakrslých rostlin pěstovaných ve skleníku byl tedy dobrý, s výjimkou rostlin pocházejících z mosaikových semen Táborek a Borky. U rostlin zdravých jsme zjistili čárkovitost u potomstev z křížence T 19/60

XI. Zdravotní stav 1. vegetativního potomstva semenáčů ze zakrslých rostlin v roce 1955

Poř. číslo	Rostliny			Virové choroby				
	celkem	deform.	podezř.	X	Y	SV	celkem	procent
1	42	5	0	0	0	0	0	0,0
2	116	0	6	4	2	1	7	6,0
3	34	1	0	0	0	1	1	2,9
4	25	0	0	0	0	0	0	0,0
5	69	4	2	0	0	0	0	0,0
6	0	—	—	—	—	—	—	—
7	0	—	—	—	—	—	—	—
8	96	2	—	—	—	—	—	—
9	36	0	0	0	0	0	0	0,0
10	53	0	0	0	0	2:	2	3,7
11	76	3	0	0	2	0	2	2,6
12	56	0	0	0	0	0	0	0,0
13	8	0	1	0	0	0	0	0,0

XIII. Zdravotní stav 1. vegetativního potomstva semenáčů z normálních rostlin
v roce 1955

Poř. číslo	Rostliny			Virové choroby				
	celkem	deform.	podezř.	X	Y	SV	celkem	procent
1	50	0	0	0	0	0	0	0,0
2	52	0	0	0	0	0	0	0,0
3	60	1	1	0	0	0	0	0,0
4	62	0	0	0	2	0	2	3,2
5	114	1	4	0	2	0	2	1,7
6	10	2	1	0	0	0	0	0,0
7	2	0	0	0	0	0	0	0,0
8	49	0	0	0	0	0	0	0,0
9	90	0	2	0	0	0	0	0,0
10	81	0	2	0	0	0	0	0,0
11	56	0	1	0	0	0	0	0,0
12	77	0	7	0	0	0	0	0,0
13	54	0	1	0	0	0	0	0,0

a ze semenáče neznámého původu, jinak ostatní rostliny byly zdravé. Rostliny z hlíz normálních semenáčů, kromě Táborek s mosaikou a křížence Triumf mosaikový × Borka svinutková, všechny ostatní jsou zdravé.

Do pole byly přeneseny jen rostliny zdravé, po skončení hodnocení zdravotního stavu ve skleníku. Při první bonitaci semenáčů v první polovině července nebyly na rostlinách zjištěny virové choroby. Tabulka XIII podává obraz zdravotního stavu začátkem srpna. Semenáče uváděné pod pořadovým číslem 11 byly napadeny ve skleníku alternarií, v poli je zničila plíseň bramborová. Zdravotně byly semenáče ve velmi dobrém stavu i na poli, neboť kromě varianty 3 se 2 % virových chorob se počet virových chorob omezuje na množství do 1, maximálně do 1,6 %.

Sklizené hlízy ze semenáčů byly použity pro přezkoušení zdravotního stavu v roce 1955. Hlízy byly vysázeny do květináčů, pěstovány ve skleníku; konečný zdravotní stav je vyhodnocen v tabulce XIV. U varianty pořadového čísla 3, která měla původně v semenáčích 2 % viros, bylo zjištěno 36,6 % viros.

XIII. Zdravotní stav semenáčů pěstovaných na poli v roce 1954

Poř. číslo	Rostliny		Virové choroby				
	celkem	zakrs.	X	Y	SV	celkem	procent
1	162	0	0	0	2	2	1,2
2	503	0	0	0	1	1	0,2
3	100	0	1	0	1	2	2,0
4	74	0	0	0	0	0	0,0
5	60	0	1	0	0	1	1,6
6	—	—	—	—	—	—	—
7	0	—	—	—	—	—	—
8	234	0	1	0	0	1	0,4
9	408	0	1	0	0	1	0,2
10	286	0	3	0	0	3	1,0
11	169	0	0	0	0	0	0,0
12	45	0	0	0	0	0	0,0
13	0	—	—	—	—	—	—

Poř. číslo	Rostliny		Virové choroby				
	celkem	zakrs.	X	Y	SV	celkem	procent
1	60	38	0	2	0	2	3,3
2	60	15	13	0	3	16	26,6
3	60	13	1	2	19	22	36,6
4	60	3	0	0	1	1	1,6
5	141	18	1	4	6	11	7,8
6	0	—	—	—	—	—	—
7	0	—	—	—	—	—	—
8	60	27	0	0	0	0	0,0
9	60	13	9	4	0	13	21,6
10	60	0	3	0	5	8	13,3
11	60	9	0	6	0	6	10,0
12	60	3	3	0	3	6	10,0
13	—	—	—	—	—	—	—

U všech původů se při přezkoušení objevily virosy. Zdravé zůstaly jen rostliny pořadového čísla 8, původem ze samoopylené zdravé Borky.

R o k 1955

K doplnění pokusů v letech 1952—1954 jsme založili v roce 1955 pokus ve skleníku, kde nebyly mšice ničeny vykuřováním, ani postřikem a nebylo nijak dbáno na izolaci rostlin. Byly tedy ve skleníkovém prostředí dány k přenosu běžné možnosti. V roce 1954 byly jako obvykle zajištěny bobule a v roce 1955 vyseta semena patnácti různých původů, jak je uvedeno v tabulce XV.

Pokus byl omezen jen na část skleníkovou. Rostlinky po vzejití byly přepichány do bedniček a po zakořenění semenáče přesazeny do květináčů nejdříve 6 cm, později 12 cm.

Zdravotní stav rostlin uvedený v tabulce XVI vykázal odlišné zjevy proti výsledkům skleníkových pokusů let předešlých. Mezi semenáči se objevily rostli-

XV. Původ semenáčů pěstovaných v roce 1955

Poř. číslo	Bobule sklizeny z odrůdy	Rok sklizně
1	Borka zdravá (samoopylení)	1954
2	Kříženec V 225/3 (samoopylení) zdravý	1954
3	Karmen zdravá (samoopylení)	1954
4	Kříženec V1 2/48 zdravý (samoopylení)	1954
5	Táborky zdravé (samoopylení)	1953
6	Kříženec T 19/65 zdravý (samoopylení)	1953
7	Parnassia svinutka (samoopylení)	1954
8	Neznámý původ svinutka (samoopylení)	1954
9	Universal svinutka (samoopylení)	1954
10	Neznámý původ svinutka (samoopylení)	1954
11	Táborky mosaika (samoopylení)	1954
12	Universal mosaika (samoopylení)	1954
13	Táborky mosaika (samoopylení)	1954
14	Táborky kadeřavost (samoopylení)	1954
15	Táborky čárkovitost (samoopylení)	1954

Poř. číslo	Rostliny		Virové choroby				
	celkem	zakrs.	X	Y	SV	celkem	procent
1	44	5	1	0	0	1	2,2
2	1	0	0	0	0	0	0,0
3	0	0	0	0	0	0	0,0
4	0	0	0	0	0	0	0,0
5	74	0	2	0	0	2	2,7
6	45	13	2	0	0	2	4,4
7	21	1	0	0	1	1	4,7
8	5	0	1	0	0	1	20,0
9	17	0	2	0	0	2	11,8
10	0	0	0	0	0	0	0,0
11	49	2	5	0	0	5	10,2
12	8	0	0	0	0	0	0,0
13	65	6	3	0	0	3	4,6
14	23	1	2	0	0	2	8,7
15	30	1	2	0	0	2	6,6

ny virosní a sice u původů označených pořadovými čísly 1, 5–9, 11, 13–15. Kromě jediné svinutky u pořadového čísla 7, všechny ostatní virosy byly mosaikového původu. V žádném případě jsme však nezjistili čárkovitost. Malý počet jedinců může skreslovat procentické údaje o napadení. Jestliže však celkově hodnotíme všechny případy podle původu, potom u semenáčů pocházejících z mosaikových trsů bylo 6,5 % viros, pocházejících z čárkovitých 0,6 %, u svinutkových 14 %, z trsů kadeřavých 8,7 % a ze zdravých 3,4 % virových chorob. Celkově bylo zjištěno z celkového počtu 382 semenáčů 22 případů mosaikových semenáčů, 1 semenáč svinutkový a celkem 23 semenáčů virosních. Virosoy byly zjištěny u semenáčů všech původů, tedy i ze semenáčů pocházejících ze zdravých rostlin. I když ve skleníkovém prostoru byly mšice, nedošlo k přenosu Y viru a i jediný případ svinutky nedává předpoklad snadné nákazy rostlin ve skleníku. Zásadně se udržel dobrý zdravotní stav semenáčů ve skleníku, mnohem lepší než je možno dosáhnout v přirozených polních podmínkách.

V pokusech s přenosem virových chorob semenem jsme pracovali se semenáči ve skleníku i na poli. Pro přehled uvádíme počty jedinců použitých u jednotlivých viros:

XVII.

	Pole	Skleník
X virus — mosaika	1389	1172
kadeřavost	39	23
Y virus	310	175
svinutkový virus	1180	870
zdravé	770	1142

Použili jsme tedy dostatečný počet jedinců v pokusu s mosaikou, svinutkou a se zdravými jedinci. Počet rostlin je vyhovující jak v polních, tak i ve skleníkových pokusech. U kadeřavosti a čárkovitosti jsou výsledky pro malý počet semenáčů jen informativního rázu.

Při pokusech v roce 1953—1955 jsme sledovali klíčivost vysetých semen. Došli jsme k zajímavému poznatku, že semena ze zdravých trsů vykazovala nižší klíčivost proti semenům z trsů nemocných. Průkazným se jeví rozdíl mezi klíčivostí semen původem z křížení a ze samoopylení. Samoopylené květy dávají semena s nižší klíčivostí. Klíčivost semen jevila v průběhu let sestupnou tendenci. Průměrná klíčivost v roce 1953 byla 56 %, v roce 1954 klesla na 28,9 % a v roce 1955 jsme zaznamenali pouhých 21,9 % klíčivosti. Postup práce při získávání semen, při jejich vysévání i v dalším ošetřování byl stejný. Pokles klíčivosti můžeme vysvětlit tím, že v letech 1954 a 1955 jsme použili převážně semen z plodů samoopylených, které vykazují nižší klíčivost. Nemůžeme tedy zastávat názor, že by snížení klíčivosti bylo v souvislosti s ovlivněním semen virosami, případně, že by přenesená virová choroba v semeni působila jeho neklíčivost.

Při pěstování semenáčů ve skleníku se kromě pokusu v roce 1955 neobjevila jediná virová choroba. Čárkovitost semenáčů jsme ve skleníku vůbec nezaznamenali ani v roce 1955. Pouze semenáče pěstované na poli měly menší počet čárkovitých rostlin. Skleníkové podmínky nejsou shodné s podmínkami polními. Proto byly pokusy uskutečněny ve dvou částech. Kromě hlavního cíle, zjištění možnosti přenosu viros, nás zajímal také zdravotní stav potomstev semenáčů. V polních podmínkách jsme zjistili virové choroby uvedené v tabulce XVIII.

XVIII.

Původ z trsů	Celkem	Rostlin s			Celkem viros
		X	Y	svinutkou	
X	2439	182	43	161	386
Y	455	2	0	0	2
svinutkových	2007	42	20	155	217
kadeřavých	39	12	7	20	39
zdravých	1804	7	0	17	24

Jestliže vyloučíme jedince původem z trsů nemocných Y virem a kadeřavostí, pak by bylo možno usuzovat na zvýšenou náchylnost semenáčů původem z nemocných trsů k svinutkovému viru a k X viru. Nemůžeme tvrdit, že nastala korespondence mezi virovými chorobami, které se objevily na semenáčích a virovými chorobami trsů, z nichž byly sklizeny bobule. Rostliny reagovaly na prostředí velmi silně v polních i skleníkových podmínkách; tato reakce se projevila i v jejich vzhledu. Ve skleníku docházelo k mírnému odbarvení listové zeleně, rostliny byly vytáhlé, měly jemnější listy i stonky. Lze plně předpokládat, že v průběhu vegetační doby vzhledem k omezené živné ploše, nemohlo dojít k zakrytí symptomů virových chorob. Porost ve skleníku byl podle původů značně ustálený co do barvy i vzrůstu rostlin a zachoval si ve srovnání s polní částí pokusu tytéž znaky a vlastnosti jako porost na poli.

Při pokusu se dostávaly na pole hlízy, které zachytily vlivy životních podmínek v minulém roce. Proto se odrazily nepříznivé podmínky v letech 1952 a 1953 i ve zdravotním stavu na poli. Výsledky pokusů v roce 1952 a 1953 a přezkoušení zdravotního stavu v prvním vegetativním potomstvu ukazují na zvýšenou citlivost semenáčů na nepříznivé životní podmínky a na zvýšenou citlivost vůči virovým chorobám. Vegetativně množený kříženec — odrůda — je ve srovnání se semenáči ovlivněn mnohem méně. I když výsledek z roku 1954

v přezkoušení nedává tak katastrofální stav jako v roce 1953, přece se musíme pozastavit nad výsledným zdravotním stavem již také proto, že by nebylo nutné, aby pěstování semenáčů muselo být v polních podmínkách. Zlepšený zdravotní stav semenáčů v roce 1953 byl dosažen zničením natě plísni bramborovou, tedy předčasným ukončením vegetace koncem srpna. Možný přenos viros byl tehdy časově omezen a mšice nebyly schopny využít k infekci nejvhodnější doby.

Souhrn

Výsledky pokusů z let 1952, 1953, 1954 a 1955 můžeme uzavřít takto:

1. Zdravotní stav ve všech případech byl prokazatelně lepší u semenáčů pěstovaných ve skleníku než u semenáčů pěstovaných na poli. Usuzujeme tedy, že podmínky ve skleníku byly vývoji semenáčů příznivější. Virové choroby se ve skleníku na rostlinách neobjevily, protože nebezpečí přenášení hmyzem, případně i jiným způsobem, bylo omezeno na minimum.

2. Vzházení semenáčů různých původů bylo rozdílné. To nelze považovat, že bylo způsobeno přenosem viru semenem, protože údaje kolísají i u semen pocházejících ze zdravých rostlin. Na vzházení má vliv více faktorů, kromě jiných také ten, ze které odrůdy semena pocházejí. Klíčivost semen ze zdravých trsů vykazovala nižší klíčivost proti semenům z trsů nemocných. Průkaznou se jeví nižší klíčivost semen pocházejících ze samoopylení.

3. Na děložních listcích byly zjištěny morfologické změny. Přestože jsme pěstovali tyto rostliny odděleně, pokud nedošlo k odumření, morfosa se při dalším růstu ztratily. Ani v jediném případě se z takových rostlin nevyvinuli jedinci s příznaky virových chorob. Morfologické změny se objevily nejen u semenáčů původem z nemocných, ale i původem ze zdravých rostlin. Nelze proto ani tento zjev považovat za přenos virových chorob.

4. Změny listového tvaru jsme zaznamenali i u listů pravých. Nejnápadnější byl miskovitý, případně až kápoovitý list. Změny jsme pozorovali jak u semenáčů, tak i u jejich potomstev. Nejistili jsme však, že by tento úkaz vedl k příznakům některé virové choroby.

5. Zakrslé rostliny byly pěstovány zásadně ve skleníku. Za vegetace se nevyvinuly ze zakrslých rostlin nemocné rostliny, ale rostliny normální, i když v některých případech se slabšími stonky a nižšího vzrůstu.

6. V roce 1955 jsme nebránili rozšíření sekundární infekce rostlin virovými chorobami ve skleníku. I tak bylo dosaženo poměrně dobrého zdravotního stavu semenáčů a na rostlinách se ukázaly pouze příznaky mosaiky.

7. I když může být rostlina napadena i jiným virem, než který se v příznacích projevuje, předpokládali bychom, že se bude krýt virová choroba semenáče při přenosu viru semenem s virovou chorobou matečné rostliny.

8. Nápadným zjevem v pokusech byl zhoršující se stav semenáčů podle doby, po kterou byly pěstovány na poli. Velmi názorné je hodnocení zdravotního stavu u potomstev semenáčů, kde je typický rozdíl v chorobách rostlin pocházejících ze skleníku proti zdravotnímu stavu rostlin pěstovaných na poli.

V pokusech k zjištění možnosti přenosu viros u brambor semenem jsme nezískali podkladu pro domněnku, že takový přenos existuje. Dostatečný počet rostlin, se kterými bylo pracováno u viru X a u viru svinutkového, dávají nám možnost tvrzení, že přenos těchto virů, případně jejich kombinací, neexistuje. U viru Y a u skupiny virů působících kadeřavost nemůžeme tvrzení o nepřesnosti podepřít průkaznými fakty vzhledem k poměrně malému počtu semenáčů.

Vzhledem k zachování velmi dobrého zdravotního stavu semenáčů pěstovaných ve skleníkovém prostředí a pro vysokou citlivost semenáčů na životní podmínky i virové choroby v polních podmínkách, doporučujeme pěstování semenáčů zásadně ve skleníku. V poli by bylo možno pěstovat až první vegetativní potomstvo semenáčů. Tím by se snížil vysoký výpad semenáčů při šlechtění a bylo by možné využít dobrých vlastností oněch semenáčů, které jinak jsou vyřazeny jen nevhodností použitého životního prostředí.

Literatura

1. Bawden: Plant viruses and virus diseases, 1950. — 2. Bukasov-Kaměraz: Šlechtění bramborů, 1952. — 3. Burton W. G.: Kartoffel, 1952. — 4. Jermoljev-Hruška: Serologická metoda k určování virových chorob u bramborů, 1948. — 5. Jermoljev E.: Stanovení rostlinných virů serologickou reakcí vazby komplementu, Sborník CSAZV 1952. — 6. Köhler: Untersuchungen über die Viruserkrankheiten der Kartoffeln, Phytopat. Zeitschrift Nr. 5, 1933. — 7. Köhler: Der Virusnachweis an Kartoffeln, 1935. — 8. Natti J.-Kirkpatrick H. C.-Ross A. F.: Host range of potato leafroll virus, Amer. potato journal No. 3, 1953. — 9. Da Rocha Lima - Reis J. - Silberschmidt K.: Methoden der Virusforschung, 1939. — 10. Smith K. M.: The textbook of plant virus diseases, 1951. — 11. Smith K. M.: Plant viruses, 1948. — 12. Smolák J.: Ochrana rostlin, 1954. — 13. Soliman A. A.: Leafroll of potatoes as a storage problem, American potato journal, No. 2, 1953. — 14. Soliman A. A.: The relation between the leafroll virus and necrosis of potatoes, Amer. potato journal, No. 1, 1953. — 15. Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 1932-1939. — 16. Zahradnické listy: ročník 1951, č. 9-10.

К вопросу о переносе семенами некоторых вирусных заболеваний картофеля

Результаты опытов, проведенных в 1952, 1953, 1954 и 1955 гг. можно свести к следующему:

1. Во всех случаях было доказано лучшее состояние здоровья у семенников выращенных в теплице, по сравнению с семенниками выращенными в поле. Таким образом мы заключаем, что условия в теплице были более благоприятны для развития семенников. Вирусные заболевания не проявились на растениях в теплице, так как опасность переноса насекомыми или иным способом была сведена к минимуму.

2. Всходы семенников разного происхождения были различны. Нельзя, однако, считать, что это было вызвано переносом вируса семенами, потому что данные колеблются и для семян, происходящих от здоровых растений. На всходы влияет большее число факторов, в том числе и то, от какого сорта семени происходят. Всхожесть семян от здоровых кустов была меньшей, чем у семян от больных кустов. Достоверной является меньшая всхожесть семян, происходящих от самоопыления.

3. На семядольных листьях были установлены морфологические изменения. Хотя мы и выращивали эти растения отдельно, поскольку не настало отмирания, морфозы при дальнейшем росте исчезли. Ни в одном случае из таких растений не развилось особи с признаками вирусных заболеваний. Морфологические изменения появлялись у семенников, происходящих не только от больных, но и от здоровых растений. Таким образом и это явление нельзя считать переносом вирусных заболеваний.

4. Изменения формы мы установили и у настоящих листьев. Наиболее заметными были листья чашеобразные и имевшие форму *folii cupullati*. Мы наблюдали изменения как у семенников, так и у их потомства. Однако мы не установили, что это явление приводило бы к признакам какого-либо вирусного заболевания.

5. Захиревшие растения как правило выращивались в теплице. В период вегетации из захиревших растений развивались не больные, а нормальные расте-

ния, хотя в некоторых случаях они имели более тонкие стебли и более низкий рост.

6. В 1955 г. мы не препятствовали распространению секундарной вирусной инфекции растений в теплице. Но и при этом мы достигли сравнительно хорошего состояния здоровья семенников и на растениях показались только признаки мозаики.

7. Хотя растение и может быть поражено другим вирусом чем тот, который проявляется в данных признаках, но мы предполагаем, что вирусное заболевание семенника при переносе вируса семенами будет совпадать с вирусным заболеванием материнского растения.

8. Явлением, которое при опытах бросалось в глаза, было ухудшение состояния семенников в зависимости от времени, в продолжении которого они выращивались на поле. Очень наглядна в этом отношении оценка состояния здоровья потомств семенников, где имеется типичная разница в болезнях растений, происходящих из теплицы, по сравнению с состоянием здоровья растений выращиваемых на поле.

При опытах, проведенных с целью установления возможности переноса семенами вирусных заболеваний у картофеля, мы не получили оснований для предположения, что такого рода перенос существует. Достаточное число подопытных растений при опыте с вирусом X и вирусом свертывания листьев дает нам возможность утверждать, что переноса этих вирусов или их комбинаций не существует. У вируса Y и у группы вирусов вызывающих кудрявость мы не можем подкрепить утверждение о непереносимости доказательными фактами, ввиду относительно малого числа семенников.

Ввиду того, что семенники, выращенные в тепличных условиях, сохраняли очень хорошее состояние здоровья и ввиду высокой чувствительности семенников к вирусным заболеваниям и жизненным условиям в полевых условиях, мы рекомендуем как правило выращивать семенники в теплицах. На поле можно было бы выращивать только первое вегетативное потомство семенников. Это снизило бы высокую долю семенников исключаемых, при селекции, и можно было бы использовать хорошие свойства тех семенников, которые иначе выбраковываются только в результате непригодности использованной жизненной среды.

Zur Frage der Übertragung bestimmter Viren bei den Kartoffeln durch den Samen

Die Ergebnisse der in den Jahren 1952, 1953, 1954 und 1955 durchgeführten Versuche lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Der Gesundheitszustand war in allen Fällen nachweisbar besser bei Sämlingen, die im Treibhaus gezogen wurden, als bei den auf dem Felde gezüchteten. Daraus schließen wir daher, daß die im Treibhaus herrschenden Bedingungen für die Entwicklung der Sämlinge günstiger waren. Viruskrankheiten traten bei dem im Treibhaus gezogenen Pflanzen nicht in Erscheinung, weil die Gefahr der Übertragung durch Insekt und event. auch auf andere Weise auf ein Minimum beschränkt war.

2. Im Aufgehen der Sämlinge verschiedenen Ursprungs zeigten sich Unterschiede. Dies kann jedoch nicht der Übertragung des Virus durch den Samen zugeschrieben werden, weil die relativen Angaben auch bei Samen, die von gesunden Pflanzen stammen, schwanken. Auf das Aufgehen hat eine Reihe von Faktoren Einfluß, unter anderen auch der Umstand, von welcher Kartoffelsorte der Same stammt. Die Keimfähigkeit der von gesunden Stauden herrührenden Samen war geringer als die Keimfähigkeit der von kranken Stauden gestammten. Es scheint die niedrigere Keimfähigkeit der durch Selbstbefruchtung (durch Blütenstaub) entstandenen Samen erweislich.

3. Auf den Kotyledonenblättern wurden morphologische Veränderungen festgestellt. Wiewohl wir diese Pflanzen gesondert züchteten, verschwand die Morphose, soweit die Pflanzen nicht abstarben. In keinem einzigen Falle entwickelten sich aus diesen Pflanzen Individuen mit Anzeichen einer Viruserkrankung. Morphologische Veränderungen traten nicht nur bei Sämlingen auf, die von erkrankten Pflanzen abstammten, sondern auch bei denen gesunder Herkunft. Deshalb kann auch diese Erscheinung nicht als Übertragung von Viruskrankheiten angesehen werden.

4. An den echten Blättern wurden Veränderungen beobachtet. Am auffallendsten waren schalen- bis kappenähnliche Blattbildungen. Die Veränderungen zeigten

sich sowohl bei den Sämlingen wie bei ihrer Nachkommenschaft. Daß diese Erscheinung zu Anzeichen einer der verschiedenen Viruskrankheiten führen würde, konnte jedoch nicht festgestellt werden.

5. Kümmerpflanzen werden grundsätzlich im Treibhaus gezogen. Aus den Kümmerpflanzen entwickelten sich im Verlaufe der Vegetation keine kranken Pflanzen, wohl aber schwächere normale Pflanzen, die in einigen Fällen dünnere Stängeln und einen niedrigeren Wuchs aufwiesen.

6. Im Jahre 1955 bemühten wir uns nicht, der Ausbreitung der sekundären Infektion der Pflanzen mit Viruskrankheiten im Treibhaus Einhalt zu tun, aber auch so wurde ein verhältnismäßig guter Gesundheitszustand der Sämlinge erzielt und auf den Pflanzen tauchten Anzeichen der Mosaikkrankheit auf.

7. Selbst zugegeben, daß die Pflanze auch von einem anderen Virus befallen werden kann als von jenem, der sich durch Anzeichen kundgetan hat, möchten wir doch annehmen, daß sich die viröse Krankheit des Sämlings bei einer Übertragung der Virose durch den Samen mit der Viruskrankheit der Mutterpflanze decken wird.

8. Auffallend war im Laufe der angestellten Versuche, daß sich der Zustand der Sämlinge je nach der Dauer ihrer Züchtung auf dem Felde verschlechterte. Überaus anschaulich ist die Bewertung des Gesundheitszustandes der Nachkommenschaft der Sämlinge, in der sich ein typischer Unterschied zwischen den Krankheiten der aus dem Treibhause hervorgegangenen und den Krankheiten der vom Felde kommenden Pflanzen bemerkbar macht.

Die Versuche, die durchgeführt wurden, um festzustellen, ob die Virose bei Kartoffeln durch den Samen übertragen werden können, ergaben keine Grundlage für die Annahme, daß eine solche Übertragung tatsächlich existiert. Die hinreichende Anzahl von Pflanzen, mit denen im Falle des Virus X und des Erregers der Blattrollkrankheit gearbeitet wurde, berechtigt uns zu der Behauptung, daß eine solche Übertragung der genannten Virose, bzw. ihrer Kombinationen nicht besteht.

Bezüglich des Virus Y und der Virusgruppe, welche die Kräuselkrankheit hervorbringt, können wir unsere Behauptung der Unübertragbarkeit in Anbetracht der verhältnismäßig nur geringen Anzahl verfügbarer Sämlinge nicht mit überzeugenden Beweisen belegen.

In Bezug auf die Tatsache, daß die im Treibhaus gezüchteten Sämlinge in sehr gutem Gesundheitszustand erhalten wurden, und in Anbetracht der hohen Empfindlichkeit der Sämlinge für die Lebensbedingungen auf freiem Felde und für Viruserkrankungen empfehlen wir, Sämlinge ausschließlich nur im Treibhaus aufzuziehen. Auf freiem Felde sollte nur die erste vegetative Nachkommenschaft nach Sämlingen gezüchtet werden. Auf diese Weise würde sich der hohe Ausfall an Sämlingen, der bei ihrer Veredlung eintritt, verringern und außerdem könnten die guten Eigenschaften jener Sämlinge ausgenutzt werden, die sonst der ungünstigen Lebensbedingungen wegen ausgeschieden werden.

Diagnostika vyzrálости réví röntgenem

Рентгенодиагностика зрелости виноградной лозы

Diagnosis of Maturity of Grapevines by X-Rays

La diagnostique par roentgen de la maturité des sarments de la vigne

Doc. Dr Josef BLAHA

SAV - Výzkumné středisko vinařské, Mutěnice

Došlo dne 29. VII. 1957

Úvod

Výskyt révokazu a jeho ničivé důsledky způsobily zásadní změnu v pěstování révy, totiž přechod od vysazování révy pravokoienné k révě, štěpované na odrůdách podložkových odolných révokazu. Tím vznikl současně nový problém, totiž nutnost vypěstění těchto odrůd révy podložkové nejen v dostatečném množství, ale také v odpovídající jakosti a v osvědčených odrůdách.

V poměrech našeho severního vinařství, byl tento obtížný úkol v celku vyřešen, přes to, že bylo nutno přihlížet k některým speciálním obtížím, hlavně v ohledu adapce na velmi různorodé půdní podmínky v našich vinicích. Produkce tohoto révového materiálu je dnes co do množství již jen otázkou zvýšení ploch matečných vinic. Problém použitelnosti jednotlivých odrůd révy podložkové byl rámcově rovněž vyřešen a původní rozsáhlý sortiment byl redukován prakticky na tři odrůdy — Berlandieri $\times$ Riparia (8 B nebo 5 BB), Riparia Portalis a Riparia $\times$ Rupestris Bzenec (Schwarzmann). Pro vinařskou praxi znamenaly tyto výzkumné práce velmi závažné zjednodušení, jež se velmi výrazně projevilo i v ohledu ekonomickém.

Po shromáždění různých poznatků a zkušeností bylo v poslední době možno přikročit k výzkumnickým pracím na detailních otázkách, jež v této souvislosti čekají na řešení.

Je to především problém afinity jednotlivých domácích odrůd, dále otázka zvýšení produkce štěpovaných sazenic ve školkách (výťažnost školek) a konečně výzkum podmínek ovlivňujících vyzrávání réví jednotlivých odrůd révy, zejména révy podložkové. První dva jmenované úkoly jsou již předmětem četných prací, o nichž bude podána zvláštní zpráva.

Protože úkol posléze uvedený, totiž stanovení podmínek vyzrálости réví je do značné míry podkladem pro řešení celé řady problémů jiných, byla mu věnována zvláštní pozornost.

Pojem „vyzrálост réví“ není možno na podkladě dosavadních vědeckých zkušeností doposud přesně definovat. Je celkem dobře známo anatomické složení dřeva révy a také chemické pochody při vegetativním vzrůstu a po jeho ukončení. Velmi málo jsou však dosud známy podmínky, jež určují vyzrálост réví. Teprve A. H e g e d ü s (1957) přinesl konkrétní poznatky o vývoji a anatomické skladbě zelených vzrůstových os révy. Pro širokou praxi vinohradnickou je zejména tíživé, že neexistuje dosud žádný jednoduchý a v praxi snadno použitelný způsob určení stupně vyzrálости réví, která je posuzována doposud jen subjektivně.

Ježto lepší a horší vyzrálост réví rozhoduje o výtěžnosti révových sazenic při štěpování a ve školkách a ježto s hlediska ekonomického se pohybují výsledky těsně při hranici rentability a ve většině případů i pod ní, byla tato otázka zevrubně zkoumána a sice s hlediska praktického vinařského provozu.

Při posuzování předpokladů pro stanovení vyzrálости dřeva révy je nejdůležitějším znakem poměr mezi dřevem a dření réví. Jednoleté réví je složeno z dvojího pletiva odumřelého (borka a dřev) a z dvojího pletiva živého (sekundární kůra a dřevo). Kůra je vyvinuta jen v nepatrné síle, takže dřevní část má pro jakost réví základní důležitost a je jediné směrodatná pro posouzení jeho zralosti.

U mladých, ještě nevyzrálých letorostů révy je dřevní část úzká, s postupujícím zráním se však zvětšuje, při čemž se současně zužuje dřevový kanálek. Tento průběh je i ve dřevě starším, dvou- až tříletém, kde dřev konečně skoro úplně zaniká.

V důsledku stanovištních podmínek a vlivem četných a v každém roce rozdílných činitelů ekologického rázu je průběh anatomického vývoje různý a dosahuje se proto různého stavu tohoto poměru dřeva a dřene. Ježto obě tyto vrstvy jsou jasně viditelné, mohou být použity jako podklad pro ohodnocení réví, pokud se jedná o jeho stupeň vyzrálости.

Část experimentální

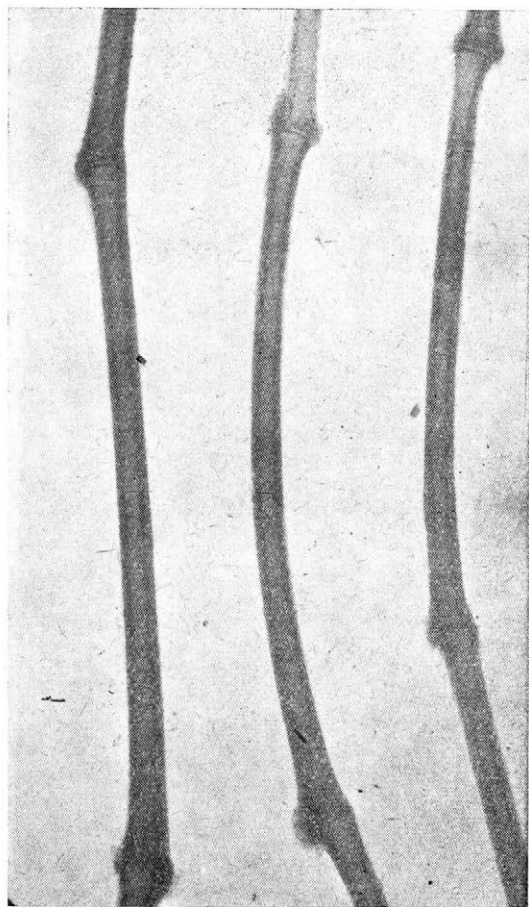
Pro stanovení rozsahu obou těchto složek réví, dřeva a dřene, existují různé metody, hlavně měření jejich síly, stanovení specifické váhy, pružnosti ohybu a podobně, k jejichž uskutečnění je však vždy nutno použít laboratorních zařízení a jemných pracovních metod, v praxi těžko proveditelných.

S ohledem na to, že ve vinařské praxi je nutno často kontrolovat vyzrálост velkého počtu (statisíců a milionů kusů) řízků podložkových a nebo stejného počtu roubů *V. vinifera*, bylo nutno celý tento problém uvážit s hlediska zpracování těchto velkých množství. K tomuto cíli byla aplikována J. B r e i d e r e m navržená metoda diagnózy užitím röntgenoskopie (1).

Základem tohoto způsobu posouzení réví je zřetelný rozdíl, jevíci se na röntgenogramu mezi dřevem a dření révy, při čemž dřevo je tmavší a dřev světlejší barvy. Tento rozdíl a jasná hranice mezi oběma složkami umožňuje také snadné měření jejich síly anebo posouzení zralosti réví objektivní metodou.

Pro zkoušky byly vzaty normální révové řízky, jež byly celé vloženy do zorného pole röntgenového přístroje. Síla dřeva a dřene je v röntgenovém obraze i na snímku jasně viditelná (obr. 1), takže je tímto způsobem možno rychle a s dostatečnou přesností posuzovat jakost réví co do jeho vyzrálости a tedy i vhodnosti ke štěpování. Diagnostika vyzrálости réví röntgenem, pokud

je toto vyzrání vyjádřeno poměrem dřeva a dřevě, je tedy zásadně proveditelná. Jak již Breider uvedl, má tato metoda význam pro zkoušení nových výpěstků a vyšlechtěných klonů jednotlivých odrůd révy nosné i podložkové, ježto je průkazná. Mimoto může být použita také k posouzení zdravotního stavu anebo patologických změn révového materiálu, používaného ke štěpování.



1. Röntgenogram podložkové révy s různým poměrem dřeva — dřevě

vá ztráta, neboť některé řízky jsou křivě rostlé a nutno je na matnici urovnat, takže k prohlídce na př. 100.000 kusů podložkových řízků bylo by třeba příliš dlouhé doby, jež by velmi vážně porušila rentabilitu tohoto postupu. Mimo to by bylo k celé manipulaci třeba nejméně čtyř pracovních sil. Určitou obtíž, jež nemůže být podceňována, bylo by také mnohadenní vystavení lidských organismů stálému vlivu ozáření.

Odpomoc je možna jedině konstruováním speciálního stolu, na němž by se vhodným způsobem dosáhlo kontinuálního podávání řízků do zorného pole, odkud by při prohlídce byly vyřazovány řízky špatně vyzrálé. Tímto způsobem by se jedině mohlo dosáhnout zrychlení postupu práce. Nová konstrukce röntgenového zařízení by ovšem měla být pojízdná, aby jí mohlo být plně využito.

Také diagramy jsou na röntgenogramech jasně zřetelné, odumřelé nebo poškozené mrazem jsou světlé, zdravé jsou tmavé barvy. I tohoto charakteru (stavu diagramy) je možno použít ke stanovení celkové hodnoty, ať již podložkového nebo roubového révového materiálu.

Na röntgenogramu, obr. 1, jsou snímky tří révových řízků odrůdy Riparia $\times$ Rupestris Schwarzmanna, a to s různě silnou částí dřevnou, tedy s různým poměrem dřeva — dřevě, tudíž různě vyzrálé. Vlastní obraz na promítací desce röntgenového přístroje je vcelku jasně zřetelný, jeho fotografie je ovšem obtížnější a vyžaduje zvláštních opatření.

Tento způsob objektivního zjišťování révy je sice použitelný pro speciální posouzení révy, má však jednu značnou nevýhodu, jež způsobuje, že této metody nelze použít v široké praxi ke stanovení vyzrálosti révového materiálu. Na plochu matnice, na níž jsou koncentrovány röntgenové paprsky, je možno vložit pouze několik málo (asi pět) řízků révy k prohlídce. Je sice možno poměrně rychle vyřadit révy se špatným poměrem dřeva ke dřevu, avšak při vložení dalších řízků vzniká značná časová

V novější době je stále více zdůrazňován význam dokonalé vyzrálости réví k dosažení lepších výsledků při přípravě révových sazenic, ale také v celém dalším vývoji révových keřů. Podstatnou obtíží je však nemožnost objektivního a spolehlivého zjištění vyzrálости réví, hlavně podložkového. Byla proto zkoušena metoda diagnostiky vyzrálости užitím röntgenů, jež se zásadně osvědčila jako vyhovující. Technické obtíže jsou však takového rázu, že si vynucují speciální konstrukci röntgenového přístroje, aby byla možná kontinuální prohlídka velkých množství révového materiálu, což je základní podmínkou pro použití v široké vinařské praxi.

Literatura

1. Breider H.: Der Züchter, 1954, č. 1, str. 17. — 2. Hegedüs A.: Acta biologica Acad. Sci. Hung. 1957, r. VII, č. 2/3, str. 257.

Рентгенодиагностика зрелости виноградной лозы

В последнее время все больше подчеркивается значение полной зрелости виноградной лозы не только для получения лучших результатов при подготовке виноградных саженцев, но также и для всего дальнейшего развития виноградных кустов. Самым существенным затруднением, однако, является невозможность объективно и надежно установить зрелость виноградной лозы, главным образом у подвоя. Поэтому было произведено испытание метода рентгенодиагностики, которое в основном дало положительные результаты. Однако имеются затруднения технического характера, которые вызывают необходимость создать специальную конструкцию рентгеновского аппарата, дающую возможность производить непрерывные просмотры большого количества виноградной лозы, что является основным условием для широкого его применения в практике виноградарства.

Diagnosis of Maturity of Grapevines by X-Rays

In the recent period more and more emphasis is given to the importance of complete maturity of grapevines to achieve the best results in preparing grapevine sets, as well in the entire further development of the vines. A substantial difficulty, however, lies in the impossibility of an objective and reliable determination of the maturity of the grapevine, chiefly of the rootstock material. Therefore a method of diagnosing the maturity by using x-rays was tested. It proved suitable in principle. The technical difficulties are, however, of such a nature, that they require a special construction of x-ray apparatus to make possible continuous examination of a large amount of grapevines, which is a fundamental condition for use in general vineyard practice.

La diagnostique par roentgen de la maturité des sarments de la vigne

Dans les années les plus récents on a souligné de plus en plus l'importance de la maturité complète du bois de la vigne, pour obtenir les résultats meilleurs dans la préparation des plants de vigne et pour améliorer le développement entier du cep prochain. La difficulté principale est l'imperfection des méthodes objectives et vérifiables, permettant la détermination précise de l'état de maturité du bois des porte-greffes et des greffons. On a examiné la méthode de la diagnostique par les rayons roengen, qui se manifesta comme utilisable. En même temps, les inconvénients techniques sont si graves qu'ils nécessitent une construction spéciale des appareils, facilitant l'inspection continuelle et rapide des grandes quantités des porte-greffes dans la pratique viticole.

Modifikace Alvikovy metody stanovení intenzity fotosyntesy v polních podmínkách

Модификация метода Альвика по определению интенсивности фотосинтеза
в полевых условиях

A Modification of Alvik's Method of Determining the Intensity of the Photosynthesis
in Field Conditions

Eine Modifikation der Alvik's Methode zur Bestimmung der Photosynthese-Intensität
in Feldbedingungen

Jiří ČATSKÝ, Bohdan SLAVÍK
Biologický ústav ČSAV, Praha

Došlo dne 5. III. 1957

Úvod

Fotosyntesou jako základním biologickým procesem vytváření organické hmoty se zabývají nejen teoretičtí pracovníci, nýbrž i praktikové, kteří mají provozní vztah k rostlinné produkci. Tyto pracovníky zajímá především výsledek fotosyntetického procesu, to je přírůstek organické hmoty a výnos hospodářsky důležitých produktů. V mnoha případech se však i praxe zajímá o fotosyntetický proces ve snaze sledovat jeho intenzitu, denní nebo roční chod a srovnávat podle těchto hledisek různé plodiny a jejich odrůdy. Intenzita fotosyntesy a její výsledek jsou sice důležitými veličinami, ne však definitivně určujícími konečnou produkci určité plodiny. Musíme si proto být vědomi, do jaké míry můžeme hodnoty získané nejrůznějšími metodami považovat za ukazatele produktivity zkoumané rostliny.

Intenzitu fotosyntesy ovlivňuje pochopitelně mnoho faktorů, především intenzita světla, koncentrace kyslíčnicku uhlíčitého ve vzduchu, teplota, stav průduchů, zásobení asimilačního pletiva vodou, rychlost odvodu asimilátů a mnoho dalších. Je tedy srovnávání výsledků, získaných za různých podmínek velmi složité, ne-li nemožné. Snažíme se proto měření konat za shodných vnějších podmínek (to je současně na stejném stanovišti) i vnitřních (stejná vývojová fáze, stejné podmínky před pokusem). Ačkoliv pracovní postupy stanovení intenzity fotosyntesy bývají poměrně složité, mnohem obtížnější je konečné zhodnocení získaných výsledků. Rostliny, u nichž zjistíme za určitých podmínek vysokou intenzitu fotosyntesy, nemusí mít vysoký výnos ani biologický, ani hospodářský. Relativní rozdíly v intenzitě fotosyntesy na příklad jednotlivých odrůd

mohou být různé při určitých vnějších podmínkách (oblačný den s nízkou intensitou světla, vlhko, slunečný den, sucho).

Teprve při znalosti těchto skutečností můžeme uvažovat o metodice budoucích pokusů a vybrat z řady polních metod stanovení fotosyntesy takovou, která by vyhovovala jak po stránce odborné, tak i po stránce technické a časové. Velmi podrobný popis a kritické zhodnocení různých tak zvaných polních metod stanovení fotosyntesy nalezneme v české literatuře prakticky jen v práci Šetlíkové (1954) v Praktiku fytoecologie, ekologie, půdoznalství a klimatologie. Tuto kapitolu Praktika chceme doplnit popisem nové modifikace další metody stanovení fotosyntesy, dosud u nás neznámé, které by bylo možno pro některé její přednosti před ostatními metodami dobře využít k různým pracím fyziologickým a hlavně ekologickým. Základní rozbor vztahů mezi fotosyntesou a výnosem podává přístupnou formou Ničiporovič (1955, 1956).

Měření intenzity fotosyntesy je jednou ze základních, poměrně však velmi obtížných metodik rostlinné fysiologie. Fotosyntesu můžeme měřit v podstatě dvojím způsobem. Bud stanovujeme přírůstek organické hmoty (sušiny, glycidů) nebo měříme výměnu plynů (kysličníku uhličitého, kyslíku). Obtížnost druhého způsobu, který je proti prvnímu často výhodnější, spočívá v tom, že nemůžeme dosud stanovit s dostatečnou přesností příjem kysličníku uhličitého nebo kyslíku rostlinou, aniž bychom nějakým způsobem neovlivnili podmínky, při nichž rostlina normálně žije. Přesto se uchylujeme (zvláště v ekologické praxi) k metodám, které sice nevyhovují našim vysokým požadavkům, ale dávají nám srovnatelné a poměrně přesné výsledky.

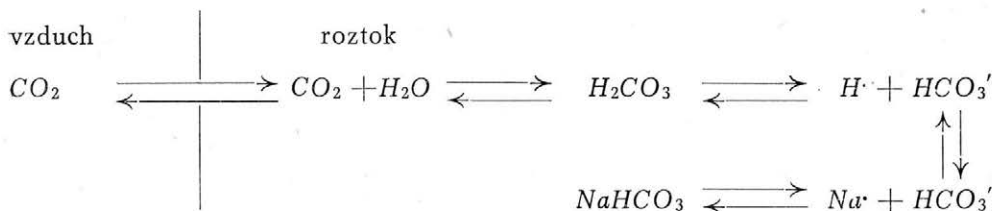
Při gazometrických metodách uzavíráme zpravidla asimilující rostlinu do uzavřené průhledné kyvety (z plexitu, skleněná baňka, celofánový nebo polyethylenový sáček a podobně), již buď prossáváme vzduch (při metodách absorpčních) nebo měříme v uzavřené atmosféře změny obsahu kysličníku uhličitého. V obou případech má uzavření listu za následek vznik zvaného kyvetového mikroklimatu, spojeného s přehříváním rostliny, v druhém případě kromě umocněného tohoto vlivu ještě změnu atmosférické vlhkosti (která intenzitu fotosyntesy prakticky neovlivňuje) a především snižování koncentrace CO_2 v uzavřené atmosféře při pokusu. Toto snížení je u těchto metod podmínkou vlastního stanovení, které je na něm založeno. Metody, užívající průtoku vzduchu, zachovávají sice lepší ekologické podmínky fotosyntesy, jak právě uvedeno, jsou však technicky náročné. Nejpřesnější z nich vyžadují dokonalého a komplikovaného vybavení a elektrické sítě (moderní měření koncentrace CO_2 ve vzduchu absorpcí infračerveného záření; systém URAS — Ultrarotabsorptionsschreiber fy Hartmann & Braun, Infralyt fy VEB Junkalor). Tyto metody jsou ve většině případů příliš složité, abychom jimi mohli vykonat dostatečný počet současných paralelních měření, který je předpokladem pro bezpodmínečně nutné biometrické zpracování výsledků.

Álvíkova metoda (1939), již je věnována tato práce, patří do skupiny metod, pracujících s uzavřenou atmosférou a snižujícím se obsahem CO_2 při pokusu. Je však velmi jednoduchá a přes společné nedostatky metod této skupiny umožňuje nejlépe z nich skutečná seriová měření. Domníváme se, že pro potřeby zemědělského výzkumu je vhodná zvláště proto, že při těch pracích, kdy cílem je především stanovení rozdílu fotosyntesy mezi různými odrůdami, má větší význam průkaznost zjištěných relativních rozdílů (na základě většího počtu údajů) než absolutní velikost naměřených hodnot.

Álvík vypracoval tuto jednoduchou metodu stanovení intenzity fotosyntesy (a dýchání) suchozemských rostlin v roce 1939. Podobného principu (to je

změny pH roztoku) použili již v roce 1918 Osterhout a Haas ke sta-
 novení intenzity fotosyntesy vodních rostlin. Od té doby použili Ālvikovy me-
 tody v různých modifikacích mnozí autoři, především k měřením ekologickým.
 Walter (1944–1949) a Zellerová (1951) ji sledovali výměnu plynů
 rostlinami za nízkých teplot, Lange (1953) a Butin (1954) jí měřili in-
 tensitu fotosyntesy a dýchání lišejníků za různých ekologických podmínek,
 Krause (1953) jí použil ke svým pokusům s lučními rostlinami. Farkas
 (1954) ke studiu fotosyntesy a dýchání pšenice a podobně. Původní modifikaci
 Ālvikovy metody popisuje Sileva (1955) na základě práce Zellerové
 (1951).

Metoda je v podstatě založena na skutečnosti, že koncentrace vodíkových
 iontů v silně zředěném roztoku kyselého uhličitánu je v rovnováze s parciálním
 tlakem kyslíčnicku uhličitého ve vzduchu. Rostlina, uzavřená ve skleněné baňce
 s malým množstvím roztoku $0,001\text{ } n\text{ } NaHCO_3 + 0,099\text{ } n\text{ } KCl$ přijímá (nebo
 vydává) CO_2 , čímž se mění hodnota pH uvedeného roztoku. Podle kolorimet-
 ricky měřených změn pH je možno usuzovat na intenzitu fotosyntesy nebo dý-
 chání. Rovnovážný stav mezi roztokem $NaHCO_3$ a kyslíčnickem uhličitým ve
 vzduchu můžeme zjednodušeně znázornit tímto schematem

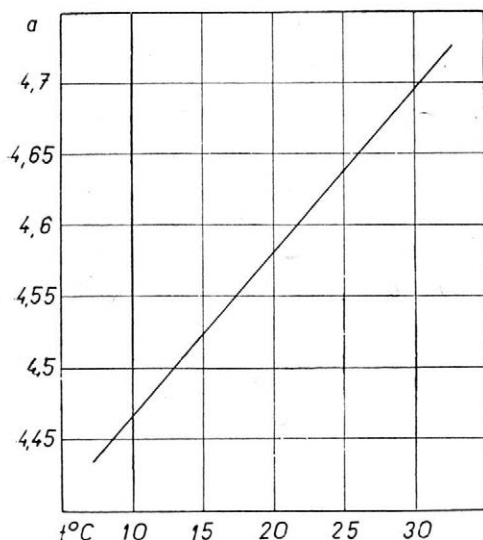


Pro výpočet parciálního tlaku CO_2 (a tím jeho množství) z experimen-
 tálně zjištěných hodnot pH roztoku $NaHCO_3 + KCl$ vypracovali Kauko
 (1932, 1934) a později jeho žák Carlb erg (1936) několik empirických rov-
 nic. Z nich nejužívanější je rovnice
 Carlb ergova z roku 1936:

$$0,94 \cdot \log P = a - pH$$

v níž P značí parciální tlak CO_2 ve
 vzduchu v atmosférách a a je konstan-
 ta závislá na teplotě. Tohoto vzorce po-
 užil též Ālvik k přepočtům výsledků
 svých pokusů.

V roce 1955 publikoval Fren-
 zel (1955) práci, v níž ostře kritizuje
 výsledky pokusů získané Ālvikovou
 metodou a upozorňuje na její nedostat-
 ky: nepřírozené mikroklima v uzavře-
 ném prostoru asimilační nádoby a po-
 malé ustavování rovnováhy mezi množ-
 stvím CO_2 ve vzduchu a bikarbonáto-
 vým roztokem. Řešením těchto otázek
 a řešením použitelnosti metody k fy-
 siologickým a ekologickým studiím se
 zabýval Lange (1956). Výsledky



Graf 1. Hodnoty konstanty a při různých
 teplotách. (Z Lange-ho 1956)

svých pokusů publikoval v práci, v níž navrhl novou modifikaci Ålvikovy metody a vypracoval přesným postupem nový vzorec k výpočtu množství CO_2 z hodnoty pH bikarbonátového roztoku:

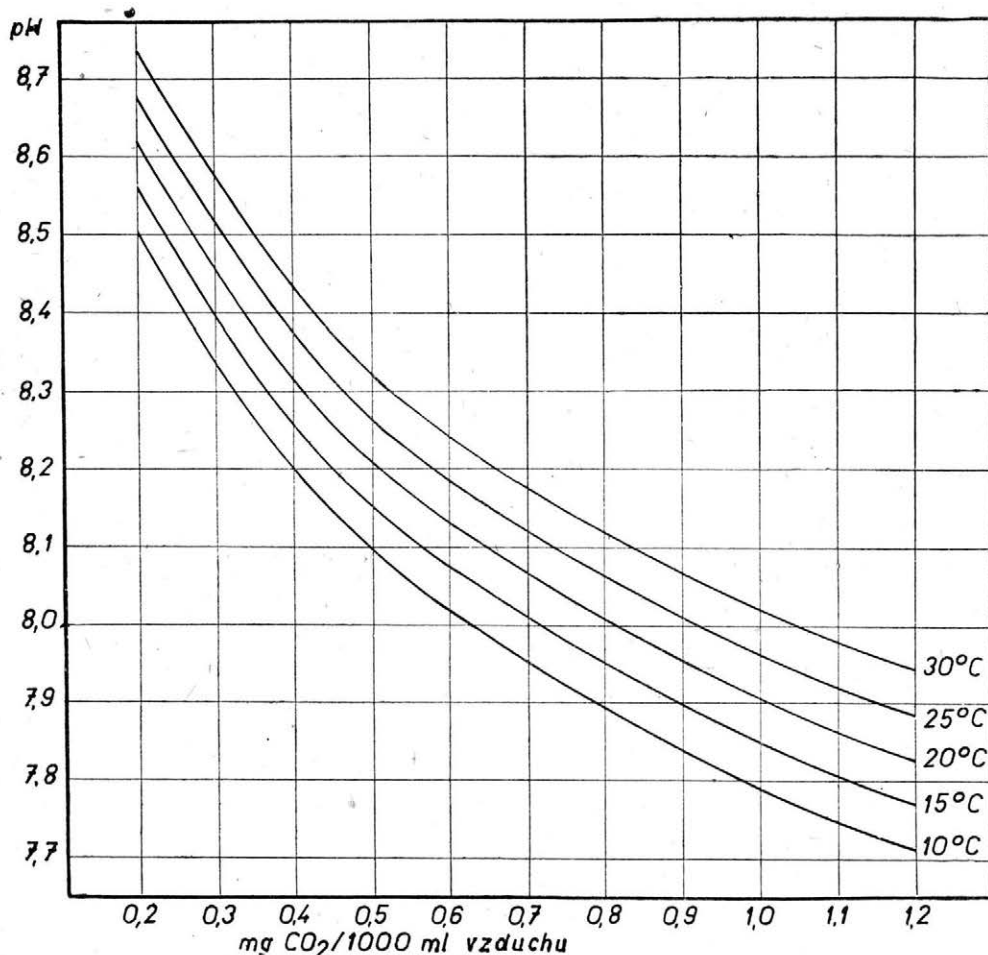
$$1,02 \cdot \log P = a - pH$$

Hodnoty a zjistíme podle grafu 1 (L a n g e, 56). Hodnotu P vypočítáme podle stavové rovnice plynů:

$$P = n \cdot \frac{R \cdot T}{V}$$

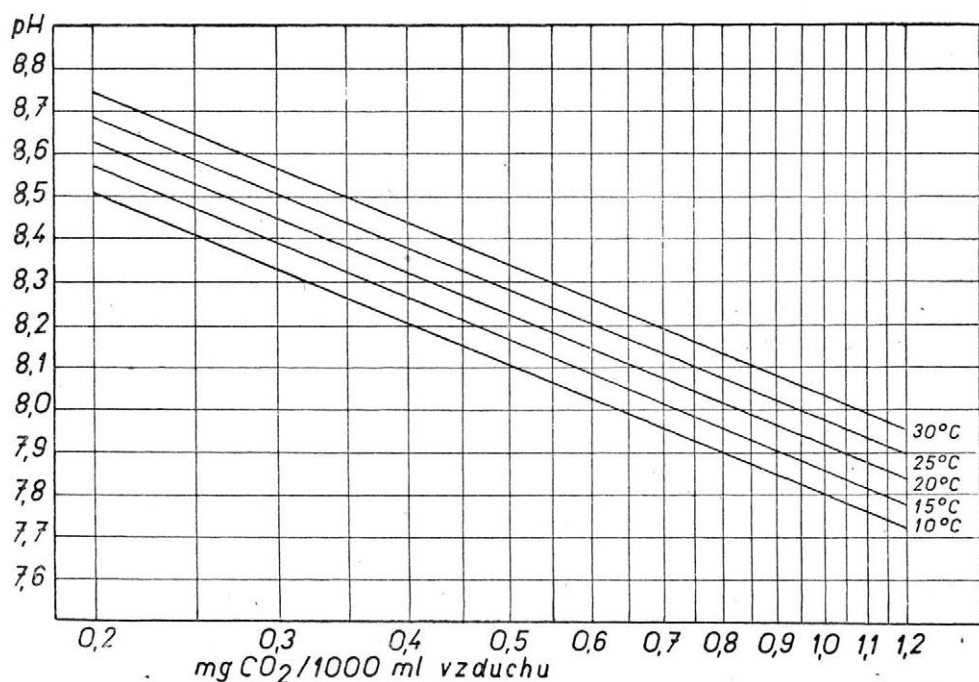
v níž P je tlak v *atm.*, n je počet molů v objemu V , T je teplota ve stupních Kelvina (= st. Celsia + 273,1), V je objem v litrech a R je plynová konstanta = 0,082 litratmosfér/grad. Známe-li parciální tlak CO_2 ve vzduchu, můžeme podle L a n g e h o vzorce vypočítat, jakou hodnotu pH bude mít roztok 0,001 n NaHCO_3 + 0,099 n KCl , který je v rovnováze s tímto vzduchem:

$$pH = a - (1,02 \cdot \log P)$$



Graf 2. Závislost pH roztoku 0,001 n NaHCO_3 + 0,099 n KCl na obsahu CO_2 ve vzduchu, s nímž je roztok v rovnováze

Tímto postupem jsme vypočítali průběh křivek, udávajících závislost hodnoty pH bikarbonátového roztoku na obsahu CO_2 ve vzduchu (graf 2). Jelikož se jedná — jak je z rovnice patrné — o logaritmickou závislost, křivky závislosti pH na obsahu CO_2 ve vzduchu vyjdou jako přímky, vyneseme-li je semilogaritmicky (graf 3).



Graf 3. Závislost pH roztoku $0,001\ n\ NaHCO_3 + 0,099\ n\ KCl$ na obsahu CO_2 ve vzduchu, s nímž je roztok v rovnováze

Ve většině shora uvedených prací použili autoři původní jednoduché modifikace Å l v i k o v y metody: otevřenou baňku obsahu asi 300 až 1000 ml s několika (3–10) ml roztoku $NaHCO_3 + KCl$ s malým množstvím kresolové červeně jako indikátoru pH nechali volně několik hodin na vzduchu, aby se ustavila rovnováha mezi obsahem CO_2 ve vzduchu a pH bikarbonátového roztoku. Pak umístili do baňky pokusnou rostlinu na skleněné tyčince s vlhkým filtračním papírem k udržení vlhkosti, baňku uzavřeli a po různých intervalech měřili pH bikarbonátového roztoku. Hodnotu pH zjišťovali srovnáním barvy roztoku $NaHCO_3$ s barvou ústojných roztoků (čufřů, na př. borax — kyselina boritá) s tímž množstvím indikátorů v zatavených skleněných ampulkách.

Tato modifikace má však několik nedostatků, snižujících její přesnost, které brání jejímu většímu rozšíření při ekologických a fyziologických pokusech. Mimo obecných nevýhod většiny gazometrických metod (na př. přehřívání vzduchu a rostliny v uzavřeném prostoru) je to především:

1. Snižující se obsah CO_2 ve vzduchu při pokusu. Při déle trvajících pokusech nebo při vysoké intenzitě fotosyntesy nastává akutní nedostatek CO_2 , značně ovlivňující fotosyntesu.

2. Poměrně pomalé ustavování rovnováhy mezi obsahem CO_2 ve vzduchu a v bikarbonátovém roztoku.

3. V důsledku logaritmické závislosti pH roztoku na obsahu CO_2 ve vzduchu nastávají při rovnoměrně klesající koncentraci CO_2 změny pH z počátku pomalé, později velmi rychlé (graf 2). To může vést ke značným nepřesnostem při přepočtu hodnot pH na množství CO_2 .

4. Dalším, neméně důležitým nedostatkem této modifikace Ålvikovy metody je poměrně nepřesný odhad pH . Tuto hodnotu zjišťujeme, jak již bylo uvedeno, srovnáváním barvy indikátoru — kresolové červeně — v roztoku NaHCO_3 ve srovnávacích ústojných roztocích. Máme-li však bikarbonátový roztok v asimilační baňce a puřkové roztoky v ampulích, nemůžeme s dostatečnou přesností oba roztoky srovnávat (nestejná tloušťka srovnávané vrstvy roztoku).

5. Užití kresolové červeně jako indikátoru má pro některé pokusy také nedostatky. Kresolová červeně má totiž velmi dobře patrný přechod mezi pH 7,4 až 8,2. Vyšší hodnoty pH , ke kterým v mnoha případech dospějeme, zjistíme však při použití tohoto indikátoru velmi nepřesně.

Přes tyto nedostatky je však Ålvikova metoda opodstatněna především ze dvou důvodů: předně, srovnáváme-li tuto metodu s jinými, podobně jednoduchými metodami stanovení fotosyntesy, na př. metodou Ivanova a Kossovičové (1946), Šetlík (1954), má proti nim mimo stejných nevýhod některé výhody při relativně velmi dobré přesnosti. Za druhé, její vtipný princip je schopen dalších modifikací, které mohou odstranit některé její nedostatky, případně snížit jejich vliv.

Experimentální část a diskuse

Původní modifikace Ålvikovy metody má, jak jsme již uvedli, několik nedostatků, které jsme se ve své modifikaci snažili odstranit. Je to především návrh asimilační baňky s možností přesnějšího zjišťování pH a s možností výměny bikarbonátového roztoku při pokusu, dále návrh směsi indikátoru s lépe patrným přechodem od pH 7,6 do pH 8,8 a konečně některé změny v pracovním postupu.

Po několika zkouškách jiných typů nádob se nám nejlépe osvědčila asimilační baňka, vyobrazená na obrázku 1a. Je to skleněná baňka (sklo Sial) o obsahu 1000 ml, k níž je dole přitaven normalisovaný skleněný zábrus o průměru 25 mm se zábrusovou zkumavkou stejného průměru a ze stejného skla, jako jsou srovnávací ampulky s ústojnými roztoky. Toto opatření je nutné, protože při nestejně tloušťce vrstvy a jiném zabarvení skla dopouštěli bychom se značných nepřesností při odhadu pH . Kolorimetrická stupnice je totiž odstupňována při požadované přesnosti nejen podle barevného tónu, nýbrž i podle zároveň se uplatňující jeho intensity. Zábrusová zkumavka umožňuje mezi jednotlivými expozicemi též výměnu bikarbonátového roztoku bez výjmutí pokusné rostliny. Baňka je uzavřena gumovou zátkou, již prochází teploměr a skleněná trubička k upevnění listu. Nyní k otázce velikosti nádoby: při větších intenzitách fotosyntesy a větších použitích listových plochách možno zvětšit objem nádoby bez nežádoucího prodloužení expozice a při zachování stejné přesnosti. Přesnost stanovení sama je ovšem nerozlučně spjata s relativním snížením koncentrace CO_2 , které vlastně měříme. Nemůžeme proto zvětšením objemu baňky zmenšit hlavní nedostatek této a podobných metodik, totiž při po-

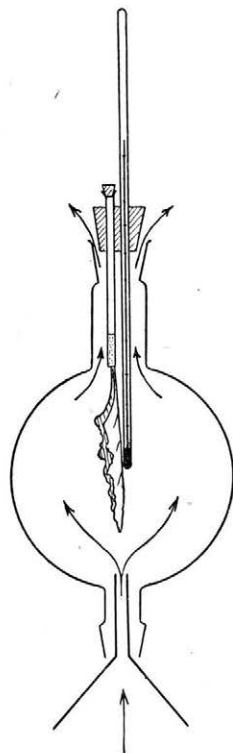
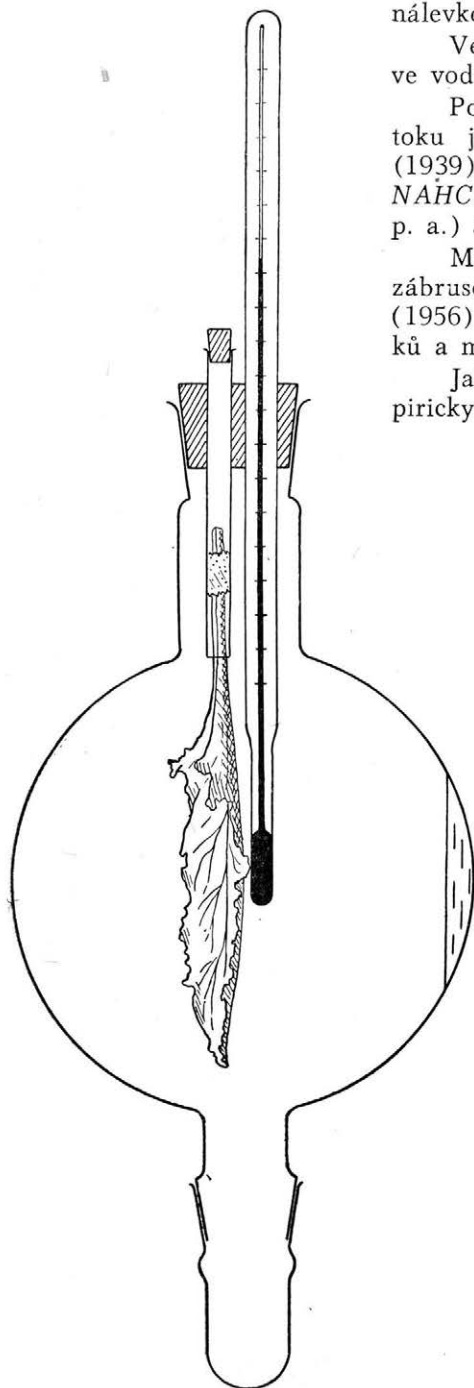
ksu snižující se koncentraci CO_2 . Při větším objemu je též menší přehřívání vzduchu baňky a tím i poněkud menší přehřívání listu samotného. Protilehlé otvory v baňce (hrdlo a přitavený tubus) umožňují výměnu vzduchu prossátím, eventuálně pouze „promávnutím“ s vloženou nálevkou (obr. 1b).

Ve skutečnosti obě baňky jsou umístěny ve vodorovné poloze.

Použili jsme téhož bikarbonátového roztoku jako Carlberg (1936) a Ålvik (1939), t. j. 0,001 n $NaHCO_3$ (0,084 gramů $NaHCO_3$ p. a.), 0,099 n KCl (7,381 g KCl p. a.) ad 1000 ml destilované vody.

Malé nádobky s postranním tubusem se zábrusovou zkumavkou použil též Lange (1956) k měření intensity fotosyntesy lišejníků a mechů.

Jako indikátoru pH jsme užili nové, empiricky sestavené směsi indikátorů, která ze



1a. Asimilační baňka s nasazenou zábrusovou zkumavkou

1b. Výměna vzduchu v asimilační baňce mezi jednotlivými expozicemi

všech, které jsme zkoušeli, nejlépe dovolovala v požadovaném rozmezí odhad po 0,05 *pH*. Základní roztoky této směsi jsou:

- kresolová červeň, 0,1% roztok ve 20 % ethanolu
- thymolová modř, 0,2% roztok v 90 % ethanolu
- bromthymolová modř, 0,1% roztok ve 20 % ethanolu
- fenolftalein, 1% roztok v 90 % alkoholu.

K použití smísíme tyto roztoky v poměru 1,5 (a) : 1,5 (b) : 2 (c) : 5 (d). Této směsi přidáváme 2 ml ke 100 ml roztoku NaHCO_3 nebo srovnávacího pufru. Jak jsme již uvedli, rozhoduje při kolorimetrickém srovnávání nejen barevný odstín, nýbrž i jeho intensita. Proto je nutno přesně odměřovat nejen základní roztoky, nýbrž především také množství indikátorové směsi, přidávané k roztoku $\text{NaHCO}_3 + \text{KCl}$. Při pokusech používanou indikátorovou směs je vhodné připravit do zásoby, neboť různé výrobní šarže barviv nemusí mít stejné vlastnosti. Barevný přechod uvedené směsi je od žlutozelené (*pH* 7,6) přes šedě modrou (*pH* 8,1) do fialové (*pH* 8,7). Toto rozmezí barevného přechodu je určeno hodnotami *pH*, které odpovídají koncentraci CO_2 ve vzduchu při hodnotách blízkých normální koncentraci CO_2 (t. j. kolem 0,03 obj. %) a koncentracím nižším (vyšší *pH*), ke kterým dospějeme po expozici.

Srovnávací ústojné roztoky jsme připravili podle údajů Zellerové (1951):

Základní roztoky:

- $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ p. a. : 19,108 g ad 1000 ml dest. vody
- H_3BO_3 p. a. : 12,45 g + NaCl p. a. : 2,925 g ad 1000 ml dest. vody.

30 ml jednotlivých roztoků s příslušným množstvím indikátoru a malým krystalkem thymolu jsme zatavili do skleněných ampulek. *pH* roztoků jsme kontrolovali *pH*-metrem.

Vlastní stanovení jsme konali takto: před pokusem jsme připravili určité množství roztoku $\text{NaHCO}_3 + \text{KCl}$, přidali indikátor a roztok nechali jednu až dvě hodiny v ploché misce (na př. Petriho, krystalisáčn) na místě pokusu. Do zkumavky na asimilační nádobce jsme pak odpipetovali 5 ml bikarbonátového roztoku s indikátorem, zkumavku nasadili na asimilační baňku, otočením vyli roztok do baňky, protřepali, nalili zpět do zkumavky a srovnáním s pufrý stanovili *pH* s přesností minimálně $\pm 0,05$ (je možná přesnost dvojnásobná, t. j. $\pm 0,025$).

Můžeme měřit intensitu fotosyntesy buď odříznutých listů nebo celých výhonů, nebo možno asimilační baňku nasazovat na vybraný list nebo výhonek

II

<i>pH</i>	ml roztoku a	ml roztoku b
7,5	13,0	87,0
7,6	15,0	85,0
7,7	17,5	82,5
7,8	20,5	79,5
7,9	23,5	76,5
8,0	27,0	73,0
8,1	30,5	69,5
8,2	35,0	65,0
8,3	39,5	60,5
8,4	44,5	55,5
8,5	49,5	50,5
8,6	55,0	45,0
8,7	60,5	39,5
8,8	67,0	33,0

na neporušené rostlině (in situ). V prvním případě do skleněné trubky v zátce baňky, naplněné vodou, upevníme vatou řapík odříznutého listu (případně odříznutý stonek rostliny) a vsuneme do baňky tak, aby listy pokud možno zůstaly v přirozené poloze. Případně je můžeme podepřít teploměrem. Je vhodné, dotýká-li se rtuťová baňka teploměru spodní strany listu. Naměřené teploty obráží pak zčásti teplotu listu a nikoliv jen většinou nižší teplotu vzduchu v baňce.

V případě, že chceme měřit fotosyntesu listů nebo výhonků neoddělených od rostliny (tento postup je s ekologického i fyziologického hlediska správnější: normální odtok asimilátů z listu, normální zásobení listu vodou), upravíme podélně rozříznutou zátoku asimilační baňky podobně, jak ji popisuje Šetlík (1954).

Baňku s uzavřeným listem (nebo listy) exponujeme v přirozené poloze a orientaci. Vhodnou délku expozice stanovíme zkusmo, snažíme se však, aby nebyla kratší než 15 minut. Při delších expozicích na přímém slunečním světle nastává přehřívání uzavřeného listu, stejně jako přehřívání vzduchu v baňce. Teplota měřená uzavřeným teploměrem nás informuje o stupni tohoto přehřátí, které nemá přesáhnout $30-35^{\circ}\text{C}$. Teplotu baňky můžeme při expozici regulovat poléváním studenou vodou. Eventuální vnitřní orosení při překročení rosného bodu intenzivní transpirací podstatně nesnižuje intensitu osvětlení; stejně tak světelnou intensitu snižuje chlazení vodou. Při expozici baňkou občas třepeme, aby se rychleji ustavila rovnováha mezi obsahem CO_2 ve vzduchu a v roztoku.

Po skončené expozici otočením baňky slijeme bikarbonátový roztok do trvale nasazené zkumavky, stanovíme jeho pH a po sejmutí změříme teplotu. Současně nahradíme dříve uvedeným způsobem (nálevkou, vývěvou) vyčerpaný vzduch vzduchem novým. Při výměně vzduchu uvolníme zátku v hrdle baňky. Na tubus baňky nasadíme pak další zkumavku s novou dávkou bikarbonátového roztoku a pokračujeme popsáním způsobem. Při pokuse v několikanásobném opakování můžeme baňky upevnit do držáků na dřevěné lati, pružně spojené s kůly, zapuštěnými do země. Při pokusu třepeme všemi baňkami najednou.

Zjištěné veličiny pH a teploty bikarbonátového roztoku vyhodnocujeme nejlépe podle grafů 2 a 3. Graf 2 uvádí závislost koncentrace CO_2 ve vzduchu na pH bikarbonátového roztoku, s nímž je v rovnováze. Graf 3 uvádí tutéž závislost vynesenu semilogaritmicky, kdy dostáváme lineární závislost pH na logaritmu koncentrace CO_2 . Tento graf umožňuje snazší grafické znázornění, zatím co graf 2 je názornější zvláště proto, že na něm vidíme různý význam rozdílů jednotky pH na koncentraci v rozmezí vyšších a nižších pH . Procentuálně jsou chyby, způsobené nepřesným odhadem pH , stejné, vztáhneme-li je na absolutní velikost koncentrace CO_2 . Tytéž chyby jsou však u rozdílů koncentrací před a po expozici (které jsou měrou intensity fotosyntesy) větší při vyšších koncentracích CO_2 , menší při koncentracích nižších. Z toho je zřejmá různá přesnost metody podle různé počáteční koncentrace CO_2 , s níž pracujeme. Nejpresnějších výsledků dosáhneme, pracujeme-li s počáteční koncentrací odpovídající normální koncentraci CO_2 ve vzduchu (cca $0,03$ obj., t. j. $0,55\text{ mg CO}_2/1000\text{ ml}$ vzduchu). Připustíme-li chybu v odečtení $0,05\text{ pH}$ a vezmeme-li v úvahu nepravděpodobnost toho, že by chyba v odhadu před a po expozici byla různá (jednou plus, jednou minus — problém individuální chyby), docházíme k přesnosti stanovení $\pm$ cca 10% při rozdílu před a po

exposici 0,03 pH. V nejnepríznivějším případě může být přesnost $\pm 20 \%$, která ovšem vždy bude zlepšena nutným několikerým orakováním. Vyčíslení intensity fotosyntesy je zřejmé. Možno použít též vzorce, kde platí:

$$I = \frac{(a - b) \cdot V \cdot 60}{S \cdot t}$$

kde značí:

I = intensita fotosyntesy v $\text{mg CO}_2/\text{dm}^2/\text{hod.}$

a = mg CO_2 v 1000 ml vzduchu v baňce před exposicí

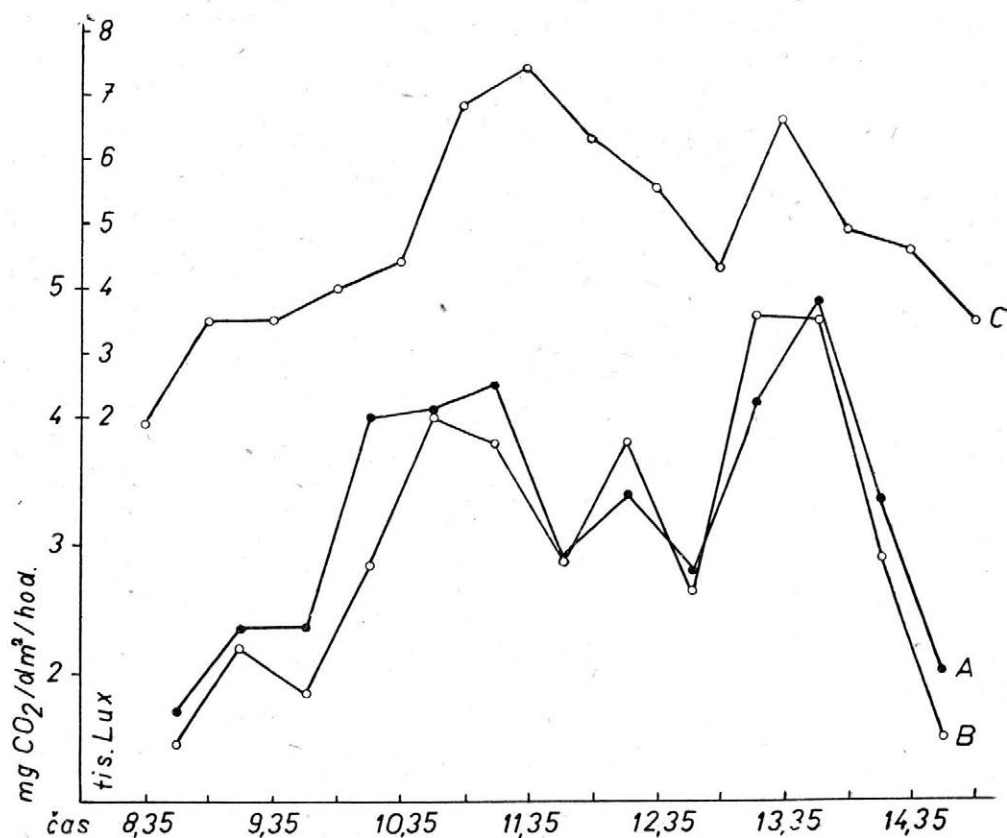
b = totéž po exposici

V = objem asimilační baňky v litrech

S = plocha listu v dm^2

t = délka expozice v minutách.

Intensitu fotosyntesy uvádíme v $\text{mg CO}_2/\text{dm}^2/\text{hod.}$, případně ji můžeme vztahovat na čerstvou váhu nebo sušinu. Množství CO_2 , spotřebované při exposici pokusným listem, je rovno rozdílu obsahu CO_2 v baňce před a po exposici (proto korekce na objem baňky — V), jak je odečteme z grafu 2 nebo 3.



Graf 4. Intenzita fotosyntézy dvou listů cukrovky Dobrovická A za dne
A: Intenzita fotosyntézy listu č. 1. — B: Intenzita fotosyntézy listu č. 2. — C: Intenzita světla

Pro názornější informaci jsme z různých pokusů vybrali část pokusu, jímž jsme sledovali výše uvedenou modifikaci *Ålvikovy* metody intenzity fotosyntesy listů cukrovky za dne. Postup výpočtů asimilace kysličníku uhličitého blíže osvětlí část protokolu. Výsledky pokusu uvádí graf 4.

Stanovení intenzity fotosyntesy listů cukrovky odr. Dobrovická A ve skleníku (19. října 1956)

Listy o pokud možno stejné ploše odebrány ze stejné rostliny.

Plocha listů: I. 62 cm²,

II. 60 cm².

Obsah baňky: 1100 ml.

Zataženo, intenzita světla od 4600 do 3500 Lux.

Expozice 30 min.

Hodnoty V. zjistíme podle grafu 2 nebo 3 z hodnot III. a IV. Další hodnoty vypočteme z těchto údajů.

I.

I. list číslo	II. čas	III. pH bikar- bonátové- ho roztoku	IV. teplota bikarbonát. roztoku ve stupních C	V. mg CO ₂ v 1000 ml vzduchu	VI. úbytek CO ₂ v mg		VII. list spotřeboval mg CO ₂ na 1 dm ²	
					na 1000 ml vzduchu	na 1100 ml vzduchu	za 30 min.	za hod.
I.	14.45	7,90	21,6	1,05				
	15.15	8,30	21,7	0,48	0,57	0,63	1,01	2,02
II.	14.45	7,90	21,6	1,05				
	15.15	8,20	21,7	0,62	0,43	0,47	0,78	1,56

Souhrn

Na počátku předchozí kapitoly jsme uvedli nedostatky dosavadního pracovního postupu *Ålvikovy* metody a popsali modifikace, kterými usilujeme o odstranění některých z nich. Jimi je zlepšen způsob kolorimetrického srovnávání úpravou nádoby a nově sestavenou směsí indikátorů a upraven pracovní postup při průběžných měřeních. Metoda sama je schopna dalších podstatnějších úprav, na kterých pracujeme. V popsané formě je pro jednoduchost vhodná k seriovým stanovením relativní intenzity fotosyntesy (př. dýchání) různých plodin a jejich odrůd, denního a sezonního chodu. Proti podobné metodě („metodě asimilační baňky“) *Ivanova* a *Kossovičové* (1946) je podstatně jednodušší v tom, že odpadá pro terén obtížná titrace, a umožňuje rychlá prů-

běžná měření bez vynětí pokusné rostliny z baňky. Uvedeným způsobem můžeme stanovit koncentraci kyslíčnicku uhličitého a jeho změny ve vzduchu v porostech, sklenících a pařnících a podobně. Také v půdní mikrobiologii bylo by možno použít této metody výhodně k seriovým stanovením CO_2 .

Literatura

Älvik G.: Über Assimilation und Atmung einiger Holzgewächse im westnordwestischen Winter. Meddel. Nr. 22 fra Vestlandets Forstlige Forsøksstation 6, pp. 266, Bergen 1939 (citováno podle literatury). — Butin H.: Physiologisch-ökologische Untersuchungen über den Wasserhaushalt und die Photosynthese bei Flechten. Biol. Zbl. 73:459-502, 1954. — Carlberg J. J.: Bestämning av pH-värdet i utspädda bikarbonatlösningar vid olika CO_2 -tryck. Acta forest. fennica 42:pp. 81, 1936. — Farkas G. L.: Die toxische Wirkung einiger Zucker auf die Wurzeln der Pflanzen. Zuckerantagonismen. Biol. Zbl. 73:506-521, 1954. — Frenzel B.: Einige Bemerkungen zu der CO_2 -Bestimmungsmethode nach Älvik. Planta 46:447-466, 1955. — Ivanov L. A. a N. L. Kossović: Polevoj metod opredelenija fotosinteza v assimiljacionnoj kolbe. Bot. žurn. SSSR 31:3-12, 1946. — Kauko V.: Das Bestimmen der Kohlensäure in der Luft. Vorl. Mittlg. Suomen Komistilehti 5:54, 1932 (cit. Lange 1956). — Kauko V.: Zur Bestimmung der Kohlensäure in der Luft mit Hilfe von pH-Messungen. Angew. Chemie 47:164-167, 1934. — Krause W.: Über den Einfluß winterlicher Bewässerung auf Bergwiesen des Schwarzwaldes. Z. Acker- u. Pflanzenbau 97:185-202, 1953. — Lange O. L.: Hitze- und Trockenresistenz der Flechten in Beziehung zu ihrer Verbreitung. Flora 140:39-97, 1953. — Lange O. L.: Zur Methodik der kolorimetrischen CO_2 -Bestimmung nach Älvik. Ber. d. Dtsch. Bot. Ges.: 69:49-60, 1956. — Ničiporovič A. A.: Svetovoje i uglerodnoje pitaniye rastenij (fotosintez). AN SSSR 1955, pp. 287. — Ničiporovič A. A.: Fotosintez i teorija polučeniya vysokich urožajev. Timirjazevskoje čtenije 15, izd. AN SSSR, 1956, pp. 93. — Osterhout W. J. V. a A. R. C. Haas: A simple method of measuring photosynthesis. Science 47:420-422, 1918. — Sileva M. N.: Kolorimetričeskij metod opredelenija fotosinteza i dychanija rastenij. Bjull. Glav. Bot. Sada 20:101-106, 1956. — Šetlík I.: Polní metody pro stanovení intensity fotosynthesy. V Praktiku fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství, redig. Klika, Novák, Gregor; Praha 1954, pp. 327-376. — Walter H.: Über die Assimilation und Atmung der Pflanzen im Winter bei tiefen Temperaturen. Ber. d. Dtsch. Bot. Ges. 62:47-50, 1944-1949. — Zeller O.: Über die Assimilation und Atmung der Pflanzen im Winter bei tiefen Temperaturen. Planta 39:500-526, 1951.

Модификация метода Альвика по определению интенсивности фотосинтеза в полевых условиях

В приведенной работе авторы описывают новую модификацию метода Альвика по газометрическому определению интенсивности фотосинтеза, который в особенности хорошо применяется для нужд сельскохозяйственного исследования. При сравнении с прежними модификациями форма ассимиляционной колбы была видоизменена так, что позволяет лучше производить не только колориметрическое сравнение оттенков окраски и интенсивности экспонированного раствора бикарбоната с изготовленными образцами раствора в ампулах, но и сравнение обмена воздуха и раствора бикарбоната между отдельными экспозициями без

выимки ассимилирующего листа из колбы. В качестве дальнейшего улучшения предлагается новая смесь индикаторов (см. стр. 75) которая дает возможность по сравнению с до сих пор применяемой смесью красных крезолов, более точного определения pH в пределах от 7,6 до 8,8. Что касается рабочего процесса, то предлагается производить обмен воздуха и раствора бикарбоната между отдельными экспозициями. На основании новой эмпирической формулы Ланге (1956), которая устанавливает связь между pH применяемого раствора бикарбоната и частичным давлением CO_2 в воздухе, с которым раствор находится в равновесии, были построены диаграммы, которые дают возможность легко производить вычисления и быстро ориентироваться относительно точности в различных пределах концентрации CO_2 (диаграммы 2 и 5). Принцип этого метода делает возможным дальнейшее уточнение модификации.

A Modification of Alvik's Method of Determining the Intensity of the Photosynthesis in Field Conditions

In this study there is described a new modification of Älvik's method of the gasometric determination of the intensity of photosynthesis which is especially suitable for the needs of agricultural research. In comparison with other modifications in use, the form of the assimilation chamber was adjusted so that it allows not only for better colorimetric comparison of the colour tone and the intensity of the exposed solution of bicarbonate to the comparable organic solutions in ampoules (tubes), but also a change of air and bicarbonate solution between expositions without the need to take the assimilating leaf out of the chamber. As a further improvement a new mixture of indicators is suggested (see page 75) which enables a better appraisal of pH between the points of 7,6—8,8 when compared with the now generally used cresol red. As for the working process, a change of air and bicarbonate solution between expositions is suggested. Based on the new empiric formula of Lange (1956), which gives the relation between the pH of the used bicarbonate solution and the partial pressure of CO_2 in the air with which the solution is balanced, graphs were construed that make possible an easy count and a fast orientation about the accuracy in different concentrations of CO_2 (figures 2 and 3). The principle of this method enables further modifications for achieving a greater accuracy.

Eine Modifikation der Älvik's Methode zur Bestimmung der Photosynthese-Intensität in Feldbedingungen

In der vorliegenden Arbeit ist eine neue Modifikation der Älvik-Methode zur gazometrischen Bestimmung der Photosynthese-Intensität beschrieben, welche sehr gut für die Bedürfnisse der landwirtschaftlichen Forschung paßt. Im Vergleich zu den bisherigen Modifikationen wurde die Form des Assimilationskolbens in solcher Weise gewählt, daß sie nicht nur einen besseren kolorimetrischen Vergleich des Farbtones und der Intensität der exponierten Bikarbonatlösung mit den organischen Vergleichungslösungen in Ampeln ermöglicht, sondern auch einen Luft- und Bikarbonatlösungstausch zwischen den einzelnen Expositionen, ohne das assimilierende Blatt aus dem Kolben herausnehmen zu müssen. Als eine weitere Besserung wurde auch eine neue Indikatorenmischung vorgeschlagen (siehe Seite 75), welche im Vergleich mit dem bisher benützten Kresolrot eine bessere Abschätzung des pH in den Grenzen von 7,6 bis 8,8 ermöglicht. Was den Arbeitsvorgang betrifft, ein

Luft- und Bikarbonatlösungstausch zwischen den einzelnen Expositionen wurde vorgeschlagen. Auf Grund einer neuen empirischen Formel Langes (1956), welche das Verhältnis zwischen dem pH der gebrauchten Bikarbonatlösung angibt, und dem partialen CO_2 -Druck in der Luft, mit dem die Lösung im Gleichgewicht steht, wurden Graphen zusammengestellt, welche eine leichte Berechnung und eine rasche Orientierung über die Präzision in verschiedenen Grenzen der CO_2 -Konzentration (Graphen 2 und 3) ermöglichen. Das Prinzip dieser Methode ermöglicht weitere Präzisionsmodifikationen.

K bakterisaci brambor azotobakterem

К вопросу бактеризации картофеля азотобактером

On the Bacterization of Potatoes with Azotobacter

Zur Bakterisierung der Kartoffeln mittels Azotobacters

Ing. Helena KRÁLOVÁ

Výzkumný ústav bramborářský CSAZV, Havlíčkův Brod

Došlo dne 30. VIII. 1957

Úvod

Během půlstoletí, jež uplynulo od Beijerickova objevu azotobaktera, bylo mnoho pracováno na využití tohoto organismu v zemědělské praxi. Z českých vědců byl to Stoklasa (1908, 1910) a Straňák (1909, 1910), kteří první vykonali pokusy s bakterisací brambor, cukrovky a ovsa. Ze současných pracovníků připomínám Káše (1947, 1955), Macuru (1952, 1953, 1955), Vintiku (1953, 1954, 1955, 1956) s kolektivy. Jejich výzkumy daly mnohé cenné poznatky, které pomohou praktickému využití azotobaktera jako bakteriálního hnojivého preparátu.

V otázce bakterisace brambor azotobakterem byly vykonány četné práce v SSSR (Lopatínova, 1953, Petrenko, 1953, Zinověva, 1953 a j.), takže použití azotobakterinu v SSSR je dnes běžnou věcí. Přitom zůstávají dosud nerozřešeny četné theoretické otázky, které bude nutno řešit.

V našich srovnávacích a poloprovozních pokusech jsme sledovali možnost praktického použití bakterisace bramborové sadby azotobakterem. V tomto sdělení uvádíme výsledky dosažené v letech 1953—1956 při pokusech s bakterisací odrůd v našem zemědělství hojně užívaných.

Materiál a metodika

K bakterisaci brambor jsme užili místních kmenů azotobaktera. Statická kultivace azotobaktera byla vykonána v roztoku podle Fjodorova 200 ml v Erlenmayerových baňkách o obsahu 1000 ml. V roce 1955 a 1956 bylo použito hloubkové kultivace s provzdušňováním. Jako inokula bylo použito 48hodinové kultury azotobaktera na Ashbyho agaru, suspendované ve 100 ml sterilního fyziologického roztoku. Inkubační teplota byla 25° C. Po čtyřtýdenní kultivaci sta-

tické a týdenní kultivaci hloubkové bylo užito k bakterisaci tekutého preparátu zředěného vodou (titr 25 mil. v 1 ml). Bakterisace byla uskutečněna před vysazením pokropením hlíz na lískách.

Pro srovnávací pokusy v roce 1953–1955 bylo k bakterisaci použito odrůdy Krasava (odrůda poloraná, hospodářská) a Bojar (odrůda polopozdní, průmyslová). Kromě uvedených dvou odrůd byly v roce 1954 vykonány pokusy s Erstlingem (odrůda raná, stolní) a Ackersegen (odrůda pozdní, hospodářská). V poloprovozních pokusech v roce 1956 jsme vykonali bakterisaci odrůdy Krasava a Bojar. V JZD Hlízov jsme bakterisovali odrůdu Ambra (raná odrůda stolní). Použité odrůdy a povaha půd na jednotlivých pokusných místech jsou uvedeny v tabulce I.

I. Polní srovnávací pokusy a poloprovozní pokusy s bakterisací bramborové sadby azotobakterem

Rok	Místo	Odrůda	Ornice	pH	Obsah živin v mg/100 g	
					kys. fosfor. (P ₂ O ₅) podle Egnera	draslo (K ₂ O) podle Schat-schabla
1953	Havlíčkův Brod	Krasava Bojar	hlinito-písčité	6,62	14,0	23,0
1954	Valečov	Krasava Bojar	hlinito-písčité	5,60	12,0	17,0
1954	Sněžné na Mor.	Bojar	hlinito-kamenité	5,40	3,80	18,0
1954	Valečov	Erstling	hlinito-písčité	6,80	15,8	24,0
1954	Stránecká Zhoř	Ackersegen	hlinito-písčité	5,94	2,8	8,0
1955	Havlíčkův Brod	Krasava Bojar	písčito-hlinité	6,30	5,4	13,0
1956	Havlíčkův Brod	Krasava	hlinito-písčité	5,40	1,8	10,8
1956	JZD Šlapánov	Bojar	hlinito-písčité	6,08	12,2	28,1
1956	JZD Hlízov	Ambra	hlinito-písčité	7,1	20,0	33,0

Ve srovnávacích pokusech byly hlízy vysázeny ve stohlízových parcelkách (25 m²) při pětinasobném opakování v roce 1953, a tří- až čtynásobném opakování v dalších letech. Jednotlivé pokusné parcely byly vždy odděleny dvěma ochrannými řádky.

V poloprovozních pokusech vždy na ploše jednoho hektaru byly před vysazením vytyčeny půlarové dílce, pětkrát opakované, a to jak u hlíz bakterisovaných, tak u hlíz nebakterisovaných — kontrolních. Dvěšetrsových dílců se spodem 62,5 × 40 cm bylo použito k přesnému hodnocení pokusu. Pokusy byly doplněny mikrobiologickými a chemickými rozbory. Chemické rozbory vykonali Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Havlíčkově Brodě.

Půdní vzorky k mikrobiologickým rozborům byly odebrány z profilu 1 až 20 cm, vždy z prostoru mezi dvěma sousedními trsy na téže řádce. U bakterisovaných i nebakterisovaných dílců bylo odebráno po dvanácti vzorcích. Pro

II. Výsledky polních srovnávacích pokusů s bakterisací azotobakterem

Pokus		Odrůda	Průměrný výnos ze 100 trsů v kg		t	Výnos (v q/ha)		Zvýšení %
rok	místo		nebakterisované	bakterisované		nebakteris.	bakterisované	
1953	Havlíčkův Brod	Krasava	$48,07 \pm 3 \times 0,86$	$51,39 \pm 3 \times 1,276$	2,15	192,28	05,56	6,9
1953	Havlíčkův Brod	Bojar	$41,18 \pm 3 \times 0,98$	$46,11 \pm 3 \times 1,47$	*2,28	164,72	184,44	11,97
1954	Valečov	Krasava	$49,77 \pm 3 \times 1,98$	$52,72 \pm 3 \times 1,46$	1,19	199,08	210,88	5,93
1954	Valečov	Bojar	$37,74 \pm 3 \times 0,83$	$38,90 \pm 3 \times 1,16$	0,81	150,96	155,60	3,07
1954	Sněžné n/Mor.	Bojar	$53,03 \pm 3 \times 2,15$	$53,48 \pm 3 \times 0,14$	0,20	212,12	213,92	0,85
1954	Valečov	Erstling	$43,00 \pm 3 \times 1,20$	$48,80 \pm 3 \times 1,20$	*2,99	172,00	195,20	13,49
1954	Strán. Zhoř	Ackersegen	$66,24 \pm 3 \times 3,71$	$68,74 \pm 3 \times 3,043$	0,52	264,96	274,96	3,77
1955	Havlíčkův Brod	Krasava	$44,80 \pm 3 \times 1,35$	$46,00 \pm 3 \times 2,25$	0,45	179,20	184,00	2,68
1955	Havlíčkův Brod	Bojar	$44,70 \pm 3 \times 1,51$	$47,63 \pm 3 \times 1,68$	1,29	178,80	190,52	6,55

přípravu suspence byla brána navážka 10 g průměrného vzorku, prosetého dvoumilimetrovým sítem.

Celkový počet bakterií byl stanoven zředovací deskovou metodou na živné půdě podle Thorntona. K určení azotobaktera bylo použito Ashbyho agaru, stanovení aktinomycet vykonáno na půdě podle Thorntona. Pro sporulanty bylo užito téže půdy, avšak suspence byla pasteurisována 15 minut při 75° C. Plísňe byly určovány na půdě podle Jensena.

Při pokusech jsme sledovali vzházení trsů, vyrovnanost a zdravotní stav porostu. U každé parcely byl zjišťován celkový výnos a vykonán mechanický rozbor hlíz, t. j. roztržení hlíz podle velikosti do 4 cm, 4–7 cm, nad 7 cm, určen jejich počet a váha.

Výsledky a diskuse

V uvedených dvanácti průměrných výnosech z pokusů srovnávacích (tab. II) a poloprodučních (tab. III) byly průkazně pozitivní výsledky jen u odrůdy Bojar (zvýšení výnosu o 11,97 %) v roce 1953 a Erstling (zvýšení výnosu o 13,49 %) v roce 1954. V ostatních případech zvýšení výnosu bylo nižší a neprůkazné (tab. II).

III. Výsledky z poloprodučních pokusů s bakterisací azotobakterem roku 1956

Místo pokusu	Odrůda	Nebakterisované hlízy		Bakterisované hlízy	
		výnos		výnos	
		q/ha	%	q/ha	%
JZD Hlízov	Ambra	197,0	100	210,0	106,28
Škol. stat. Havl. Brod	Krasava	193,46	100	202,03	104,42
JZD Šlapánov	Bojar	205,5	100	220,25	107,0

Vysvětlení nízkých a neprůkazných výnosů ve většině případů lze nalézt ve vysoké kyselosti půdy a slabé zásobě fosforu. (Tab. I.) Podle Mišustina, (1953) a údajů jiných autorů půdní kyselost azotobaktera inaktivuje. Azotobakter se může rozvíjet v širším rozmezí pH, jestliže se nevyživuje pouze atmosférickým dusíkem, ale i vázanými sloučeninami dusíku. Při větší kyselosti než pH 6,0 dochází k rozvoji azotobaktera jen při využití vázaného dusíku. Závažná je též zásoba fosforu. Kulikovskaja (cit. podle Fjodorova, 1954) zjistila, že při slabém množství kyseliny fosforečné v půdě může při bakterisaci dojít k nepříznivému výsledku. Azotobakter, rozvíjející se na kořenech rostlin, se stane jejich konkurentem ve vztahu k fosforečným sloučeninám. Váže kyselinu fosforečnou a ochuzuje rostliny o fosfor, čímž výnos je nižší, než by mohl být za dostatečné zásoby fosforu. U nás na důležitost přístupného fosforu poukázal Macura (1956). Gelcer a Demina (1956) soudí, že azotobakter ve svém vývoji v podzolových půdách není ovlivněn kyselou reakcí půdy tolik, jako malým množstvím přístupného fosforu, vápna a organických látek. Proto doporučují použití azotobakterinu s malými dávkami organominerální

směsi. V tomto směru jsme uskutečnili orientační pokus, o kterém, stejně jako o účinku azotobakteru při použití minerálního hnojení v polních srovnávacích pokusech, podáváme zprávu později, neboť vyžaduje větší počet několikaleťtých pokusů.

Ve všech srovnávacích pokusech a pokusech poloprovozních ve Šlapánově a v Havlíčkově Brodě jsme použili k bakterisaci sadby místních kmenů azotobaktera, jejichž fixační schopnost se pohybovala od 7,8–10,9 mg N/g glukosy. Těchto kmenů jsme použili pro jejich přizpůsobivost daným půdním podmínkám. Alptauer (1956) uskutečnil izolace azotobaktera z různých půdních typů a z rhizosféry různých plodin. Z rhizosféry brambor získal kmeny azotobaktera, jež mají velmi dobrou aktivitu fixace dusíku. Studium fixace dusíku se zabývali Vintika (1953, 1955), Novák (1955), kteří zjistili, že k pouštění většího množství atmosférického dusíku dochází u symbiotických kmenů. Specifické symbiotické kmeny azotobaktera, odisolované z rhizosféry určité rostliny, jsou komplexem symbiontů, specifických pro určitou rostlinu. Káš (1955) nadto zjistil, že fixace dusíku je vyšší ve smíšených kulturách, včetně antagonistů, v prostředí bezdusíkatém i dusíkatém.

IV. Bakterisace azotobakterem v roce 1956, Hlízov

Pokusný dílec	6. IV. 1956	14. VI. 1956	5. VII. 1956	25. VII. 1956
	azotobakter celk. počet b. sporulující b. nesporulující b. aktinomycety plísň	azotobakter celk. počet b. sporulující b. nesporulující b. aktinomycety plísň	azotobakter celk. počet b. sporulující b. nesporulující b. aktinomycety plísň	azotobakter celk. počet b. sporulující b. nesporulující b. aktinomycety plísň
v tisících v 1 g půdy				
Průměrný vzorek	7,28 13750,6 2128,4 11622,2 907,6 181,5			10,25 22325,4 2184,2 20141,1 1839,3 145,0
Nebakterisováno		5,35 16208,9 1707,0 14501,8 453,3 136,0	9,20 15919,8 1844,7 14075,0 364,4 116,1	
Bakterisováno		6,74 15756,5 1945,8 13810,6 406,4 112,8	9,29 16203,8 1668,1 14535,7 749,9 93,1	

Při sledování rozvoje azotobaktera z kontrolních dílců poloprovozních pokusů v roce 1956 v Hlízově, ve Šlapánově a v Havlíčkově Brodě, byl počet azotobaktera v Hlízově (tab. IV) a ve Šlapánově jen poněkud vyšší u dílců bakterisovaných proti dílcům nebakterisovaným. V celkovém počtu bakterií po prvním období, kdy u bakterisovaných byl poněkud nižší stav, byl počet vyrovnán a v pozdějším stadiu se u bakterisovaných zvýšil proti kontrole. Počet sporulujících bakterií, aktinomycet a plísní dochází svého maxima vesměs v době dozrání hlíz.

Dodatkem ještě k hodnocení poloprovozních pokusů je třeba říci, že je považujeme toliko za doplněk k našim přesným polním pokusům.

Při hodnocení sklizně jsme přihlíželi nejen k váze, ale i počtu a velikosti hlíz. Byla tak sledována otázka, zda při bakterisaci azotobakterem by nebylo možno získat též vyšší počet hlíz sadbové velikosti. Ukázalo se, že sice tak v některých případech bylo, avšak pro kolísání v tomto směru nelze činit zcela určité závěry.

Celkově je možno říci, že účinnost bakterisace se projevuje průkazně v těch podmínkách, kde je vyhovující půdní reakce a dostatek živin, což vyplývá z uvedených výsledků polních srovnávacích pokusů.

Souhrn

V polních srovnávacích pokusech a pokusech poloprovozních byl sledován účinek bakterisace bramborové sadby azotobakterem.

K bakterisaci bylo použito místních kmenů azotobaktera.

Efekt bakterisace azotobakterem se projevil pozitivně v půdních podmínkách, kde byl dostatečný obsah živin a příznivá půdní reakce. Zvýšení výnosů brambor u odrůdy Bojar o 11,97 %, u odrůdy Erstling o 13,49 %, byla statisticky průkazná.

V ostatních srovnávacích pokusech s bakterisací, kde půda byla slabě kyselá nebo kyselá s nízkou zásobou fosforu a drasla, zvýšení výnosu bylo nižší a neprůkazné.

U poloprovozních pokusů při bakterisaci byl výnos vyšší o 4,4 %, 6,3 %, 7 procent.

Literatura

1. Apltau er J.: Fixační schopnost azotobaktera v rhizosféře různých zemědělských plodin a v různých půdních typech. Sborník ČSAZV, Rostl. výroba, XXIX, 9-10 : 970-973, 1956. — 2. Fedorov M. V.: Počevnaja mikrobiologija, Gosudarstvennoje izdatel'stvo Sovetskaja nauka, Moskva, 1954. — 3. Apltau er J., Kozová J., Vintika J.: Předběžné poznatky o bakterisaci azotobakterem. Vědecká práce VÚRV ČSAZV, II : 109-124, 1956. — 4. Gelcer F. J., Demina M. A.: Značenie organomineralnych směsej v povyšennii effektivnosti azotobakterina, Zemledelie, 3 : 89-95, 1956. — 5. Káš V.: Vzájemné vztahy mikrobů mezi sebou a k rostlinám. Věstník ČAZ, XXI, 10 : 1-7, 1947. — 6. Káš V., Žák J.: Vývoj a činnost azotobaktera ve vztahu ke konkurenční mikroflóře v půdě a v rhizosféře různých plodin. Sborník ČSAZV, Rostl. výroba, XXVIII, 1 : 33-44, 1955. — 7. Lopatina G. V.: Priměnění nitragina i azo-

tobakterina dlja povyšeniya urožajnosti selskochozjajstvennykh kultur. Rol mikro-organismov v pitanii rastenij, 57, Gosudarstvennoje izdatel'stvo selskochozjajstvennoj literatury, Moskva 1953. — 8. Macura J., Kotková M.: Vývoj azotobaktera v proudicím prostředí, Čs. biologie, R. 2, 1:41, 1952. — 9. Macura J. a spol.: Bakterisace ovsu azotobakterem, Čs. biologie, R. 4, 5:279, 1955. — 10. Macura J., Stavělík Z.: Přeměna glukosy azotobakterem. Čs. biologie, R. 2, 3:154, 1953. — 11. Macura J.: Některé problémy a výsledky při bakterisaci azotobakterem, Sb. ČSAZV, Rostl. výroba XXIX, 9-10:957-965, 1956. — 12. Mišustin E. N.: O principe rajonirovaniya azotobakterina. Sb. Rol. mikroorganismov v pitanii rastenij, 69-73, Moskva 1953. — 13. Novák B., Dvořáková H., Horáček J.: Vliv přirozených symbios azotobaktera na fixaci molekulárního dusíku. Sb. ČSAZV, Rostl. výroba XXVII, 6:485-497. — 14. Petrenko G. J.: O speciifických i městných rasach klubeňkových bakterij i azotobaktera. Sb. Rol. mikroorganismov v pitanii rastenij, 84-90, Selchozgiz, Moskva 1953. — 15. Stoklasa J.: Beitrag zur Kenntnis der Stickstoffbereicherung des Bodens durch Bakterien und ihre Bedeutung für die Pflanzenernährung. Deut. Landw. Presse, 35:274, 1908. — 16. Stoklasa J.: Die natürliche Lösung der Stickstofffrage durch Bodenimpfung bei der Zuckerrübenkultur. B. Zuckerrübenbau, 17:1, 1910. — 17. Stoklasa J., Straňák F.: Jest možno zvýšit výnosy našich rostlin kulturních hromaděním bakterií v půdě? Zem. archiv, 1910. — 18. Straňák F.: Zur Assimilation des Luftstickstoffes durch im Boden freilebende Mikroorganismen. Zschr. Zuckerindustrie in Böhmen, 33:599, 1909.

К вопросу бактеризации картофеля азотобактером

При проведении полевых сравнительных опытов и в полупроизводственных условиях изучалось действие бактеризации посадочного материала картофеля азотобактером.

Для бактеризации были использованы местные штаммы азотобактера.

Эффект бактеризации азотобактером проявился положительно в почвенных условиях с достаточным содержанием питательных веществ и благоприятной почвенной реакцией. Урожай картофеля статистически достоверно повысился у сорта «Бояр» на 11,97 проц., у сорта «Эрстлинг» на 13,49 проц.

При проведении остальных сравнительных опытов бактеризации, где почва была слабокислой или кислой, с низким содержанием фосфора и калия повышение урожая было более низким и статистически недостоверным.

При проведении опытов с бактеризацией в производственных условиях урожай был выше на 4,4 проц., 6,3 проц., и 7 проц.

On the Bacterization of Potatoes with Azotobacter

The effect of bacterization of seed potatoes with azotobacter was being followed in comparative tests in the field and in semi-operational tests.

Local strains of azotobacter were used for the bacterization.

The effect of bacterization with azotobacteria was positive when the conditions of the soil were such that there was sufficient plant food and a favourable soil reaction. The yield of Bojar variety potatoes was increased by 11.97 percent, of the Erstling variety by 13.49 percent, demonstrable statistically.

In the other comparative tests with bacterization, when the soil was slightly acid or acid, with low stocks of phosphorus and potassium, there was less increase in yield and it was not demonstrable.

In the semi-operational tests using bacterization the yield was 4.4 percent, 6.3 percent and 7 percent higher.

Zur Bakterisierung der Kartoffeln mittels Azotobaktors

In Vergleichsversuchen und Halbbetriebsversuchen wurde die Wirkung der Bakterisierung von Kartoffelpflanzgut mittels Azotobaktors untersucht.

Zur Bakterisierung wurden örtliche Azotobakterstämme verwendet.

Der Effekt der Bakterisierung mittels Azotobaktors führte zu positiven Ergebnissen in Bodenbedingungen, wo ausreichender Nährstoffgehalt und günstige Bodenreaktionen vorhanden waren. Bei der Sorte Bojar war eine Steigerung der Kartoffelerträge um 11,97 % und bei der Sorte Erstling um 13,49 % statistisch nachweisbar.

In den übrigen Vergleichsversuchen mit Bakterisierung in schwach sauren bzw. sauren Böden mit geringem Phosphor- und Kalivorrat war die Ertragssteigerung niedriger und nicht nachweisbar.

Bei den Halbbetriebsversuchen mit Bakterisierung war der Ertrag um 4,4 %, 6,3 % bzw. 7 % höher.

Klíčení chlamydospor houby *Ustilago zae* (Beckmann) Unger v půdě a na povrchu semen kukuřice

Прорастаніе хламидоспор гриба *Ustilago zae* (Beckman) Unger
в почве и на поверхности семян кукурузы

Die Keimung der Chlamydosporen des Pilzes *Ustilago zae* (Beckmann) Unger im
Boden und auf der Oberfläche von Maissamen

Miloslav STANĚK, Ivan UJEVIČ

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, oddělení ochrany rostlin, Ruzyně

Došlo dne 24. VI. 1957

Úvod

V posledních letech se u nás pěstuje kukuřice v mnohem větším měřítku a v rozsáhlejších oblastech, než tomu bylo dříve. Proto je velmi nutné věnovat zvýšenou pozornost studiu chorob této cenné plodiny.

Nejnámější onemocnění kukuřice je kukuřičná sněť, způsobovaná houbou *Ustilago zae* (Beckmann) Unger. Na snětivých rostlinách se vytvářejí nádory různé velikosti, snižující výnos zelené hmoty, zrna i obsah cukrů v rostlině (Hurd-Karrer, Hasselbring, 1927). Škodlivost této choroby závisí na stupni napadení kukuřice a na uložení a počtu nádorů na rostlinách (Johnson, Christensen, 1937, Němlijenko, 1957). Průměrné množství rostlin postižených snětí se odhaduje v oblastech intenzivního pěstování kukuřice na 1,5–4 % (Nance, 1954), v jednotlivých případech může však přesáhnout i 30 %.

Původce choroby je znám dlouhou dobu. Klíčení jeho chlamydospor studovali již Kühn, 1858, Wolff, 1874, Brefeld, 1883–1895, Clinton, 1904 a jiní. Velmi podrobně byla sledována cytologie a genetika houby. Z řady publikací, týkajících se tohoto úseku výzkumu je třeba připomenout seriál prací Christensena, Stakmana, Hanny a spolupracovníků, práce Baucha, 1933, Eddinse, 1929, Melcherse, 1921 a novější studie Gattaniho z roku 1946, Hirshorna, 1950, Rowella, 1954, De Vay, 1954 a jiných.

Méně pozornosti bylo věnováno klíčení spor v přirozených podmínkách, studiu saprofytického údobí vývoje houby a podmínek působících na průběh infekce. Literární údaje o těchto problémech si mnohdy vzájemně odporují. Jako příklad lze uvést odlišné názory Kornfelda, 1937 a Borziniho, 1935 na možnosti napadení kukuřice houbou z půdy, různé údaje o přenosu choroby z rostliny na rostlinu (Borgardt, 1930, 1932, Němlijen-

ko, 1957) a vleklé spory o vlivu vlhkosti na průběh infekce (Arthur, Stuart, 1898, Piemeisel, 1917, Coffman, Tisdale, Brandon, 1926, Sleumer, 1932 a j.). Jedním z diskutovaných problémů je možnost přenosu choroby kontaminací semen chlamydosporami. Abychom si ujasnili, zda je možný vznik primární infekce tímto způsobem, vykonali jsme v letech 1956–57 několik pokusů s klíčením chlamydospor *Ustilago zaeae* v půdě a na povrchu semen zasetých do půdy.

Materiál a metoda

Ve většině případů jsme užívali skličkové metody, která se velmi osvědčila při zkoumání účinku různých mořidel na klíčení spor *Tilletia tritici* na povrchu semen pšenice, zasetých do půdy. Podložní sklička se zaslou suspensí chlamydospor z nádorů pocházejících z roku 1956 z pozemku Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni byla uložena do půdy, nebo přiložena k povrchu v půdě klíčících semen. V různých časových intervalech (po jednom až šesti dnech) byl pozorován průběh klíčení spor.

Sada skliček s nánosem chlamydospor byla uložena 29. října 1956 do různých hloubek ornice (5–10–15–25–40 cm) na pozemku Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni. Klíčení spor bylo pravidelně zjišťováno v zimě jednou, na jaře dvakrát měsíčně. Na pozemku byla soustavně sledována půdní teplota a vlhkost. Z půdy vyjmutá sklička byla po prohlédnutí ovlhčena vodou nebo zředěným sladinkovým roztokem a po 24 a 48hodinové inkubaci ve vlhké komůrce bylo znovu stanoveno klíčení. Skličkovou metodou bylo zkoumáno klíčení chlamydospor v ruzyňské půdě (pH 7,2 60 % plné vodní kapacity) udržované při teplotě 8° – 14° – 20° – 25° – 30° – 37° C a v ornících z Valčova a ze Slap (středně podzolovaná půda), z Benátek (hnědozem), z Žerčic (borovina) a z žateckých chmelnic udržovaných při teplotě 20° C. Za stejných podmínek spory klíčily na povrchu semen různých odrůd (ADQ, Kočovská raná, Valtická C, Hodonínská Florentinka, Slovenská bílá perla, Slovenská žlutá, Stupnická raná a Český bílý koňský zub) zasetých do půdy z Ruzyně. Semena zkoumaných odrůd pocházela ze sklizně roku 1955.

Celkový počet vyklíčených chlamydospor v různých půdách byl stanoven na základě mikroskopického pozorování nejméně padesáti zorných polí. Při kontrole klíčení houby na povrchu semen kukuřice byl prověřován povrch nejméně deseti semen.

Klíčivost chlamydospor byla přezkušována na sladinkovém a masopeptonovém agaru. Na živném agaru, který obsahoval v 1.000 ml destilované vody 0,5 g $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$, 0,8 g K_2HPO_4 a 0,2 g KH_2PO_4 , 10 g glukosy a v jednotlivých modifikacích pokusu 2,02 g KNO_3 , 1,32 g $(NH_4)_2 SO_4$, 1,32 g asparaginu a 2 g peptonu byl zjišťován vliv různých forem dusíku na klíčení chlamydospor. V jiném, doplňkovém pokusu bylo srovnáváno klíčení spor na sladinkovém agaru a na agaru s půdním extraktem.

Výsledky

Chlamydospory *Ustilago zaeae*, zapravené v říjnu do půdy v Ruzyni, klíčily na podzim jen ojediněle, v zimě neklíčily vůbec, v jarních měsících i při zvýšené teplotě půdy klíčily jen nepatrně. Na mnoha skličkách nebylo pozorováno klíčení ani v červnu. S příchodem horkých dnů a za postupného zvyšování tep-

loty půdy (dne 14. VI. dosáhla teplota půdy v hloubce 10 cm 17,7° C) byl naopak pozorován postupný rozpad chlamydospor ve všech hloubkách ornice. Nejvíce zničených chlamydospor bylo zjištěno 14. VI. v hloubce 40 cm.

Když byla sklíčka vyjmuta z půdy a po mikroskopické kontrole inkubována při 20° C ve vlhké komůrce, vyklíčilo na nich většinou méně než 10 % spor. Pouze v některých případech (na př. při kontrole v květnu) byla klíčivost spor vyšší než 30 %.

K vysvětlení malé klíčivosti spor v půdě bylo uspořádáno několik laboratorních pokusů. V ruzyňské půdě udržované při teplotách od 8–37° C bylo prokázáno, že nepatrná klíčivost spor nebyla v polních pokusech způsobena pouze nízkou teplotou. Klíčení do půdy čerstvě zapravených chlamydospor, které byly před založením pokusu uschovány šest měsíců v suchu a při pokojové teplotě, bylo v rozmezích kardinálních bodů účinků teploty na klíčení stanovených již J o n e s e m, 1923, s optimem mezi 25–30° C (údaje H ü t t i g a, 1931, o klíčení spor při nízké teplotě jsme nemohli potvrdit). V žádném případě se nám však nepodařilo při studiu vlivu teplot zjistit vyšší procento klíčení než 10 % (tab. I). Lepšího klíčení jsme nedosáhli ani úpravou půdní vlhkosti. Stejně staré spory na živném sladinkovém agaru vyklíčily ve větším množství než 40 %.

I. Klíčení chlamydospor *Ustilago zae* v půdě při různé teplotě

°C v půdě	8	14	20	25	30	37
Procento vyklíčených chlamydospor po 3 dnech	0,0	2,0	6,0	7,5	8,0	4,0

Abychom si ověřili, zda brzdění klíčení spor *Ustilago zae* není specifickou vlastností ruzyňské půdy, položili jsme sklíčka s chlamydosporami do bloků půd z různých lokalit. V zkoušených půdních vzorcích klíčily spory ve směs ještě hůře než v půdě z Ruzyně. Nejnížší stavy vyklíčených spor jsme zaznamenali v permských půdách žateckých a v hnědozemní ornici od Benátek, poněkud lepší bylo klíčení v ornících podzolovaných půd ze Slap a z Valčova.

Inhibice klíčení spor byla zjištěna i na agarových plotnách s půdním extraktem. Počet vyklíčených chlamydospor byl v tomto prostředí až desetkrát nižší než na sladinkovém agaru. Výsledky obdobného pokusu vykonaného metodou visuté kapky podává tabulka II.

II. Klíčivost spor *Ustilago zae* v půdním extraktu a na sladince

	Procento vyklíčených chlamydospor:			
	1. den	2. den	3. den	4. den
Extrakt půdní	1,0	2,0	4,5	4,9
Sladinka	23,7	36,0	cca 40,0*	cca 45,0*

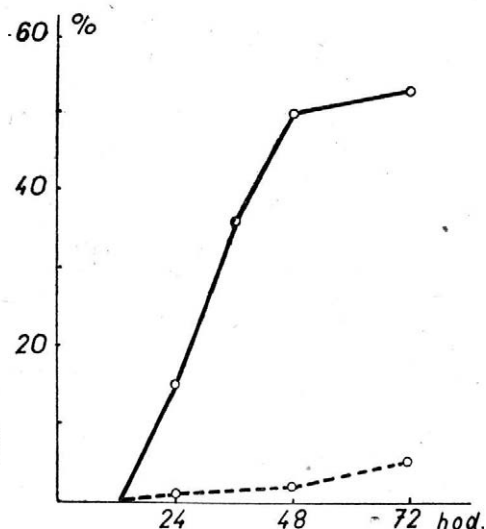
Chlamydospory byly před založením pokusu tři měsíce v suchu a při pokojové teplotě. Klíčivost stanovena metodou visuté kapky.

*) Rozpad vyklíčeného promycelia a sporidií a značná kontaminace kultur zne-
možnily přesnější zjištění.

Příčiny inhibice klíčení spor v půdě mohou být různé. Ukázalo se, že jedním z hlavních omezujících faktorů je antagonistická půdní mikroflora. Při mikroskopické kontrole sklíček bylo velmi často pozorováno nerovnoměrné rozdělení vyklíčených spor v jednotlivých zorných polích. Některé skupiny nevyklíčených výtrusů byly obklopeny mikrokoloniemi bakterií nebo se nacházely v blízkosti mycelia jiných hub. Ve srovnávacích pokusech bylo prokázáno, že ve sterilní půdě je průběh klíčení chlamydospor *U. zae* mnohem lepší než v půdě nesterilní (tab. III).

III. Průběh klíčení chlamydospor *U. zae* ve sterilované a nesterilované ruzyňské půdě

	Procento vyklíčených chlamydospor (t : 20 °C)			
	1. den	2. den	3. den	5. den
Půda sterilovaná	0,2	0,6–0,8	7,0	10,0
Půda nesterilovaná	ojedinělé	0,2–0,4	3,0–4,0	6,0



Graf 1. Průběh klíčení chlamydospor *U. zae* na povrchu semen kukuřice Slovenské žluté zasetych do půdy a klíčení spor v půdě. — Plně vytažená čára: průběh klíčení na povrchu semen, přerušovaná čára: klíčení v půdě

Na povrchu semen kukuřice zasetych do půdy bylo klíčení chlamydospor naopak velmi intensivní. Počet vyklíčených výtrusů po třech dnech klíčení při teplotě 16–18 °C přesahoval vesměs 40 % (graf 1) a po čtyřech dnech byl povrch semen odrůdy Slovenské žluté a jiných odrůd poset sporidii, vzdušnými konidii i fragmenty mycelia. Při nižší teplotě nastávalo klíčení poněkud později, avšak na povrchu semen vyklíčilo vždy mnohem více spor než v okolní půdě. Na povrchu semen některých odrůd jako Kočovská, Stupická raná, Leděčský raný a Český bílý koňský zub vyklíčilo zvláště velké množství spor (tab. IV). Je zajímavé, že dvě z nich (Stupická raná a Český bílý koňský zub) byly v polních zkouškách v Ruzyni v roce 1956 sněti nejvíce napadeny. Ve srovnání s jinými odrůdami bylo zjištěno velmi nízké procento vyklíčených spor na povrchu semen odrůdy Valtická C.

Rozvoj houby nenastává jen bezprostředně na povrchu semen, nýbrž i v jeho okolí. V zóně 2–4 mm od povrchu semen klíčily chlamydospor *U. zae* v půdě mnohdy ještě lépe než na samém semeni. Okrajové stimulační zony byly nápadné zvláště u semen odrůdy Valtická C, na jejímž povrchu bylo klíčení nepatrné.

Větší či menší stimulaci klíčení chlamydospor *U. zae* na povrchu klíčících semen a v jejich okolí lze vysvětlit působením semenných exkretů při

IV. Klíčení chlamydospor *U. zae* na povrchu semen různých odrůd kukuřice, zasetych do ruzyňské půdy

Odrůda	Procento vyklíčených chlamydospor (t : 20 °C)	
	1. den	3. den
Kočovská	4,0	60,0
Hodonínská Florentinka	6,0	45,0
Stupická raná	8,0	56,0
ADQ	4,0	40,0
Ledečský raný	6,0	60,0
Slovenská bílá perla	8,0	40,0
Český bílý koňský zub	10,0	57,0
Slovenská žlutá	15,0	53,0
Valtická C	0,0	10,0

možné spoluúčasti produktů metabolismu epifytní mikroflory povrchu semen. Spory *U. zae* reagují totiž velmi citlivě na přítomnost některých látek v prostředí. Na živném agaru s obsahem různých dusíkatých látek bylo prokázáno, že houba lépe klíčí v přítomnosti složitých organických dusíkatých látek. (Tab. V.) Není ovšem vyloučeno, že stimulace klíčení spor v okolí semen je způsobena specifickými látkami, které jsou vyměšovány semenem při klíčení.

V. Vliv různých forem dusíku na klíčení spor *U. zae*

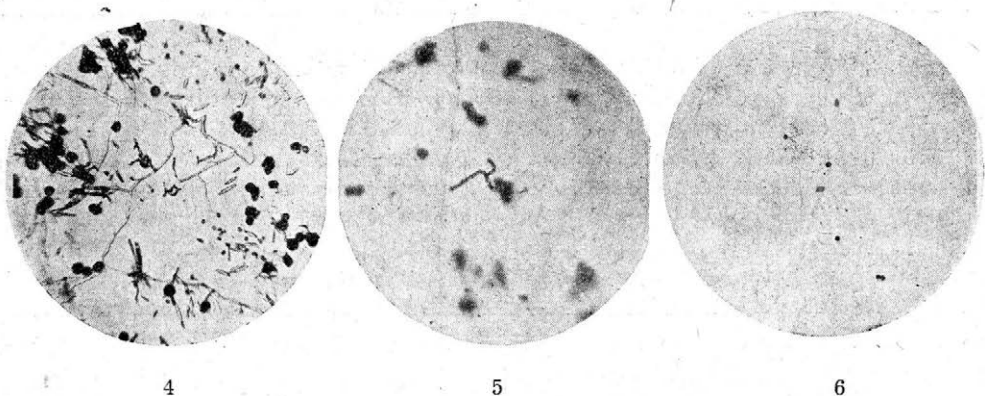
Živné prostředí obsahující	Procento vyklíčených chlamydospor (t : 20 °C)	
	1. den	3. den
žádný zdroj dusíku	5,0	12,0
dusičnan draselný	3,0	13,0
síran amonný	8,0	22,0
asparagin	8,0	29,0
pepton	15,0	35,0*
pepton a masový výtažek	25,0	40,0*

*) Rozvoj kontaminové mikroflory znemožnil přesné stanovení procenta vyklíčených spor.

Morfologie klíčení chlamydospor *U. zae* v půdě a na povrchu semen kukuřice je velmi rozmanitá. V našich pokusech klíčila většina spor v promycelium a protáhlé, dělicí se sporidie, které vytvářely typické, po několika dnech se rozpadající stromčkovité útvary (obr. 1–4). Z menšího počtu výtrusů vyrůstaly kratší či delší hyfy, dosahující 2–3 mm délky. Na jejich postranních větvích se tvořily řetízky vzdušných konidií (obr. 5). Na živných půdách je morfologie klíčící houby poněkud odlišná. Běžné formy při klíčení *U. zae* na masopeptonovém agaru znázorňuje obr. 6.



1—3. Klíčení chlamydospor *U. zeae* na povrchu semen kukuřice, zasetých do půdy. Na obr. 1—2 je patrna tvorba promycelia a sporidií, na obr. 3 jsou pokročilejší stadia klíčení. (Foto Novák)

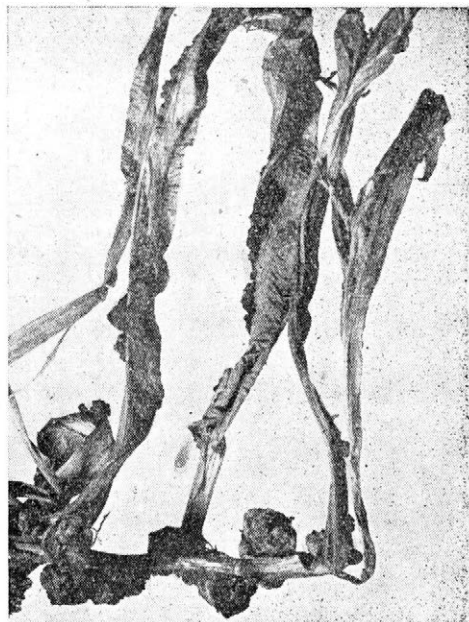
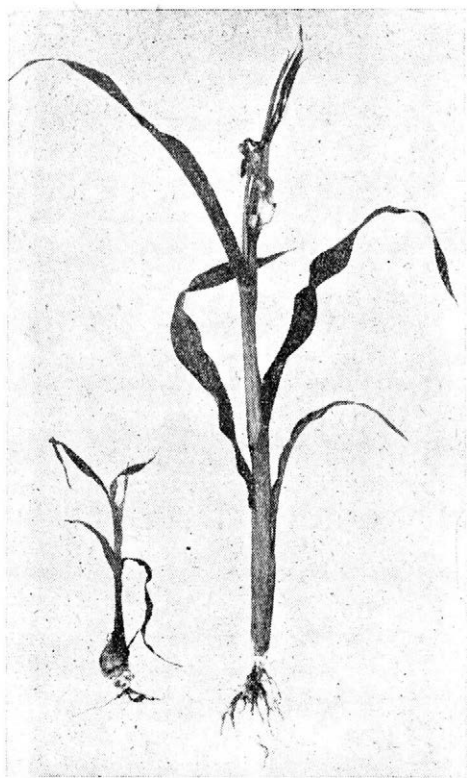


4. Klíčení chlamydospor *U. zeae* na povrchu semen kukuřice, zasetých do půdy. Pokročilejší stadia klíčení. — 5. Vzdušné konidie *U. zeae*, vyklíčení v půdě. — 6. Klíčící chlamydospory *U. zeae* na masopectonovém agaru. (Foto Novák)

Diskuse

Naše pozorování nepatrného klíčení chlamydospor *U. zeae* v půdě a jejich brzký rozklad se shoduje s novějšími údaji o malé persistenci této houby v půdě (Němlijenko, 1957) a vysvětlují negativní výsledky některých zahraničních pracovníků i našich šlechtitelů při vyvolání infekce kukuřičnou snětí v uměle zamořených půdách.

Klíčení spor a další rozvoj houby jsou velmi závislé na činnosti antagonistické mikroflory, jak dokázal Santhoff (1955) a jiní, u nás Čatská (1955). Působení antagonistických druhů v půdě bude však vázáno na dynamiku mikrobiálních procesů v půdě a proto v některých půdách může být jejich účinek na snětí kukuřičnou mohutnější, jindy mírnější. Změnou aktivity antagonistické mikroflory jsme si vysvětlili i jistou měnlivost při klíčení chlamydospor v půdě v průběhu roku. Objasnění tohoto jevu s hlediska moderních ná-



7. Primární nádory sněti kukuřičné (na levé straně je rostlina zakrnělá). (Foto Novák)

8. Totálně napadená kukuřice sněti. (Foto Novák)

zorů na činnost půdní mikroflory i s hlediska možnosti účinku jiných faktorů si vyžaduje však zvláštní studie.

Z praktického hlediska je důležité naše zjištění stimulace klíčení chlamydospor *U. zae* na povrchu semen kukuřice. Při zavádění pěstování kukuřice v dosud sněti nezamořených oblastech je otázka šíření choroby do těchto oblastí velmi důležitá. Přenos spor do nových oblastí pěstování může nastat prostřednictvím vzdušných proudů nebo kontaminací semen. Z výsledků našich pokusů je zřejmé, že druhý způsob přenosu může být velmi hojný. Moření semen kukuřice je proto při zavádění této plodiny do nových oblastí pěstování nanejvýš žádoucí a nelze je opomíjet. Na povrchu kontaminovaných semen se houba pomnožuje a za vhodných podmínek může vyvolat primární infekci, prozrazující se nádory nejčastěji na basi rostliny. Rostliny napadené v mládí zakrňují a mohou být chorobou zcela zničeny (obr. 7). Primární nádory se stávají zdrojem dalšího šíření se choroby v porostu a za vhodných podmínek může houba totálně napadnout velkou část rostlin (obr. 8).

Je pravda — a v pokusech z roku 1956 jsme se o tom sami přesvědčili —, že kontaminací semen je možno vyvolat jen velmi malé množství primárních nádorů (0,1—0,3 %). Z výsledků práce Itzerottové, 1938, a jiných autorů však vyplývá, že přímá kontaminace rostlin způsobuje vyšší počet infekcí než zapravení chlamydospor do půdy. Nízké procento onemocnělých rostlin při umělé kontaminaci semen nepřekvapuje, neboť i při velmi rasantních způsobech umělé infekce (Tisdal, Johnson, 1926, Griffith, 1928, Davis, 1935) lze dosáhnout mnohdy jen částečného úspěchu (Itzerott, 1938).

Zdar při umělé infekci je totiž vázán na podmínky, za nichž je rostlina pěstována (Walter, 1934, 1935 a j.). V další části našeho studia chceme zkoumat podmínky nutné pro zdárný průběh infekce a vypracovat vhodnou metodu umělých infekcí pro šlechtění vzdorných odrůd — nejlepšího to způsobu ochrany kukuřice před snětí.

Souhrn

1. Sklíčkovou metodou bylo zjištěno, že chlamydospory *Ustilago zeae* (Beckmann) Unger klíčí v půdě jen nepatrně. Spory zapravené do půdy v říjnu se počaly na jaře při vyšší teplotě půdy rozkládat.

2. Brzdění klíčení spor bylo pozorováno i v půdách udržovaných při optimální teplotě (25–30° C), v půdách z různých lokalit i na agaru s půdními extrakty.

3. Ve sterilní půdě je průběh klíčení chlamydospor *U. zeae* lepší než v půdě nesterilní. Kromě jiných faktorů ovlivňuje klíčení spor v půdě antagonistická půdní mikroflora.

4. Na povrchu semen kukuřice zasetých do půdy a v jejich blízkosti klíčí chlamydospory *U. zeae* velmi dobře. Na semenech různých odrůd je klíčení různé.

5. Na živném agaru s obsahem různých dusíkatých látek bylo prokázáno, že houba lépe klíčí v přítomnosti složitých organických dusíkatých látek.

6. Při zavádění pěstování kukuřice v nových oblastech je nutné moření semen, neboť na povrchu kontaminovaných semen se houba po jejich zasetí do půdy pomnožuje.

Literatura

1. Arthur J. C., Stuart W.: Corn smut. Ind. Agr. Exp. Sta. 12th Ann. Rept., 84, 135, 1898. — 2. Bauch R.: Die Sexualität von *Ustilago scorzoneræ* und *Ustilago zeae*. Phytopathologische Zeitschrift 5, 315, 1933. — 3. Borgardt A. I.: Golovnja kukuruzy i mjery borby s nej. Bjuleteň Instituta kukuruzy 4, 1930. — 4. Borgardt A. I.: Sovremjennoje sostojanije voprosov v oblasti poznanija boleznej kukuruzy. Charkov, 1932. — 5. Borzini G.: Ricerche sul „Carbone del granturco“ (*Ustilago zeae* [Beck.] Unger). Boll. Staz. Patol. Veget. Firenze, 15, 389, 1935. — 6. Brefeld O.: Infectionen mit Maisbrandconidien. Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. Heft 11, Die Brandpilze II. Die Brandkrankheiten des Getreides. 97 pp. Münster 1895. — 7. Brefeld O.: Botanische Untersuchungen über Hefenpilze. Heft 5. Die Brandpilze I. Ustilagineen 220 pp. Leipzig 1883. — 8. Clinton G.: North American Ustilagineae, str. 505–524, Boston 1904. — 9. Coffman F. A., Tisdale W. H., Brandon J. F.: Observations on corn smut at Akron, Colo. Jour. Amer. Soc. Agr. 18, 403–410, 1926. — 10. Čatská V.: Vliv antibiotik a fytoncidů na kukuričnou snět - *Ustilago zeae* (Beck.) Unger. Praha 1955 (Disertační práce). — 11. Davic G. N.: Some new aspects of maize smut (*Ustilago zeae*). Iowa St. Coll. J. Sci. 9, 505, 1935. — 12. De Vay J. E.: Aminoacid composition of monosporidial cultures of *Ustilago zeae* of different sex. Phytopathology 44, 10, 583–587, 1954. — 13. Eddings A. H.: Pathogenicity and cultural behavior of *Ustilago zeae* (Beckm.) Ung. from different localities. Phytopathology 19, 885–916, 1929. — 14. Gattani M. L.: Differences in diploid lines of *Ustilago zeae*. Phytopathology 36, 398 (Abstr.) 1946. — 15. Griffiths M. A.: Smut susceptibility of naturally resistant corn. Jour. Agr. Res. 36, 77–89, 1928. — 16. Hanna W. F.: Studies in the physiology and cytology of *Ustilago zeae* and *Sorosporium reilianum*. Phytopathology 19, 415–441, 1929. — 17. Hayes K. H., Stakman E. C., Griffiee F., Christensen J. J.: Reactions

of selfed lines of maize to *Ustilago zeae*. *Phytopathology* 14, 268-280, 1924. — 18. Hirschhorn E. a. sp.: The effect of sodium arsenite on the combining ability of monosporidial lines of *Ustilago zeae*. *Phytopathology* 40, 524-526, 1950. — 19. Hurd-Karrer A. M., Hasselbring H.: Effect of smut (*Ustilago zeae*) on the sugar content of corn stalks. *Jour. Agr. Res.* 34, 1927 (z Némlijenka 1957). — 20. Hüttig W.: Über den Einfluß der Temperatur auf die Keimung und Geschlechtsverteilung bei Brandpilzen. *Zeitschrift für Botanik* 24, 529, 1931. — 21. Cherevick W. J.: Smut diseases of cultivated plants in Canada. *Dep. Agric. Ottawa, Canada*, 887, pp. 53, 1953. — 22. Christensen J. J.: Studies on the genetics of *Ustilago zeae*. *Phytopath.* *Zeitschr.* 2, 9, 1932. — 23. Christensen J. J., Rodenhiser H. A.: Physiologic specialization and genetics of the smut fungi. *Bot. Rev.* 6, 339-425, 1940. — 24. Christensen J. J., Johnson J. J.: Field reaction of selfed lines of corn to different collections of *Ustilago zeae*. *Jour. Agr. Res.* 50, 47-57, 1935. — 25. Christensen J. J., Stakman E. C.: Physiologic specialization and mutation in *U. zeae*. *Phytopathology* 16, 979-999, 1926. — 26. Immer F. R., Christensen J. J.: Determination of losses due to smut infections in selfed lines of corn. *Phytopathology* 18, 599-602, 1928. — 27. Immer F. R., Christensen J. J.: Influence of environmental factors on the seasonal prevalence of corn smut. *Phytopathology* 18, 589-598, 1928. — 28. Itzerott D.: Über Keimung und Wachstum von *Ustilago zeae* (Beckm.) Unger mit besonderer Berücksichtigung der Infektion. *Phytopath. Zeitschr.* 11, 154-180, 1938. — 29. Jones E. S.: Influence of temperature on the spore germination of *Ustilago zeae*. *Jour. Agr. Res.* 24, 593-597, 1923. — 30. Johnson I. J., Christensen J. J.: Relation between number, size and location of smut infections to reduction in yield of corn. *Phytopathology* 25, 223-233, 1935. — 31. Kornfeld A.: Bekämpfung des Maisbeulenbrandes auf biologischer Grundlage. *Zeitschr. für Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz* 47, 277-1937. — 32. Kühn J.: Die Krankheiten der Kulturgewächse. Berlin 1858. — 33. Melchers L. E.: Ecological and physiological notes on corn smut, *Ustilago zeae*. *Phytopathology* 11, 32 (Abstr.), 1921. — 34. Nance N. W.: Some new and important plant disease occurrences and developments in the United States in 1953. *Plant Dis. Repr. Suppl.* 229, 122-154, 1954. — 35. Némlijenko F. J.: Bolezni kukuruzy. Moskva 1957. — 36. Piemeisel F. J.: Factors affecting the parasitisms of *Ustilago zeae*. *Phytopathology* 7, 294-307, 1917. — 37. Rowell J. B., de Vay J. E.: Genetics of *Ustilago zeae* in relation to basic problems of its pathogenicity. *Phytopathology* 44, 356-362, 1954. — 38. Santhoff W.: Über toxische Stoffwechselprodukte in Kulturfiltraten von *Botrytis cinerea* Pers. *Phytopath. Zeitschr.* 23, 1-36, 1955. — 39. Sleumer H. O.: Über Sexualität und Zytologie von *Ustilago zeae* (Beck.) Unger. *Zeitschr. für Botanik* 25, 209-263, 1932. — 40. Stakman E. C.: Spore germination of cereal smuts. *Minn. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul.* 133, 1913. — 41. Stakman E. C., Christensen J. J., Hanna W. F.: Mutation in *Ustilago zeae*. *Phytopathology* 19, 106, 1929. — 42. Stakman E. C., Tyler L. J., Hafstad G. E.: The constancy of cultural characters and pathogenicity in variant lines of *U. zeae*. *Bull. Torrey Bot. Club* 60, 565-572, 1933. — 43. Tisdale W. H., Johnston G. O.: A study of smut resistance in corn seedlings grown in the greenhouse. *Jour. Agr. Res.* 32, 649-668, 1926. — 44. Walter J. M.: The mode of entrance of *Ustilago zeae* into corn. *Phytopathology* 24, 1012-1020, 1934. — 45. Walter J. M.: Factors affecting the development of corn smut, *Ustilago zeae* (Beckm.) Ung. *Univ. of Minnesota Agr. Exp. Sta. Bul.* 11, 1935.

Прорастание хламидоспор гриба *Ustilago zeae* (Beckman) Unger в почве и на поверхности семян кукурузы

1. Методом предметного стекла было установлено, что хламидоспоры *Ustilago zeae* (Beckman) Unger прорастают в почве только незначительно. Споры, внесенные в почву в октябре, начинали разлагаться весной при более высокой температуре почвы.

2. Задержка прорастания спор наблюдалась также в почвах, с оптимальной температурой (25—30° C), в почвах из различных участков и на агаре с почвенными экстрактами.

3. В стерильной среде прорастание хламидоспор *Ustilago zeae* протекает лучше, нежели в среде нестерильной. Кроме прочих факторов, действующих на прорастание спор в почве, оказывает влияние антагонистическая микрофлора почвы.

4. На поверхности семян кукурузы, посеянных в почву и в их близости, кламидоспоры прорастают очень хорошо. На семенах разных сортов процесс прорастания различен.

5. В питательной агаровой среде, содержащей различные азотистые вещества, было доказано, что гриб лучше прорастает при наличии сложных органических азотистых веществ.

6. При внедрении разведения кукурузы в новых областях необходимо производить протравливание семян, так как на поверхности загрязненных семян гриб размножается после их посева в почву.

Die Keimung der Chlamydosporen des Pilzes *Ustilago zeae* (Beckmann) Unger im Boden und auf der Oberfläche von Maissamen

1. Durch Uhrglasmethode wurde festgestellt, daß die Chlamydosporen *Ustilago zeae* (Beckmann) Unger im Boden nur geringfügig keimen. Im Oktober in den Boden eingebrachte Sporen gingen im Frühjahr bei höheren Bodentemperaturen in Zersetzung über.

2. Eine Hemmung des Keimprozesses wurde bei den Sporen auch in Böden festgestellt, in denen optimale Temperaturen (25—30° C) aufrechterhalten wurden, weiters in Böden aus verschiedenen Lokalitäten und auf Agar mit Bodenextrakten.

3. In sterilen Böden verläuft die Keimung der Chlamydosporen *Ustilago zeae* besser als in unsterilen Böden. Neben anderen Faktoren beeinflusst den Keimungsprozeß im Boden auch die antagonistische Bodenmikroflora.

4. Auf der Oberfläche von in den Boden eingebrachten Maissamen und in ihrer Nähe keimen die Chlamydosporen *Ustilago* sehr gut. Die Keimung ist bei Samen verschiedener Sorten unterschiedlich.

5. Auf verschiedene stickstoffhaltige Stoffe enthaltendem Agar wurde erwiesen, daß der Pilz in Gegenwart von komplizierten organischen stickstoffhaltigen Stoffen besser keimt.

6. Bei der Einführung des Maisanbaus in neuen Gebieten müssen die Samen gebeizt werden, da sich der Pilz auf der Oberfläche von kontaminierten Samen nach der Saat vermehrt.

Zlepšené tvarování polopřirozených korun ve školce

Улучшение формирования полустественных крон в питомнике

A Better Shaping of Seminatural Crowns in Nurseries

Ein verbessertes Formieren von halbnatürlichen Baumkronen in der Baumschule

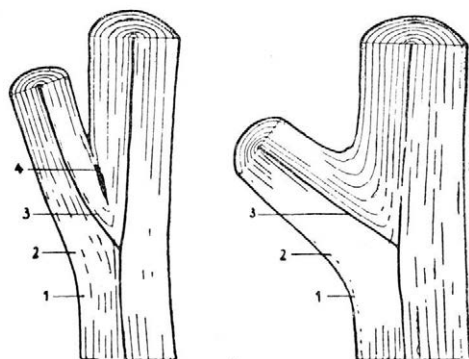
Ing. Václav ČERNÍK

Výzkumný ústav okrasného zahradnictví a krajinářství ČSAZV, Průhonice

Došlo dne 10. IX. 1957

Úvod

Koruna ovocného stromu má být dostatečně pevná, aby unesla bez poškození zvýšené zatížení, ať již ovoce, zvlhlého sněhu nebo náporu větru. Pevnost konstrukce závisí nejen na struktuře dřeva,* ale i na tvaru koruny. Na příklad koruny s prodlouženým kmenem jsou zpravidla pevnější než koruny duté. S konstrukčního a vývojového hlediska mají být nejnižší kosterní větve nejsilnější a úhly odklonu v rozvětvení hlavních větví mají mít dostatečnou velikost. Příliš malý úhel odklonu zvláště mezi odbočující větví prvního řádu a prodlouženým kmenem může být v dalším vývoji příčinou malé pevnosti spojení v rovině větevního kroužku, v místě tak zvaného zakotvení. Při malém odklonu hlavních větví v místě zakotvení se totiž letokruty a kůra v části přilehlé k prodlouženému kmeni každým rokem více a více tísní (2). Stěsnaná vodivá pletiva kůry a dřeva záhy odumírají a později i zahnívají. (obrázek 1).



1.

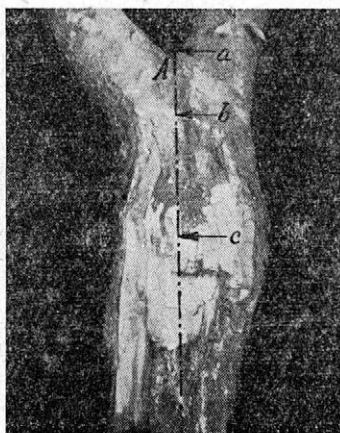
Snížená pevnost v zakotvení hlavních kosterních větví a následná poranění mohou být nebezpečné pro další vývoj stromu. Málo odkloněné kosterní

větve se v místě zakotvení, zvláště u křehkých slivoní, při zvýšeném zatížení snadno odlomí (obr. 2, 3, 4).

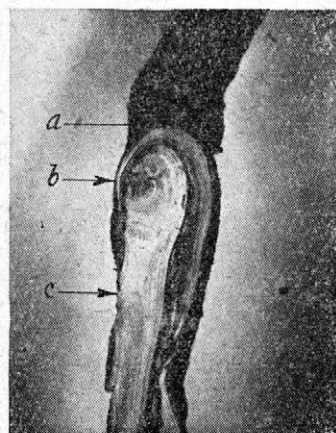
Hospodářsky a pěstitelsky se v současném výnosovém ovocnářství nejvíce uplatňuje polopřirozený tvar (12) s prodlouženým kmenem v celé koruně nebo



2.



3.



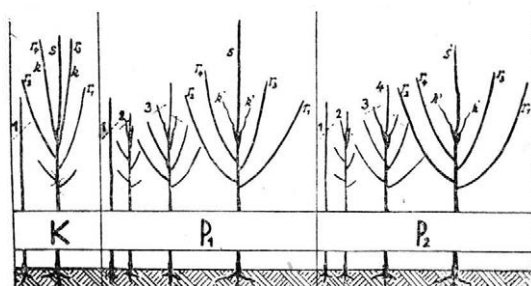
4.

alespoň v jejím základu, kterému tato práce věnuje pozornost. Pro takové koruny vypěstuje školkař kmen a jeho prodloužení s nejnižší skupinou větví prvního řádu. Prodloužený kmen a větve prvního řádu tvoří základ korunové kostry. Proto na jejím utváření a dalším vývoji závisí pevnost i dlouhověkost koruny. Vytváření různého úhlu odklonu odbočujících větví od prodlouženého kmene vysvětlují fyziologové působením fytohormonů. Dynamika sekundárního růstu do tloušťky je závislá na činnosti kambia, která souvisí s rašením, olistněním a růstem do délky (23). Růstové vrcholy a rostoucí listy produkují hormony, které působí na kambium dráždivě (6, 24).

Z růstových látek má zde největší význam auxin, který z míst jeho vzniku sestupuje lýkovou částí a má vliv na dělení a růst buněk (11, 20, 23). Hypothesy o vytváření úhlů odklonu ramen od prodlouženého kmene u jabloní dále propracoval Jankiewicz (9), který v období růstu dvouletých očkovanců usměrňoval pohyb a koncentraci přirozeného i syntetického auxinu různými způsoby kroužkování nad a pod očky příštích odbočujících výhonů. Pozoroval, že kambium vrchní části větvních kroužků níže položených odbočujících výhonů dostává více auxinu z většího počtu výše položených růstových vrcholů a že v důsledku toho vytvářejí tyto výhony v místě zakotvení a v období před zdřevnatěním větší úhly odklonu od prodlouženého kmene. Výše položené, odbočující výhony, jsou oproti tomu lépe zásobovány minerálními látkami (17). Proto rostou bujněji, ale vytvářejí menší úhly odklonu, neboť kambium vrchní části jejich větvních kroužků dostává méně auxinu z menšího počtu výše položených růstových vrcholů (9).

Podle Jankiewicze nezávisí úhel odklonu nově se tvořících odbočujících os v místě zakotvení nepřímou na jejich intenzitě růstu, ale pouze na množství a koncentraci sestupujícího auxinu do kambia v obvodu vrchních částí jejich větvních kroužků. Kambium je nejaktivnější od rašení až do zdřevnatění letorostů. Toto období je rozhodující pro vytváření odklonu větví vyrůstajících z prodlouženého kmene a analogicky i u větví vyšších řádů.

K běžnému vypěstování korunky z očkovanců se ve školkách většinou pouze zakracuje kmínek podle míry (obr. 5—K). Jestliže nebylo výjimečně použito mezištepování, seřezává se očkovanec v příslušné výšce kmene, zvětšené o pět až šest oček, respektive internodií, na zákrsek, čtvrtkmen, polokmen nebo vysokokmen (4, 14, 15, 18, 21). Převážná část ovocných stromků vypěstovaných tímto způsobem z očkovanců má zpravidla tyto nedostatky: níže položená ramena mívají vyhovující úhel odklonu od prodlouženého kmene, ale bývají poměrně slabá. Naproti tomu výše položená ramena mají v poměru ke střednímu výhonu charakter konkurenční a od prodlouženého kmene mají příliš malý úhel odklonu.



5.

Zlepšení korun polopřirozeného tvaru vyříznutím konkurenčních výhonů před zakončením vegetace, jak v některých školkách se konalo, napravovalo konstrukční nedostatky jen částečně a bylo možné pouze u odrůd, které vytvářely nadměrný počet větví v korunce. Zcela výjimečně se v některých školkách v posledním školkařském roce vyřezávaly konkurenční výhony v červnu a hlavně v červenci, kdy byla již jejich očka využívána k novému očkování. Takový zásah do běžného tvarování očkovanců, který mohl být používán pouze u vzrůstného a dobře větvičného materiálu, měl méně nedostatků než jiné návrhy zlepšené techniky výchovného řezu ve školce. Na příklad vyslepení jednoho až dvou oček na počátku vegetace bezprostředně pod nejvyšším očkem (4), z nichž by pravděpodobně vznikly nežádoucí výhony konkurenční, má vážnější nedostatky. Tím, že zmenšíme počet růstových vrcholů v horní části korunky, omezíme zároveň zdroj auxinu. Následkem toho níže rostoucí odbočující výhony vytvářejí menší úhel odklonu a získávají částečně i konkurenční charakter. Vyslepování oček před rašením je kromě toho operace poměrně jemná a pro velkovýrobu zdoluhavá — nehledě k tomu, že při vyslepování oček není ještě znám konkrétní očkový potenciál, to je, jak silně, zda vůbec a která očka budou rašit. Ani zesílení slabších, zpravidla níže položených a vhodně odkloněných odbočujících letorostů užitím tak zvaných posilujících zářezů nad očkem počátkem vegetace a naopak oslabení neúměrně silných, zpravidla výše položených odbočujících výhonů, pomocí tak zvaných oslabujících zářezů pod očkem, které se doporučovalo u umělých tvarů (5), se ve školkách neosvědčilo. Při posilujícím zářezu až do dřevních svazků nad očkem se sice podpoří růst odbočujícího výhonu v souvislosti se soustředěním látek minerálních, ale zá-

roven se zabránuje přísunu auxinu shora, který se nemůže příznivě uplatňovat na zvětšení úhlu odklonu u výhonu z posíleného očka. Aplikace posilujících a oslabujících zářezů je rovněž pracovně tak náročná, že by byla ve školkařské velkovýrobě sotva prakticky použitelná.

Hlavním cílem našeho zlepšeného tvarování polopřirozených patrovitých korun bylo zvětšení úhlů odklonu ramen od prodlouženého kmene, zesílení ramen v základu koruny a potlačení konkurenčních výhonů. V prvních pokusech (varianta P₁) byly u dvouletých očkovanců některých odrůd jabloní, hrušní a slivoní, běžně seříznutých na výšku polokmenů, zakracovány konkurenční výhony rostoucí pod výhonem vrcholovým, aby tak místo nich více sílily odbočující větve v základech tvořících se korun (obr. 5—P₁). Konkurenční výhony pod výhonem vrcholným byly dekapitovány dvakrát. Po prvé v květnu, když dosáhly délky kolem 10 cm, po druhé v červnu, když po obnovení růstu dosáhly délky 15—20 cm. Ostatní školkařské práce byly u pokusného materiálu konány běžným způsobem.

Účinek degradace konkurenčních výhonů se projevil u pokusných očkovanců nápadně příznivě na zvětšení úhlu odklonu jednotlivých ramen a na jejich absolutním zesílení, ale zároveň i nepříznivě na zmenšení relativní velikosti jednotlivých ramen v poměru k příslušným středním výhonům. Přeměnou konkurenčních výhonů na posilující obrost totiž zesílila nejen nejnižší skupina odbočujících větví v základu korunky, ale současně se ještě více prodloužil a nežádoucí mírou zesílil i střední výhon. Diference v poměrné délce a tloušťce jednotlivých ramen k příslušným středním výhonům mezi materiálem kontrolním (K) a variantou P₁ u jabloní jsou uvedeny v tabulce I.

Relativní délka a tloušťka jednotlivých ramen v poměru ke střednímu výhonu byla u jabloní ve variantě P₁ podstatně menší než u materiálu kon-

I

Odrůda	$100 \left(\frac{d_{iK}}{d_{sK}} - \frac{d_{iP_1}}{d_{sP_1}} \right) \%$				$100 \left(\frac{t_{iK}}{t_{sK}} - \frac{t_{iP_1}}{t_{sP_1}} \right) \%$			
	r ₁	r ₂	r ₃	r ₃	r ₁	r ₂	r ₃	r ₃
Baumannova	+ 2,7	+ 9,7	+23,1	+22,5	+26,1	+10,3	+16,4	+22,7
Boikovo	-15,1	-10,6	- 8,9	+ 5,8	-15,8	-10,3	-12,0	+ 1,8
Croncelské	+ 5,7	+ 7,7	+16,7	+31,9	- 5,1	+ 1,2	+11,7	+26,6
Chodské	- 3,9	+ 6,8	+12,5	+22,1	- 9,1	+ 2,4	+20,8	+13,7
Landsberská	- 8,0	- 1,3	+17,2	+15,3	- 3,2	- 0,3	+10,4	+15,5
Panenskéé	- 8,9	+ 4,2	+ 5,2	+ 3,9	+10,5	+33,7	+25,6	+27,0
Parména zlatá zimní	-11,3	+ 3,6	+12,7	+14,0	+11,4	+15,1	+16,8	+23,7
Rýnské	+ 8,9	+10,4	+13,8	+10,9	+ 2,9	+ 5,5	+11,7	+17,4
Strýmka	+19,1	+14,5	+22,6	+40,4	+22,4	+17,8	+23,2	+39,8
Schmidtbergerova	+11,6	+12,4	+12,1	+20,6	+ 3,5	+ 8,1	+ 9,7	+24,0

Druh	Odrůda	Materiál	Průměrný odklon ramen od prodlouženého kmene v úhlových stupních (α_i)				Průměrná délka ramen v cm (d_i)				Průměrná tloušťka ramen v mm (t_i)				Střední výhon	
			Pořadí ramen pro $i = 1, 2, 3, 4$				$100 \frac{d_i}{d_s} \%$ pro P_1 a pro K				$100 \frac{t_i}{t_s} \%$ pro P_1 a pro K				Průměrná délka (d_i) v cm	Průměrná tloušťka (t_i) v mm
			$100 \frac{\alpha_{P_1}}{\alpha_K} \%$													
			r_1	r_2	r_3	r_4	r_1	r_2	r_3	r_4	r_1	r_2	r_3	r_4		
Jablone	Baumannova	P_1 $n=20$	76,3 113,9	73,9 110,3	68,5 128,0	67,0 171,8	49,0 61,3	51,8 64,8	54,0 68,0	57,8 72,2	5,5 64,2	5,7 68,1	5,9 68,9	6,0 69,6	80,0	8,6
		K $n=20$	67,1 100,0	67,0 100,0	53,5 100,0	39,0 100,0	50,5 64,0	58,8 74,5	71,9 91,1	74,7 94,7	5,8 70,3	6,5 78,4	7,1 85,3	7,7 92,3	78,9	8,3
	Boikovo	P_1 $n=20$	77,0 116,1	73,5 107,3	66,8 139,2	63,5 170,2	72,3 88,2	72,0 87,8	75,8 92,4	77,0 93,9	7,9 87,8	7,7 85,6	8,5 94,4	8,5 94,5	82,0	9,0
		K $n=20$	66,3 100,0	68,5 100,0	48,0 100,0	37,0 100,0	55,2 73,1	58,4 77,2	63,1 83,5	75,4 99,7	6,1 72,0	6,3 75,3	6,9 82,4	8,1 96,3	75,6	8,4
	Croncelské	P_1 $n=20$	66,2 105,8	65,3 107,4	63,3 122,2	63,0 155,6	49,1 58,6	51,5 61,5	58,0 69,2	55,0 65,6	6,1 65,6	6,1 65,1	6,7 72,0	6,4 68,8	83,8	9,3
		K $n=20$	62,6 100,0	60,8 100,0	51,8 100,0	40,5 100,0	51,1 64,3	55,0 69,2	68,3 85,9	77,5 97,5	5,2 60,5	5,7 66,3	7,2 83,7	8,2 95,4	79,5	8,6
Hrušně	Clappova	P_1 $n=20$	61,3 112,9	58,0 116,7	52,8 134,7	49,1 168,2	63,8 77,3	65,0 78,8	76,0 92,1	78,1 94,6	8,9 66,4	9,3 69,4	10,1 75,4	10,4 77,6	82,5	13,4
		K $n=20$	54,3 100,0	49,7 100,0	39,2 100,0	29,2 100,0	72,2 73,7	77,5 79,1	92,5 94,4	98,0 100,0	10,2 79,7	10,6 82,8	11,3 88,3	12,3 96,1	98,0	12,8
	Hardyova	K $n=20$	72,5 138,6	71,0 144,7	54,4 154,0	48,9 158,3	60,0 60,6	59,0 59,6	60,0 60,6	76,0 76,8	8,0 53,3	7,6 50,7	7,8 52,0	9,0 60,0	99,0	15,0
		P_1 $n=20$	52,3 100,0	49,1 100,0	35,3 100,0	30,9 100,0	58,0 55,2	42,0 40,0	81,0 77,1	88,0 83,8	8,0 62,5	8,2 64,1	10,8 84,4	13,4 104,7	105,0	12,8
	Le Lectier	P_1 $n=20$	67,2 117,1	60,0 124,7	57,3 162,3	56,4 189,3	63,4 61,7	66,6 64,8	67,4 65,6	83,6 81,3	8,4 57,8	8,7 59,3	8,8 60,5	9,2 63,0	102,8	14,6
		K $n=20$	57,4 100,0	48,1 100,0	35,3 100,0	29,8 100,0	57,3 58,3	83,0 84,5	89,9 91,4	92,6 94,2	9,1 64,5	10,2 72,3	12,8 90,5	15,1 107,3	98,3	14,1
Slivoně	Althanova	P_1 $n=20$	70,7 132,2	66,8 125,8	64,2 130,2	61,3 136,8	93,3 69,4	97,1 72,2	106,8 79,4	113,5 84,4	9,7 62,1	10,7 68,8	11,0 70,5	11,5 73,8	134,5	15,6
		K $n=20$	53,5 100,0	53,1 100,0	49,3 100,0	44,8 100,0	94,3 73,5	95,8 74,7	119,6 93,2	133,8 104,3	10,8 76,8	11,1 79,1	12,4 88,8	13,7 97,5	128,3	14,0
	Domáci švestka	P_1 $n=20$	80,0 140,9	67,3 145,4	65,3 175,1	65,3 197,9	88,0 73,0	98,0 81,3	98,5 81,7	101,5 84,2	8,7 58,0	9,7 64,7	10,1 67,3	10,4 69,3	120,5	15,0
		K $n=20$	56,8 100,0	46,3 100,0	37,3 100,0	33,0 100,0	87,8 68,9	107,5 84,3	120,3 94,4	129,8 101,8	9,0 70,3	10,5 82,0	11,4 89,1	12,6 98,4	127,5	12,8
	Malvazinka	P_1 $n=20$	73,2 155,1	65,8 141,8	64,1 163,5	60,2 171,5	81,5 88,8	84,3 71,2	96,3 81,3	104,8 88,5	9,4 63,5	10,3 69,5	11,6 75,4	13,0 87,5	118,4	14,8
		K $n=20$	47,2 100,0	46,4 100,0	39,2 100,0	35,0 100,1	77,0 63,3	82,1 67,5	102,4 84,2	110,7 91,0	7,9 53,1	9,3 63,1	12,8 86,5	13,9 94,3	121,6	14,8

trolního, s menšími výjimkami u prvních a druhých ramen v pořadí zdola. Obdobně u hrušní a slivoní měl u pokusného materiálu (P_1) střední výhon relativně větší a již nežádoucí převahu nad rameny prvního patra než u materiálu kontrolního. Vzhledem k tomu, že se na neúměrně silném středním výhonu po vysadbě vytvářejí předčasné skupiny silných větví druhého patra a že takové předčasné patro zpravidla potlačuje skupinu větví nižšího patra, která naopak má mít stálou vzrůstovou převahu nad později vytvořeným vyšším patrem, respektive skupinou výše odbočujících větví, jevila se potřeba částečného oslabení růstu středního výhonu v korunkách s degradovanými konkurenčními výhony u většiny očkovanců. Proto byla vykonána řada zkoušek s různou dobou přerušení růstu středního výhonu (varianta P_2).

Při dekapitaci středního výhonu, když dosáhl délky 10–15 cm, současně s prvním omezením růstu konkurenčních výhonů, se vytvářely nežádoucí tvary duté, t. zv. kotlovité. Naproti tomu při opožděném zaštipnutí středního výhonu, když dosáhl asi dvou třetin z předpokládané konečné délky, nebyl účinek jeho zakrácení dostačující. Lepších výsledků bylo dosaženo při přerušení růstu středního výhonu, když dosáhl asi jedné třetiny z předpokládané konečné délky, t. j. při dekapitaci v jeho délce asi 30–40 cm. Tento zákrok lze časově spojit s druhým omezováním růstu konkurenčních výhonů (obr. 5– P_2).

Koncem vegetace byl u pokusných a kontrolních stromků měřen průhledným úhloměrem s pohyblivým ramenem úhel odklonu odbočujících větví od prodlouženého kmene v místě zakotvení, s přesností $\pm 1^\circ$. Laťovou mírou byla měřena délka jednotlivých ramen a středního výhonu v centimetrech, posuvnou mírou jejich tloušťka v milimetrech ve vzdálenosti 1 cm nad větevným kroužkem.

Morfologický paralelismus (25), který je zvláště ve stavbě koruny druhově i odrůdově charakteristický, je ve školce nejvíce porušován nestejnoměrným osvětlením v hustém řádku školky (14). K zajištění spolehlivé statistické charakteristiky o morfologických poměrech v korunkách pokusného a kontrolního materiálu, byl stanoven metodou střední chyby (8) postačující počet stromků od těžé odrůdy a těžé varianty. Podle hodnot středních chyb průměru se pohyboval tento počet pro úhel odklonu od prodlouženého kmene u zkoušených odrůd od 8–12, pro délku a tloušťku ramen od 14–20.

Experimentální část

Pokusy se zlepšeným způsobem tvarování korun z očkovanců hrušní a jabloní na plánětech a u slivoní na EM Damas C, podle popsáných způsobů P_1 a P_2 , byly konány v letech 1952–55 hlavně v pokusné školce Výzkumného ústavu okrasných rostlin ČSAZV v Průhoncích, kde bylo proměřeno 2 027 stromků. V menší míře byly tyto způsoby přezkoušeny poloprovozně v několika produkčních školkách státních statků a ŠSP.

V pokusných a kontrolních řadách byly ve dvaceti korunkách od každé odrůdy proměřeny úhly odklonu jednotlivých ramen od prodlouženého kmene (α_i v úhlových stupních), délky a tloušťky ramen i středních výhonů (d_i , d_s v centimetrech, t_i , t_s v milimetrech). Průměry těchto hodnot a jejich poměry jsou podle druhů a charakteristických tří odrůd sestaveny v tabulce II.

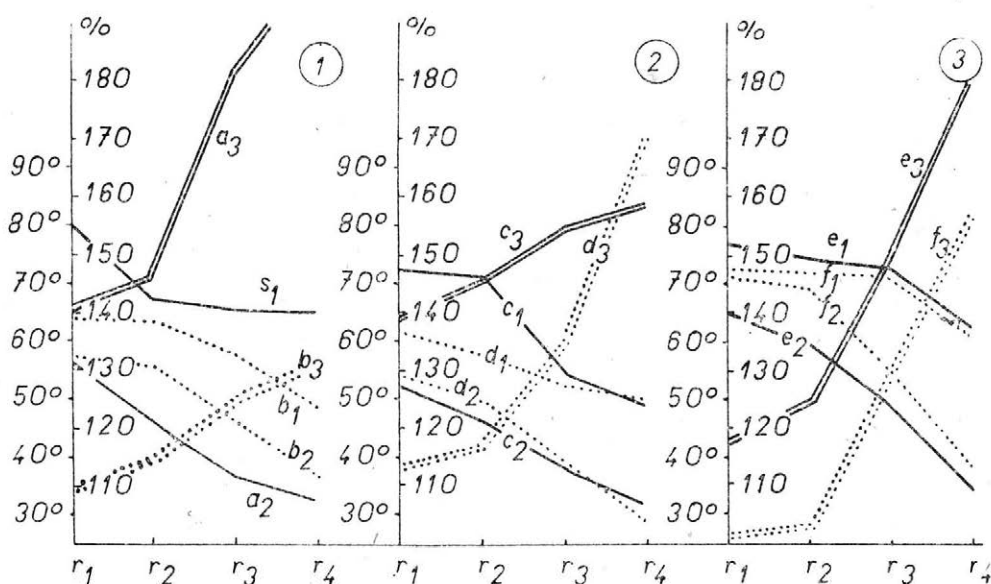
Jsou tu srovnány úhly jednotlivých ramen z pokusných korunek s kontrolními $\left(100 \frac{\alpha_{iPi}}{\alpha_{iK}} \%\right)$, podobně délky, respektive tloušťky jednotlivých ramen s délkou, respektive tloušťkou příslušného středního výhonu v každé korunce $\left(100 \frac{d_{iPi}}{d_{sPi}} \%\right)$, $\left(100 \frac{d_{iK}}{d_{sK}} \%\right)$ resp. $100 \frac{t_{iPi}}{t_{sPi}} \%$, $100 \frac{t_{iK}}{t_{sK}} \%$, pro $i = 1, 2, 3, 4$). U kontrolních stromků byly proměřovány a hodnoceny morfologické

III

Druh	Odrůdy s extrémně velkým a extrémně malým úhlem odklonu ramen od prodlouženého kmene	Materiál	Průměrný odklon ramen od prodlouženého kmene v úhlových stupních (α_i)			
			Pořadí ramen (r) $100 \frac{\alpha_{iP1}}{\alpha_{iK}} \%$ pro $i = 1, 2, 3, 4$,			
			r_1	r_2	r_3	r_4
Jabloně	Panenské	P_1 $n=20$	77,1 118,3	74,3 124,7	72,8 149,5	62,0 180,8
		K $n=20$	65,2 100,0	59,6 100,0	48,7 100,0	34,3 100,0
	Landsberská	P_1 $n=20$	72,5 101,7	71,5 103,9	71,3 130,1	61,3 157,2
		K $n=20$	71,3 100,0	68,8 100,0	54,8 100,0	39,0 100,0
Hrušně	Hardyova	P_1 $n=20$	72,5 138,6	71,0 144,7	54,4 154,0	48,9 158,3
		K $n=20$	52,3 100,0	49,1 100,0	35,3 100,0	30,9 100,0
	Clappova	P_1 $n=20$	61,3 112,9	58,0 116,7	52,8 134,7	49,1 168,2
		K $n=20$	54,3 100,0	49,7 100,0	39,2 100,0	29,2 100,0
Slivoně	Domáci švestka	P_1 $n=20$	80,0 140,9	67,3 145,4	65,3 175,1	65,3 197,9
		K $n=20$	56,8 100,0	46,3 100,0	37,3 100,0	33,0 100,0
	Wangenheimova	P_1 $n=20$	64,0 109,6	63,5 114,7	58,2 124,5	48,9 130,8
		K $n=20$	58,4 100,0	55,4 100,0	46,8 100,0	37,4 100,0

poměry u čtyř ramen pod středním výhonem — včetně výhonů konkurenčních, u pokusných stromků u čtyř ramen pod degradovanými konkurenčními výhony. Pořadí ramen v korunce bylo počítáno ve směru zdola nahoru.

V pokusných korunkách s degradovanými konkurenčními výhony (P_1), ve srovnání s materiálem kontrolním, se zvětšil konečný odklon ramen přibližně v mezích uvedených v tabulce III, ve které jsou uvedeny průměrné odklony jednotlivých ramen od prodlouženého kmene u stromků pokusných i kontrolních a jejich poměr v procentech, a to u odrůd s extrémně malými a s extrémně velkými úhly odklonu ramen. Z grafického znázornění těchto hodnot (graf 1) je patrné, že absolutní hodnota průměrů úhlů odklonu jednotlivých ramen od prodlouženého kmene v pořadí ramen zdola nahoru klesá, avšak poměrné zvětšení těchto úhlů v korunkách s degradovanými konkurenčními výhony ve srovnání se stromky kontrolními stoupá. Tendence stoupání a klesání hodnot úhlů odklonu jednotlivých ramen se projevovала obdobným způsobem též u ostatních pokusných odrůd, přibližně v mezích graficky znázorněných extrémních hodnot (graf 1).



Graf 1.

U korunek jabloní s degradovanými konkurenčními výhony (P_1) ve srovnání s korunkami druhé varianty (P_2), u nichž byl navíc přerušen jednou také růst středního výhonu, byly jen nepatrné difference v hodnotách úhlů odklonu od prodlouženého kmene. Hodnoty průměrů absolutních délek a tloušťek ramen a jejich poměr k příslušným středním výhonům u tří charakteristických jabloňových odrůd pro varianty P_1 , P_2 , K jsou uvedeny v tabulce IV. Difference v poměrné délce a tloušťce jednotlivých ramen k příslušným středním výhonům materiálu P_2 a K jsou uvedeny v tabulce V. Ze srovnání hodnot v tabulkách I a IV je zřejmý účinek přerušení růstu středního výhonu na relativní zesílení nejnižší skupiny ramen u jabloní. U odrůd méně výrazného pyramidálního vzrůstu není oslabení středního výhonu žádoucí, jak je patrné

na příklad u odrůdy Bojkovo (tab. IV). U osmi z deseti pokusných jabloňových odrůd (u Baumannovy, Croncelského, Chodského, Landsberské, Panenské, Parmény zl. zim., Strýmky a u Schmidtbergerovy) se podařilo vyrovnat délku ramen v poměru k příslušným středním výhonům do žádoucího poměru 1 : 1. U slivoní nebylo možno hodnotit výsledky tohoto tvarování (P_2) proto, že byly v pokusné školce napadeny roztočem z rodu *Phyllocoptes* (3), který způsobil značnou nevyrovnanost v růstu letorostů, zvláště u švestky Domáci. Hrušně nebyly tímto způsobem tvarovány vůbec, jelikož by takové tvarování bylo proti jejich přirozenému, většinou výrazně pyramidálnímu až sloupkovitému vzrůstu.

Včasně omezování růstu konkurenčních výhonů (P_1) a podle potřeby i středního výhonu (P_2) v posledním školkařském roce dává podstatně lepší a spolehlivější výsledky než doposud doporučované způsoby dodatečného vyřezávání konkurenčních výhonů, případně vyslepování „konkurenčních oček“

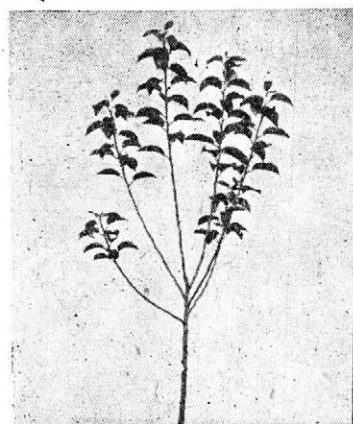
IV

Odrůda	Materiál	Průměrná délka ramen v cm (d_i)				Průměrná tloušťka ramen v mm (t_i)				Střední výhon	
		$100 \frac{d_i}{d_s} \%$ pro P_1, P_2 a K				$100 \frac{t_i}{t_s} \%$ pro P_1, P_2 a K				průměrná délka v cm (d_s)	průměrná tloušťka v mm (t_s)
		r_1	r_2	r_3	r_4	r_1	r_2	r_3	r_4		
Baumannova	P_1 $n=20$	55,2 62,6	55,1 62,5	65,2 73,9	68,6 77,8	5,5 66,3	5,6 67,5	5,8 69,9	6,1 73,4	88,2	8,3
	P_2 $n=20$	68,9 93,4	71,1 96,3	72,3 98,0	77,1 104,5	6,2 98,4	6,2 98,4	6,4 101,6	6,9 109,5	73,8	6,3
	K $n=20$	54,0 59,2	63,7 69,8	77,9 85,3	84,5 92,6	5,5 67,9	5,6 69,1	7,1 87,7	7,4 91,4	91,3	8,1
Bojkovo	P_1 $n=20$	71,4 78,0	76,4 83,5	78,4 85,7	88,5 96,7	8,2 83,7	8,5 86,7	8,7 88,8	8,8 89,8	91,5	9,8
	P_2 $n=20$	60,4 81,2	78,4 105,4	89,5 120,3	97,5 131,1	7,7 128,3	7,4 123,3	8,0 133,3	9,2 153,3	74,4	6,0
	K $n=20$	66,0 74,2	71,0 79,8	69,0 77,5	92,0 103,4	7,3 78,5	7,4 79,6	8,0 86,0	8,2 88,2	89,0	9,3
Croncelské	P_1 $n=20$	62,1 61,4	62,1 61,4	70,1 69,3	72,0 71,2	6,2 61,4	6,5 64,4	6,9 68,3	7,3 72,3	101,1	10,1
	P_2 $n=20$	71,2 91,1	71,8 91,8	72,2 92,3	78,2 100,0	6,8 106,3	7,3 114,1	7,5 117,2	8,1 126,6	78,2	6,4
	K $n=20$	67,3 63,9	70,3 66,7	87,4 82,9	95,4 90,5	5,7 58,2	6,5 66,3	8,0 81,6	8,7 88,8	105,4	9,8

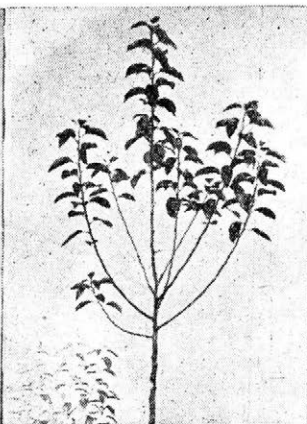
(4), nebo používání posilujících a oslabujících zářezů (5) nad slabě a pod silně rostoucími odbočujícími výhony. Tvary korunek polokmenu Panenského, vypěstované ve variantách P₁, P₂ a K, ukazují obrázky 6, 7.

V

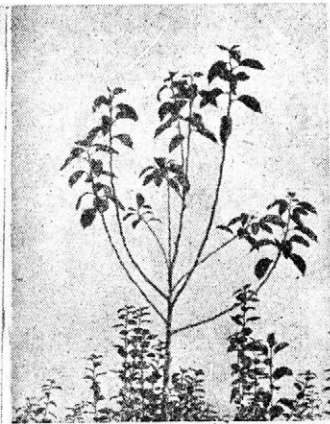
Odrůda	$100 \left(\frac{d_{iK}}{d_{sK}} - \frac{d_{iP_2}}{d_{sP_2}} \right) \%$				$100 \left(\frac{t_{iK}}{t_{sK}} - \frac{t_{iP_2}}{t_{sP_2}} \right) \%$			
	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄
Baumannova	-34,2	-26,5	-12,7	-11,9	-30,5	-29,3	-13,9	-14,6
Boikovo	-7,0	-25,6	-42,8	-27,7	-49,8	-43,7	-47,3	-65,1
Croncelské	-27,2	-25,1	-9,4	-9,5	-48,1	-47,8	-35,6	-37,8
Chodské	-30,2	-15,1	-13,6	-11,2	-32,8	-34,5	-19,6	-17,2
Landsberská	-25,6	-26,2	-18,6	-9,0	-38,9	-34,7	-37,0	-42,6
Panenské	-29,8	-30,0	-20,1	-12,2	-24,8	-25,8	-29,8	-34,7
Parména zl. zim.	-24,8	-21,1	-7,0	-2,0	-18,9	-19,8	-18,8	-13,0
Rýnské	-17,3	-18,0	-19,4	-25,5	-40,3	-36,7	-32,8	-36,7
Strýmka	-14,9	-14,9	-9,6	-10,0	-23,2	-25,2	-29,8	-25,1
Schmidtbergerova	-18,7	-18,9	-14,7	-20,5	-37,2	-38,1	-31,5	-35,5



6.



7.



8

Rozbor výsledků a diskuse

Degradace konkurenčních výhonů se projevila u jednotlivých druhů a odrůd nestejnou měrou. Na příklad poměrně zvětšení průměrného úhlu odklonu ramen od prodlouženého kmene proti příslušným odklonům v korunkách kon-

trolních je v sestupném pořadí znázorněno v tabulce VI. Tato posloupnost sice ukazuje pořadí účinnosti degradace konkurenčních výhonů na poměrné zvětšení úhlů odklonu ramen, ale nelze z ní usuzovat na nutnost této operace. Potvrdilo se, že šablonovitá aplikace jakéhokoliv způsobu tvarování by byla proti přirozeným vlastnostem jednotlivých odrůd (10). Při volbě způsobu tvarování ovocných stromků ve školce je třeba respektovat morfologické a vývojové zvláštnosti druhů i odrůd. Na potřebu zvětšení úhlů odklonu ramen od prodlouženého kmene určité odrůdy můžeme usuzovat z odklonu konkurenčních výhonů. U jabloní by to byly odrůdy, u nichž součet úhlů odklonu posledního a předposledního ramene od prodlouženého kmene je u stromků kontrolních menší než 75° (na příklad Rýnské — $53,0^{\circ}$, Parména zl. zim. — $65,5^{\circ}$, Chodské — $67,0^{\circ}$, Strýmka — $71,0^{\circ}$). U slivoní to byla především Domáci švestka ($70,0^{\circ}$, $70,3^{\circ}$) a Malvazinka ($74,3^{\circ}$). Potřebu zlepšeného tvarování těchto odrůd potvrzuje časté poškození jejich korun v dospělých výsadbách, zvláště u slivoní a potíže s jejich tvarováním po výsadbě. U hrušní,

VI

Druh	Odrůda	$100 \frac{\sum \alpha_{iP1}}{\sum \alpha_{iK}} \%$
Slivoně	Domáci švestka (1)	160,3
	Malvazinka	156,8
	Domáci švestka (2)	152,3
	Wangenheimova	132,2
	Althanova	131,0
Hrušně	Hardyova	147,3
	Le Lectier	141,2
	Pařížanka	135,9
	M. Verté	132,6
	Clappova	128,3
Jabloně	Panenské	154,7
	Chodské	138,8
	Strýmka	136,3
	Parména zlatá zimní	128,9
	Rýnské	128,9
	Boikovo	127,6
	Baumannova	126,0
	Schmidtbergerova	122,0
	Croncelské	119,6
	Landsberská	118,2

přestože bylo dosaženo poměrně vysokého stupně zvětšení úhlů odklonu ramen od prodlouženého kmene, není tento způsob tvarování tak naléhavým. Hrušně vytvářejí pevná větevná spojení i u ramen více přimknutých k prodlouženému kmeni a vzhledem k jejich výraznému pyramidálnímu až sloupovitému vzrůstu, nemá konstrukce prvního patra tak velký význam.

Bude třeba ještě prověřit přednosti zlepšených školkařských tvarů také po výsadbě na trvalém stanovišti. Zavádění zmíněného způsobu tvarování do širší praxe bude mít pravděpodobně největší význam u slivoní, které jsou ve větevných spojeních křehčí a u některých odrůd jabloní s nápadnou tendencí pyramidálního růstu v období mládí. Některé zásady tohoto výchovného řezu ve školce bude možno aplikovat také v období výchovného řezu některých odrůd po výsadbě, při tvarování vyšších skupin hlavních větví na prodlouženém kmeni, na příklad u vřeten, zákrsků a čtvrtkmenů. V obojím případě je pro konečný úspěch tohoto tvarování rozhodující přerušení růstu konkurenčních výhonů a středního výhonu ve vhodných obdobích růstu.

Hlavní ekonomický přínos ve zlepšení tvaru základu korunové kostry bude prodloužení věku stromů některých odrůd v období plné plodnosti a počínajícího stárnutí. Příčinou zvýšení dlouhověkosti bude jednak zlepšení zdravotního stavu v kosterní části koruny, jednak snížení počtu katastrofálně rozlámaných korun.

Souhrn

Předmětem práce bylo zlepšení tvaru polopřirozené patrovité korunky při jejím pěstování z očkovanců ve školce. Bylo přihlíženo k tendenci vývoje koruny po výsadbě a ke vztahům mezi tvarem, pevností a plodností po výsadbě. Hlavním cílem bylo zvětšení úhlů odklonu ramen od prodlouženého kmene v základu koruny, potlačení konkurenčních výhonů a vyrovnání velikosti ramen v poměru ke střednímu výhonu v posledním školkařském roce, v období zakládání korunky u slivoní, jabloní a hrušní.

Bylo potvrzeno nebezpečné snížení pevnosti v zakotvení hlavních větví v prodlouženém kmeni při malých úhlech odklonu (2, 9). Bylo využíváno poznatků a zkušeností s dosavadním tvarováním hustě patrovitých korunek ve školce a přihlíženo k tomu, aby zlepšení tvarovací techniky bylo prakticky použitelné i ve školkařské velkovýrobě.

Na základě hypotézy o vlivu přirozených růstových látek na úhel odklonu odbočujících výhonů od prodlouženého kmene a pěstitelských požadavků na tvar koruny byly v prvním pokuse stanoveny vhodné fenofáze pro přerušování růstu konkurenčních výhonů pod středním výhonem a výsledky zhodnoceny biometricky. K relativnímu zesílení hlavních odbočujících větví byl ve druhém pokuse na krátkou dobu přerušen i růst středního výhonu u jabloní. Tvarování bylo konáno podle této přehledné metodiky:

a) Řez na korunku u očkovanců se vykoná obvyklým způsobem, ale s tím rozdílem, že k výšce kmene se připočte délka 7–8 internodií, neboť základ korunky se následujícími operacemi asi o dvě internodia sníží.

b) V době vegetace se vykoná dvakrát opakované přerušení růstu konkurenčních výhonů jejich zaštipnutím pod výhonem středním. Po prvé v květnu, když tyto výhony dosáhnou délky kolem 10 cm, po druhé v červnu, když po obnovení růstu dosáhnou délky přibližně 20 cm. Touto operací se zvětší odklon ramen od prodlouženého kmene v místě zakotvení ve srovnání s materiálem kontrolním.

c) Za předpokladu zdravého růstu letorostů se zaštipne podle potřeby také střední výhon, když dosáhne výšky asi jedné třetiny svého pravděpodobného ročního přírůstku — to je podle vzrůstnosti a tendence v tvarovém vývoji odrůd, když dosáhne délky 30—40—50 cm. Touto operací, kterou můžeme časově spojit s druhým omezováním růstu původních konkurenčních výhonů, máme v žádoucí míře omezit růst středního výhonu a zesílit růst hlavních odbočujících větví (ramen prvního patra).

Degradované konkurenční výhony se nevytěžávají. Zůstanou pod středním výhonem jako posilující nebo plodonosný obrost.

Časově vhodně vykonanou dekapitací středního výhonu a dvakrát opakovanou dekapitací výhonků konkurenčních bylo u pokusných korunek dosaženo těchto konstrukčních zlepšení:

1. Silné a nežádoucí konkurenční výhony s malým úhlem odklonu od prodlouženého kmene se změnilý ve slabé obrostové větévky.

2. Slabé větévky v základu koruny nebo pod ní se změnilý v dostatečně silná ramena prvního patra.

3. Byly zvětšeny úhly odklonu ramen od prodlouženého kmene v poměru k odklonům v kontrolních korunkách.

4. Vyrovnal se velikostní poměr mezi rameny v základu koruny a středním výhonem (u jabloní) do hodnoty přibližně 1 : 1, zdůvodněný tím, že postačující převahu středního výhonu zajišťuje v tomto poměru jeho dominantní postavení.

Předpokládá se, že zavádění této zlepšené techniky tvarování polopřirozených korun do praxe bude aktuální po prověření předností, eventuálně nedostatků takto tvarovaných korun v produkčních školkách a v pěstitelské praxi, především u některých odrůd slivoní, které jsou ve větěvných spojeních křehčí a u některých odrůd jabloní s výraznou tendencí pyramidálního růstu v prvním životním období. Některých zásad tohoto tvarování bude možno použít i při tvarování vyšších skupin hlavních větví na prodlouženém kmeni v období výchovného řezu po výsadbě, zvláště u nižších tvarů, na příklad u vřeten, zákrsků a čtvrtkmenů.

Literatura

1. Bonner J., Galston A. W.: Principles of plant physiology, W. H. Freeman and Co, San Francisco, 1952. — 2. Daniels, L. H. Mc; N. Y. (Cornell), Agr. Exp. Station Bull. 419, 1923. — 3. Dvořák J.: K problému opadávání listů a zasychání vrcholků švestek ve školkách. Ovocnické rozhledy, roč. 42/1951, č. 10, str. 156-158. — 4. Friedrich G.: Der Obstbau, Radebeul I, 1956. — 5. Gaucher N.: Praktischer Obstbau (6. vyd.), Berlin, 1922. — 6. Gouwentak C. A.: Kambiumtätigkeit u. Wuchsstoff, I. Mededeel, v. d. Landbouwhoogeschool 40, 1936. — 7. Hilkenbäumer F.: Obstbau (Grundlagen, Anbau und Betrieb), Bonne, 1953. — 8. Hrubý K., Konvička O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení, Olomouc 1954. — 9. Jankiewicz L.: Vlivy a auksinův na vličinu ušla mežu vtvju i provodnikom u jabloni (překl.). Buletěň Polskoj akademii nauk, Otd. II-Tom IV, Nom. 5/1956, Warszawa. — 10. Jegorov V. J.: Výsledky diskuse o otázkách formování a řezu ovocných rostlin (přel. Černý L. a Hořavka B.), Sovětská věda - biologie, Praha 1953. — 11. Jensen P. B.: Die Wuchsstofftheorie, Jena, 1935. — 12. Kemmer E.: Historisch-kritische Betrachtungen zur Frage der Kronenform der Obstbäume, Gartenbauwissenschaft, 5, 429-456, 1931. — 13. Kobel F.: Lehrbuch des Obstbaus auf physiologischer Grundlage, Berlin, 1931. — 14. Malinkovskij V. V.: Plodovij pitomnik, Moskva, 1952. — 15. Metlickij Z. A.: Plodovij pitomnik, Moskva, 1949. — 16. Mollisch H.: Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei, Jena, 1920. — 17. Peiker J.: Školkařství, Praha, SZN, 1954. — 18. Pieniążek S. A.: Sadownictwo, Warszawa, 1954. — 19. Razdorskij V. F.:

Anatomie rostlin (překl.), ČSAV, Praha 1954. — 20. Rejman A., Gruszevska M.: Szkolkarstwo, Warszawa, 1950. — 21. Schlenker G.: Die Wuchsstoffe der Pflanzen, München-Berlin, 1937. — 22. Snows R., Le Fanu B.: Activation of cambial Growth, Nature, 1935. — 23. Söding: Über den Einfluß von Wuchsstoff auf das Dickenwachstum der Bäume, Deutsch. Bot. Ges., 1936. — 24. Sitt P. G.: Biologičeskije osnovy agrotechniki plodovodstva, Moskva, 1952. — 25. Travčenko E. P.: Tvarování korun jabloní ve školkách podle síly růstu a větvení různých odrůd, Ovocnářství a zelinářství, roč. 1. 1953, č. 2, str. 44-45. — 26. Zimmermann W. A.: Untersuchungen über die räumliche und zeitliche Verteilung des Wuchsstoffes bei Bäumen, Zeitschr. für Bot., 1936. — 27. Zučkov N. G.: Častnoje plodovodstvo, Moskva, 1954.

Улучшение формирования полустественных крон в питомнике

Задача исследовательской работы состояла в улучшении формы кроны грушевых и сливовых деревьев и яблонь при выращивании их из привитых саженцев в питомнике. Главной целью было увеличение угла отклонения боковых ветвей у основания кроны от основного стволового побега и выравнивание размера ветвей первого ряда по отношению к основному побегу в последний год выращивания дерева в питомнике. Учитывалась и возможность применения усовершенствованного метода формирования также и при производстве в крупном масштабе саженцев в питомниках.

На основании гипотез о влиянии естественных ростовых веществ на угол отклонения боковых ветвей от основного побега, а также на основании пожеланий пловодов относительно формы кроны, при первом опыте были определены фенофазы, подходящие для ограничения роста конкурирующих побегов ниже основного побега. Результаты опыта были подвергнуты биометрической оценке. При втором опыте, с целью относительного усиления главных боковых ветвей был нарушен на короткое время и рост основного побега у яблони. Формирование проводилось согласно следующей простой и понятной методике:

а) При обрезке 1—2-летних привитых саженцев на крону к высоте ствола присчитывается 7—8 глазков, так как основание кроны в результате последующих операций снизится примерно на 2 интернодия.

б) В период вегетации проводится двукратное ограничение роста конкурирующих побегов путем прищипывания ниже основного побега. В первый раз это делается в мае месяце, когда длина этих побегов достигнет примерно 10 см. Повторное прищипывание проводится в июне, когда побеги после возобновления роста достигнут приблизительно 20 см длины. При помощи этой операции увеличивает-ся отклонение ветвей в месте их ответвления от основного побега по сравнению с контрольным материалом.

в) При условии здорового роста годовых побегов, в случае потребности, прищипывается также основной побег, когда он достигнет высоты примерно $\frac{1}{3}$ вероятного годового прироста, т. е. когда он достигнет 30—40—50 см, в зависимости от способности к приросту и от тенденции развития форм у различных видов. Эта операция, которую по времени можно объединить со вторым ограничением роста конкурирующих побегов, может в желательной мере ограничить рост основного побега и усилить рост ветвей первого яруса.

Деградируемые конкурирующие побеги не обрезаются. Они остаются под средним побегом как усиливающий или плодоносящий элемент.

В должное время проведенной обрезкой основного побега и дважды повторенной обрезкой конкурирующих побегов были достигнуты следующие улучшения в форме подопытных крон:

1. Сильные и нежелательные конкурирующие побеги с малым углом отклонения превратились в слабые второстепенные веточки.

2. Слабые веточки у основания кроны или под ней превратились в достаточно сильные ветви первого яруса.

3. Увеличились углы отклонения ветвей от основного побега по сравнению с углами отклонения в контрольных кронах.

4. Размерное соотношение между ветвями у основания кроны и основным побегом (у яблони) выравнилось примерно до 1 : 1. Это соотношение обосновывается тем, что достаточное преобладание основного побега при этом обеспечивается его доминирующим положением.

The object of the work was an improvement of the form of the crown of plum, apple and pear trees when grown from grafts in a nursery. The principal aim was to enlarge the angle of declination of the branching boughs in the base of a tree-crown from the prolonged trunk and to equalize the size of boughs of the first plane in relation to the central shoot during the last year of cultivation in the nursery. Notions were utilised from the experiences with the latest fashioning of thickly spaced crowns in the nurseries and care was taken that the improved method of fashioning should be utilisable also in nursery mass-production.

On the basis of hypotheses about the influence of natural growth-substances on the angle of declinating (branching) boughs from the prolonged trunk and of grower's demands as to the form of the crown, there were ascertained in the first experiments suitable phenophases for the interruption of growth of the rival shoots under the central shoot and the results were biometrically evaluated. To achieve a relative strengthening of the major branching boughs there was interrupted during the second experiment for a short time even the growth of the central shoot in apple trees. The shaping was done according to the following summary methodics:

a) When cutting 1—2 year old trees to be grafted for the crown, 7—8 oculi are to be added to the height of the trunk, because the base of the trunk will be set lower by about 2 internodia by the following operations.

b) During the vegetation period there is to be repeated twice an interruption of growth of the rivalling shoots by pinching them off under the central shoot. This is to be done for the first time in May, when these shoots are of a length of about 10 cm, for the second time in June, when after a renewal of growth they are about 20 cm long. This operation enlarges the declination of the boughs from the prolonged trunk in the place of anchoring when compared with control material.

c) With supposition of a healthy growth of shoots, also the central shoot is pinched off when necessary at the time it attains the height of about $\frac{1}{3}$ of its probable year's increase, that is according to its growth and to the tendency in the form-development of varieties, when it reaches the length of 30—40—50 cm. By this operation which may be done at the time of the second growth restriction of the original rival shoots, we are supposed to restrain as need be the growth of the central shoot and to strengthen the growth of boughs of the first plane.

Degraded rival shoots are not to be cut away. They remain under the central shoot as a strengthening or fruit-bearing growth.

By a rightly timed decapitation of the central shoot and by a twice performed decapitation of the rival shoots there were achieved in the experimental crowns the following constructional improvements:

1. Strong and unwanted rival shoots with a small angle of declination from the prolonged trunk have changed into weak branches.

2. Weak little branches in the base of the crown or under it were changed into sufficiently strong boughs of the first plane.

3. The declination angles of the boughs from the prolonged trunk were enlarged in relation to the declinations in control crowns.

4. The size relation between the boughs in the base of the crown and the central shoot was balanced (in apple-trees) to a value of about 1:1, justified by the fact that the sufficient predominance of the central shoot assures in this relation its dominant position.

Ein verbessertes Formieren von halbnatürlichen Baumkronen in der Baumschule

Das Objekt der Arbeit war eine Besserung der Form von Pflaumen-, Apfel- und Birnbaumgipfeln bei ihrer Züchtung aus Pfropfbäumchen in der Baumschule. Das Hauptziel war, den Winkel der Neigung von abzweigenden Ästen in der Kronenbasis vom verlängerten Stamm breiter zu machen und die Größe der Äste ersten Ranges in Bezug zu dem zentralen Sproß auszugleichen, u. zw. im letzten Jahre des Baumes in der Baumschule. Es wurden Erkenntnisse und Erfahrungen mit dem bisherigen Formieren dichter Baumkronen in der Baumschule ausgenützt und man dachte daran, daß die verbesserte Methode des Formierens auch in Baumschulen-Großanlagen brauchbar sein soll.

Auf Grund von Hypothesen über den Einfluß natürlicher Wuchsstoffe auf den Winkel der Äste von dem verlängerten Stamm und von Zuchtforderungen auf die Form der Gipfel wurden im ersten Experimente passende Phenophasen für eine Wachstumsunterbrechung von Konkurrenztrieben unter dem Haupttrieb festgestellt und die Ergebnisse wurden biometrisch abgeschützt. Um eine relative Stärkung der Hauptzweigäste zu erzielen, wurde bei dem zweiten Experiment auf eine kurze Zeit auch das Wachstum des Haupttriebes bei Apfelbäumen auf eine kurze Zeit unterbrochen. Das Formieren wurde nach dieser Übersicht der Methodik vorgenommen:

a) Beim Schnitt von 1—2jährigen Pfröpfingen auf das Krönchen werden zur Höhe des Stammes 7—8 Augen zugerechnet, weil die Kronenbasis wird durch die nachfolgende Operationen bis um 2 Internodia gesenkt.

b) In der Vegetationsperiode wird eine zweimalige Unterbrechung des Wachstums der Konkurrenztriebe durch ihr Pincieren unter dem Zentraltrieb durchgeführt. Zum ersten Mal in Mai, wenn diese Triebe eine Länge von ungefähr 10 cm erreichen, zum zweiten Mal in Juni, wenn sie nach der Wachstumserneuerung eine Länge von annähernd 20 cm erreichen. Durch diese Operation wird der Winkel der Arme vom verlängerten Stamme im Punkte ihres Anfanges vergrößert im Vergleich mit dem Kontrollmaterial.

c) Unter Voraussetzung eines gesunden Wachstums der Schösse wird auch we nötig der Zentraltrieb pinciert, wenn er ungefähr $\frac{1}{3}$ seines wahrscheinlichen Jahreszuwachses erreicht, d. h. je nach der Wuchskraft und Tendenz in der Formentwicklung der Sorten, wenn er eine Länge von 30—40—50 cm erreicht. Durch diese Operation, die zeitgemäß mit der zweiten Wachstumseinschränkung der Konkurrenztriebe verbunden sein kann, soll man in gewolltem Maße das Wachstum des Zentraltriebes einschränken und das Wachstum der Äste erster Etage stärken. Degradierte Konkurrenztriebe werden nicht herausgeschnitten. Sie bleiben unter dem Zentraltrieb als ein stärkendes oder obstragendes Gewächs.

Durch eine zeitgemäß richtig durchgeführte Dekapitation des Zentraltriebes wurden bei Versuchsbaumwipfeln die folgenden Konstruktionsbesserungen erreicht:

1. Starke und unerwünschte Konkurrenztriebe mit einem kleinen Abneigungswinkel von dem verlängerten Baumstamm wurden in kleine Gewächsäste verändert.
2. Schwache Zweige in der Basis der Baumkrone oder unter ihr wurden verändert in genügend starke Zweige der ersten Etage.

3. Die Abzweigungswinkel der Äste vom verlängerten Baumstamm wurden im Vergleich zu den Abzweigungen in Kontrollbaumkronen vergrößert.

4. Das Größeverhältnis zwischen den Armen in der Basis der Krone und des Zentraltriebes (bei Apfelbäumen) wurde zu einem Wert von beiläufig 1:1 ausgeglichen; dies wird begründet damit, daß eine genügende Überlegenheit des Zentraltriebes in diesem Verhältnis seine dominante Stellung versichert.