

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

7364
Přírodní vědy
Rostlinná
výroba

10

ROČNÍK 4 (XXXI) — PRAHA, ŘÍJEN 1958

CENA 18 Kčs

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada: *dopisující člen ČSAZV prof. dr. Václav Káš (předseda), inž. František Baxa, dr. Ladislav Černý, dopisující člen ČSAZV prof. dr. inž. Vladimír Kosil, doc. dr. inž. František Landovský, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, dopisující člen ČSAZV RNDr. inž. Jaroslav Zakopal. — Vedoucí redaktor Jaroslav Limax.*

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Tomšík B.: Vzdušné zimování včelstev
Холодная зимовка пчелиных семей
Fresh Air Wintering of Bee Colonies 1167
- Škopík P.: Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin. II. Vliv granulovaného superfosfátu, zapraveného s osivem do řádků, na příjem živin na počátku vegetace
Изучение условий целесообразного применения гранулированного суперфосфата в системе удобрения сельскохозяйственных культур
II. Влияние гранулированного суперфосфата, внесенного в рядки вместе с посевным материалом, на принятие растениями питательных веществ в начале вегетационного периода
A Research of Conditions for an advantageous Use of granulated Superphosphate in the Fertilization System for agricultural Crops. II. The Effect of granulated Superphosphate sown together with the Seed into Rows on the Absorption of Nutrients at the Beginning of the Vegetation
Ermittlung der Bedingungen einer zweckmäßigen Verwendung des granulierten Superphosphates im Düngungssystem der Landwirtschaftsfrüchte. II. Einfluß des granulierten mit dem Saatgut reihenweise eingemachten Superphosphates auf die Nährstoffaufnahme am Anfang der Vegetation . . . 1187
- Regál Vl.: Hodnocení kvality píce lipnice luční (*Poa pratensis* subsp. *eupratis* Hay, et subsp. *angustifolia* [L.] Hay) mikroskopickou metodou
Оценка кормовых качеств мятлика лугового
микроскопическим методом
Evaluation of the Feed-Quality of the Meadow Grass (*Poa pratensis eupratis* Hay, et subsp. *angustifolia* [L.] Hay.) by a microscopic Method
Die Bewertung der Futterqualität des Wiesenrispengrases (*Poa pratensis* Hay, et subsp. *angustifolia* [L.] Hay.) als Futter durch die mikroskopische Methode 1201
- Mamárov P., Ivanov J., Katerov K.: Vliv přípravy semen révy vinné před setím na jejich klíčivost
Влияние подготовки семян виноградной лозы перед посевом на их всхожесть
The Effect of preparation of the Grapevine Seeds before Sowing on their Germinating Capacity 1211
- Fadrus H.: Příspěvek ke stanovení cukrů v krmivech — zlepšení chelatometrické titrace
К вопросу установления сахаров в кормах: улучшение хелатомертического титрования
Beitrag zur Zuckerfeststellung in den Futtermitteln, die Verbesserung der chelatometrischen Titration 1217

Vzdušné zimování včelstev

Холодная зимовка пчелиных семей

Fresh Air Wintering of Bee Colonies

Prof. dr. Boleslav TOMŠÍK, dopisující člen ČSAZV

Vysoká škola zemědělsko-lesnická, Ústav včelařství a hedvábnictví, Brno

Došlo dne 11. I. 1957

Úvod

V naší i zahraniční včelařské praxi jsou rozdělení včelaři do dvou vyhraněných táborů — na příznivce a odpůrce zimního zužování včelstev.

Zastánci zužování včelstev, kteří dnes tvoří velkou převahu, hájí názor, že zúžením včelstva zmenšujeme úlový prostor, což se podle nich obrátí velmi výhodně v malé spotřebě zimních zásob. Věřící, že včelař musí napomáhat včelstvu při ukládání zásob na zimu tak, aby zimní hrozen seděl na nejmenším počtu uliček. Včelstva mají být izolována od vnějšího prostředí a chráněna proti výkyvům vnější teploty, aby se uvnitř udržovala optimální teplota zimního sedišť včel tak, aby spotřeba zimních společenských (uhlohydrátových) zásob byla co nejnižší. V tomto stanovisku jsou zastánci zúžování podporováni včelařskými učebnicemi našimi i zahraničními, které uvádějí, že spotřeba uhlohydrátových zásob v zimním období, v období poměrného klidu neplodujícího včelstva, se zvedá při nedostatečném utepení a zúžení až o 3 kg na včelstvo.

Druhá skupina včelařů vychází ze zkušenosti, že normální včelstvo, zimováno i ve třech etážích při zachování všeho díla v úle a bez veškerého utepení velmi dobře přežívá zimní období při plném zachování životní energie, která je potřebná pro jarní rozvoj včelstev. Včelaři velmi často uvádějí svá pozorování, že včelstva, na něž z rozličných důvodů na podzim bylo zapomenuto jim poskytnout „náležité“ ošetření ve smyslu výše uvedených zásad, se na jaře lépe rozvíjejí a jsou produktivnější. Je třeba vzpomenout i některých starších praktiků, kteří při přípravě zimování včelstev v úlech zadovácích, nechávali krmicí otvor do medníku otevřený (Tomšík Fr.), a dosahovali velmi dobrých hospodářských výsledků.

Abychom přispěli k řešení těchto jistě závažných otázek, rozhodli jsme se vykonat příslušné pokusy. Rozhodujícím kritériem zde zůstávají hospodárnost, vyšší produkce medná a vosková, zdraví včel a celková životnost včel nejen na jaře, ale po celý vegetační rok. Na základě našich výsledků, které jsme kontrolovali s výsledky zahraničními, hovoříme nyní spíše o vzdušném zimování než

o studeném, tak, jak se o něm dříve (v roce 1930) hovořilo i u nás (J a k š V.). Vzpomeňme zde našeho praktika i teoretika v úlové otázce V. Š k v a ř i l a, když v učebnici vydané v roce 1947, která je kolektivním dílem, zastává názor, že je třeba včelstvům ponechat osm až devět plátů a nezúžovat je.

Sovětská včelařská věda v novější době přináší v tom směru řadu podobných výsledků, které jsou s našimi poznatky zcela konformní. Tyto výsledky byly zveřejněny až v době, kdy jsme již končili první etapu našich pokusů, takže jsme na ně nemohli metodicky navazovat. Nicméně jsou potvrzením našich pozorování, což dává našim výsledkům širší použití a uplatnění. Jestliže sověští včelaři šli cestou „studeného“ zimování, my jsme sledovali spíše otázky většího zimního prostoru úlového, či jak jsme to nazvali „vzdušné“ zimování.

Přehled literatury

Ze studia literatury, která se zabývá touto tematikou, uvádíme zejména nejnovější práce. V tom směru jsou zvláště pozoruhodné sovětské výsledky. Odchylné údaje, které se zásadně rozcházejí s výsledky teplého přezimování, přináší J. S. K o v a l e v (1956). Na základě svých sedmiletých pokusů zjistil, že při zimování včelstev na volné včelnici kolísá spotřeba zásob v rozmezí od 7,3 do 9,8 kg. Srovnává své výsledky s údaji G. K o s t a r e v a a V. T e t j u š e v a (1954), kteří při studiu spotřeby medu v zimovníku, tedy ve velmi příznivém prostředí ve smyslu teplého zimování, spotřebovala včelstva za zimu 11,3—11,7 kg zásob. Rovněž P. V. M a l a š e n k o a P. F. G a p o n (1955) ve společné práci přicházejí k zcela opačnému závěru, než jak jsme byli zvyklí přijímat zprávy o zimování. Na základě svých pokusů docházejí k závěru, že spotřeba zásob není ve spojitosti s tepelným režimem. Včelstva, která zimovala venku v podmínkách, kdy teploty dosahovaly až -23°C , nespotřebovala více zásob než čeledě, které byly uloženy v zimovníku. Biologickými účinky studeného zimování se obírá G. K o s t a r e v (1954), který ukazuje, že včelstva volně zimující v přírodě zakládají na jaře o 41,2 % více plodu než včelstva v zimovníku a dávají o 20 % více medu a o 29,6 % více vosku. K podobným závěrům přichází i P. F. P i r o ŝ k o v (1956), který potvrzuje, že včelstva zimovaná venku uskutečňují lepší (družný) prolet a na jaře začínají energičtěji pracovat. J. V. J a k u b o v s k ý (1956) za 43 let včelaření metodou „studeného“ zimování dochází k závěrům, že hlavní úlohou v úspěšném přezimování nejsou rozhodující „kožichy“, ale stálý přístup svěžího vzduchu, ochrana úlů před větrem, jakostní zásoby a síla včelstva. Tytéž zkušenosti má i K. M. G a n k e v i č (1956), který rovněž své dobré výsledky připisuje ve prospěch chladnějšího zimování.

Vybrali jsme několik dokladů ve prospěch chladnějšího zimování. Je na místě, abychom zde vzpomenuli našeho praktika Václava J a k š e, který kolem roku 1930 silně propagoval chladnější zimování. Také články, které se objevily v časopise Včelařství v roce 1957 od J. P r a ŝ á k a a dr. J. V i d l i č k y jsou kladnými doklady, které hovoří ve prospěch vzdušného zimování, jak jsem o něm referoval ve 2. a 3. čísle čas. Včelařství téhož roku.

Všechny vzpomenuté literární práce a zprávy jsou z nejnovější doby. Výjimku tvoří články našich autorů V. J a k š e a V. Š k v a ř i l a, které jsou již staršího data. V závěru literárního přehledu je nutno vzpomenout práce německého mistra včelaře M. K u n t z s c h e, jehož Včelařské otázky, které vyšly u nás v překladu v roce 1928, byly podkladem pro vypracování metodiky našich prací.

Žel jeho práce v důsledku nepřesného vysvětlování „tepelné“ teorie byla opomíjena a přehlížena, takže upadla téměř v zapomnutí.

Základním dílem které pojednává o vlivu tepla na život včely medonosné a včelstva je pečlivá práce L. A r m b r u s t e r a (1923) *Der Wärmehaushalt im Bienenvolk*, ve které cituje řadu svých předchůdců, kteří v tomto směru pracovali, z nichž nejzajímavější a nejpoučňější jsou pozorování Friedricha L a m m e r t a. F. L a m m e r t na diagramech zachytil, jakým způsobem se pohybuje teplota uvnitř neplodujícího včelstva sesedlého v zimním chomáči. L. A r m b r u s t e r již v roce 1923 psal, že včelstvo neřídí teplotu uvnitř svého zimního chomáče podle úlové teploty (mimo chomáč), ale že tepelný režim uvnitř zimního chomáče neplodujícího včelstva je „raffinierte Strategie“ včelstva, jak přežít s nejmenšími ztrátami nepříznivé zimní období. L. A r m b r u s t e r je si vědom, že toto označení je jen antropomorfistickým výkladem zákona rytmického kolísání teploty uvnitř zimního neplodujícího hrozu včel.

Studiem rytmického kolísání teploty zabýval se též prof. J. S t r e l n i k o v (1949), který dochází k závěru studia teploty včelího hrozu, že je včelou aktivně udržována na určité výši a rovná se $6^{\circ} + 6/7^{\circ}C$ vnější teploty. Při teplotě včelího chomáče $13,9^{\circ}C$ je spotřeba zásob nejnižší a včelstvo také nejkldněji přezimuje. Život včelstva v zimě musíme také ještě konfrontovat s poznatky G. A. A v e t i s j a n a (1949) o výměně plynů v zimním chomáči, které přinášejí četné nové poznatky o zimování včel ve prospěch „chladného“ zimování včelstev.

Vlastní pokusy

Jak již bylo výše uvedeno, i u nás byli včelaři, kteří se neztotožňovali se všeobecně vžitými způsoby a doporučovanými metodami zimování včel. V tom směru měli již své vlastní zkušenosti zejména Fr. Prokop, včelmistr z SLH Litultovice a Vladimír Slezák na SLH v Čermákovcích.

Na základě rozsáhlejší diskuse o jejich zkušenostech, rozhodli jsme se přistoupit k přesně sledovaným pokusům na základě jednotné metodiky. Pokus byl po metodické stránce připraven pro zimu 1954/55. Aby výsledky byly věrohodnější, bylo rozhodnuto konat pokusy na větším počtu včelstev, a to v takovém počtu, aby konané zásahy, biometrická měření a pozorování mohly být uskutečněny ve všech sledovaných pokusných i kontrolních včelstvech vždy během jediného dne. Tato zásada musí být splněna, aby zjištěné výsledky, číselná data a pozorování, mohly být mezi sebou objektivně srovnávány a hodnoceny. Pokusy byly založeny na třech různých pracovištích s odchylnými klimatickými a snůškovými podmínkami, aby výsledky měly všeobecnější platnost. Pokusy se zimováním včel byly vykonány na včelnicích státních lesů, a to:

Litultovice, Opavsko, včelmistr Fr. Prokop.

Čermákovice, již. Morava, včelmistr Vlad. Slezák.

Čemíny, Plzeňsko, včelmistr J. Koutenský.

Na všech zapojených pracovištích byly konány pokusy se včelstvy seskupenými na volných včelnicích ve stejných úlech typu 5LP. Pro pokusné účely byla vybrána silná a středně silná včelstva, obsazující na podzim roku 1954 počet 7,8 až 9 plástů. Slabá včelstva do pokusů nebyla vzata. U všech včelstev byl zjištěn jejich zdravotní stav, který byl shledán uspokojivý. V Čermákovcích a Litultovicích negativní na akarinosu i nosemu, v Čemínech byla zjištěna slabší

nákaza nosemy u třech pozorovaných, včelstev, z toho byly dvojce ze skupiny kontrolní a jedno ze skupiny pokusných včelstev.

Při zahájení pokusů v roce 1954 byly na každé včelnici vytvořeny tři skupiny včelstev A, B, C. Počet včelstev v každé skupině a na každé včelnici byl stejný. Nejmenší počet, přípustný pro každé pracoviště a každou skupinu, byl pět. Ve skutečnosti jsme měli na každé včelnici větší počet včelstev pod přímou kontrolou.

Poslání jednotlivých skupin

Skupina včelstev A byla kontrolní. Včelstva kontrolní skupiny byla připravena k zimování podle běžných zásad, které se dnes všeobecně doporučují. Po odebrání medu (po posledním vytáčení) byly odhadnuty zásoby a doplněny na žádoucí stav, aby včelstva do zimy šla s 10–12 kg zásob. Krmení bylo vykonáno v poslední dekádě srpna a dokrmení nejpozději do 20. září. Otvor pro stavební rámek (úl 5LP) byl utepen slaměnou rohoží a plstěnou vložkou. Středně silná včelstva byla zúžena ve všech případech a u všech skupin na nejmenší přípustný počet plástů (nejméně však na sedm), volné prostory vyplněny přepážkou.

Skupiny včelstev B a C byly připraveny podle stejných zásad, které jsme uvedli u skupiny A, ale s tím rozdílem, že včely před dodáním zimních zásob byly převěšeny do medníku a medník postaven na prázdné plodisko. Mezi plodisko a medník nebyl vložen žádný strupek a v plodisku nebyla ponechána žádná souš (šplhací) jak to doporučoval M. Kuntzsch. Středně silná včelstva zúžena na sedm a zbývající prostora v medníku vyplněna přepážkou. Okénko v plodisku pro stavební rámek bylo vyplněno jako u skupiny A slaměnou rohoží a plstí.

Skupiny B a C šly do zimy tedy za stejných podmínek (plodisko přeneseno do medníku). Teprve na jaře byly vytvořeny pro skupiny B a C jiné podmínky, zatímco u skupiny A se neměnily. Včelstvo skupiny B bylo po prvním jarním proletu převěšeno zpět do plodiště, utepeno a medník odejmut. Skupina B byla utvořena jen proto, abychom seznali, zda zde bude mít alespoň na jaře, podstatnou úlohu ve prospěch lepšího jarního rozvoje včelstev, menší úlový prostor a tudíž lepší tepelné poměry úlového mikroklimatu. Vnucovala se zde stále na mysl ústřední teze „teplého“ zimování, že snad včelstva mohou v zimě snášet i nižší teploty, ale na jaře pro rozvoj plodu, že je teplo nejrozhodnějším činitelem.

Skupina včelstev C po celou zimu a dále i na jaře až do plné zralosti byla chována v medníku a teprve před hlavní snůškou, když jim prostor medníku nestačil pro další rozvoj, byla rozšířena dolů o celé plodisko. Jinak řečeno, když již včelstva stavěla na spodních loučkách rámečků „divočinu“, bylo vystrojeno plodisko dílem a mezistěnami. Matka „hospodařila“ v obou etážích (plodiště i medník) a teprve před hlavní snůškou byla přenesena do plodiska. Mezi plodisko a medník vložena Prokopovičova mřížka.

U včelstev všech skupin byl podzimní prohlídkou zjištěn jejich stav, množství včel, velikost plodového tělesa a odhadnuta jejich síla. Podle těchto dat byly doplněny zásoby. Dále byl stanoven a upraven počet plně obsazených plástů včelami. Jakost přezimování byla hodnocena podle chování včel v zimě (poslechem). Před jarním proletem byly sebrány všechny mrtvolky a stanoveny jejich množství. Mrtvolky byly vymeteny ze dna úlu a změřeno jejich množství v kalibrované nádobě podle obsahu. Na jaře byla odhadnuta opět síla každého včelstva. Při první jarní zevrubné prohlídce byla zjištěna rozloha plodu. Podruhé byl změřen plod v době šesti týdnů před hlavní snůškou a u všech včelstev bylo též zachyceno nasazení medníku (skup. A a B) a poznamenáno u skupiny C rozšíření vystrojení celého plodiska.

I. Výsledky za rok 1954/55, Litultovice, Čermákovice, Čemíny

Včelnice	Pokus	Počet včelstev v pokuse	Datum jarní prohlídky	Mrtvolek		Spotřeba zásob		Rozloha plodu při 1. jarní prohlídce	
				průměr v ccm ³	%	průměr v kg	%	průměr v dm ²	%
Litultovice	A	10	4. IV.	100 ± 3.5,38	100	5,65 ± 3.0,26	100	5,7 ± 3.0,52	100
	B	5	4. IV.	84,4 ± 3.7,56	84,2	6,1 ± 3.0,57	109	9,4 ± 3.0,75	165
	C	5	4. IV.	63,2 ± 3.8,44	63	6,4 ± 3.0,04	113	12,6 ± 3.0,31	224
Čermákovice	A	20	4. IV.	49 ± 3.6,2	100	3,7 ± 3.0,84	100	12,05 ± 3.0,9	100
	B	10	4. IV.	101,33 ± 3.4,6	207	4,9 ± 3.0,34	133	11,39 ± 3.1,0	95
	C	5	4. IV.	94 ± 3.6,04	192	3,2 ± 3.0,14	86	16 ± 3.2,33	123
Čemíny	A	5	4. IV.	204 ± 3.19,8	100	6,2 ± 3.0,95	100	4 ± 3.0,54	100
	B	5	4. IV.	181 ± 3.23,3	88,7	5 ± 3.0,09	80,6	8,4 ± 3.1,17	210
	C	5	4. IV.	185 ± 3.17,4	90,6	6,0 ± 3.1,0	96,7	14,5 ± 3.4,28	362

II. Výsledky za rok 1955/56, Litultovice, Čermákovice, Čemíny

Včelnice	Pokus	Počet včelstev v pokuse	Datum 2. jarní prohlídky	Průměrná rozloha plodu		Dalo medu		Vystavěno díla	
				dm ²	%	kg	%	dm ²	%
Litultovice	A	10	25. V.	48,2 ± 3.1,4	100	—	—	—	—
	B	5	25. V.	50,4 ± 3.1,36	105	—	—	—	—
	C	5	25. V.	64,2 ± 3.4,5	133	—	—	—	—
Čermákovice	A	20	—	—	—	13,4 ± 3.0,94	100	3,75 ± 3.0,55	100
	B	10	—	—	—	17,04 ± 3.0,3	125	15,0 ± 3.1,91	400
	C	5	—	—	—	17,5 ± 3.2,7	131	5,4 ± 3.1,13	148
Čemíny	A	5	—	—	—	11,6 ± 3.1,3	100	13,4 ± 3.3,60	100
	B	5	—	—	—	14,2 ± 3.1,6	130	15,8 ± 3.2,95	118
	C	5	—	—	—	16,2 ± 3.2,0	139	20,0 ± 3.3,0	148

Výsledky za první pokusný rok podávají tabulka I a II, které potvrzují některé tvrzení našich pokrokových včelařů, kteří se trpně neztotožňovali s oficiální metodou. Jsou současně prvními faktickými doklady pozorování větší skupiny pokusných včelstev se současným pozorováním se skupinou včelstev kontrolních. Kladným přínosem pro zjišťování vhodnosti zimování jsou poznatky klimatu plodiště v zimní době a při jarním rozvoji.

Po převěšení včelstev do medníku na podzim u pokusné skupiny C byla včelstva krmena krabicovým krmítkem. Sirup byl včelami odebírán velmi dobře.

Po nakrmení nebyla okénka do plodiště včelami zatmelována, takže po celé zimní období bylo možno okénka volně vyjmout. To umožňovalo pohodlnou kontrolu plodiště, aniž by byla včelstva rušena hlukem. Kontrolováno bylo třikrát (Opava, Prokop); po prvé 16. XII. u příležitosti slabého proletu, po druhé v lednu a po třetí při spontánním jarním proletu. U všech pokusných včelstev bylo zjištěno, že stěny i dno plodiště jsou naprosto suché. Rovněž měl napadaná na dno byla suchá. Teprve v lednu byla zjištěna v těsné blízkosti otevřeného česna vlhká skvrna. V této době však již včelstva plodovala.

Na pracovištích Čemíny a Čermákovice byla zjištěna vlhkost na stěnách i dně. Mnohem vlhčí byly úly se včelami zimujícími v plodisku (skupina kontrolní). Některá včelstva zimovala v naprostém suchu, jiná s vlhkými stěnami. Včely skupiny B a C zimující nahoře byly však v suchu.

Odposlouchávacím pozorováním bylo na všech pracovištích zjištěno, že včelstva skupiny B a C, zimující v medníku, byla klidná. Vyšší hukot byl spíše pozorován u všech včelstev kontrolních, zimujících v plodisku.

Množství mrtvolek, jak již bylo uvedeno, bylo odměřováno kalibrovanou nádobou. Výsledky ukazují, že příznivější poměr vykazují včelstva ze skupiny B a C. Jen v Čermákovici byl poměr příznivější pro skupinu kontrolní.

Spotřeba zásob, která je uváděna jako nejdůležitější ukazatel, svědčící pro „teplé“ přezimování, podle výsledků v Čermákovici a v Čemínech, je příznivější pro zimování vzdušné.

Měření rozlohy plodu při první jarní prohlídce mohlo být uskutečněno v důsledku příznivého počasí na všech pracovištích stejného dne. Všude bylo zaznamenáno větší množství plodu u včelstev, zimujících v medníku (skupina B a C). Tento předstih v rozloze plodování si udržela včelstva až do druhého proměřování šest týdnů před hlavní snůškou, jak ukazují údaje z Litultovic.

Včelstva skupiny B byla podle metodiky při první jarní prohlídce přenesena do plodiska. Toto mělo za následek přerušení, nebo alespoň citelné zpomalení plodování, jak též číselně je možno vyčíst z tabulky vyjadřující situaci v Litultovicích. Předstih v množství plodu u skupiny C byl o 33 % vyšší než u skupiny kontrolní i u skupiny B. Silnější jarní rozvoj, vyjádřený mírou plodování, svědčí o vyšší činnosti, což se i dále projevuje v užitečnosti včelstev.

Užitečnost byla hodnocena podle výnosu medu a vosku. Voskový výnos byl měřen podle množství vystavěných mezistěn a podle činnosti na stavebním rámu. Výsledky možno hodnotit z pracovišť Čermákovice a Čemíny. Litultovice pro tento rok byly vyjmuty z tohoto hlediska z kontroly, neboť tam došlo k nedorozumění v metodice a každá skupina se kočováním dostala do jiného prostředí. Obě zbylá pracoviště zaznamenávají, jak vyplývá z tabulek, vyšší sklizeň medu i vosku o 22–42 %. Je vidět, že toto procento zvýšení odpovídá úměrně lepšímu a rychlejšímu rozvoji včel a bude v korelaci s množstvím plodu.

Výsledky zimování včelstev v medníku v zimě 1954/55 potvrdily některé naše předpoklady, ale současně byly prověřením o správnosti a vhodnosti metodiky. Ukázalo se, že včelstva i v zimě potřebují dostatek vzduchu. V tom směru jsme podali také zprávu o velikosti česna na zimu v časopise Včelařství (1956). Lépe zimovala a na jaře se rozvíjela včelstva, která měla větší česna.

Pro uskutečnění pokusů v 1955/56 jsme se dohodli, že na základě již vykonaných pokusů a z dosažených výsledků vynecháme variaci skupiny B. Přenesení včel z medníku do plodiště po jarní prohlídce se neosvědčilo a není nutno tuto otázku dále sledovat. Převedení včel na jaře z medníku zpět do plodiště je příliš silným „šokem“ pro včely, takže matky přestanou klást. Tento

způsob by se snad mohl osvědčit tam, kde bychom chtěli záměrně omezit plodování (Eickmeyer, 1957).

V roce 1955/56 jsme uskutečnili vzdušné zimování na pracovištích SLH v Čermákovcích a Litultovicích opět v úlech 5LP. Pro tento rok na základě získaných zkušeností byla metodika nejen zpřesněna, ale i zjednodušena. Byla tedy na každém pracovišti skupina A jako kontrolní a skupina C — zimující v medníku — jako pokusná. Výsledky pozorování 1955/56 z pracoviště Litultovic a Čermákovců uvádí tabulka III a IV.

III. Výsledky z Litultovic a Čermákovců za rok 1955/56

Včelnice	Pokus	Počet včel v pokuse	Datum prohlídky	Spotřeba zásob přes zimu		Průměrná rozloha plodu za 1. jarní prohlídky		Datum 2. prohlídky	Průměrná rozloha plodu za 2. jarní prohlídky	
				kg	%	dm ²	%		dm ²	%
Litultovice	A	10	25. IV.	8,5 ± 3. 0,17	100	9,7 ± 3. 0,56	100	22. V.	41,2 ± 3. 25,7	100
	C	10	25. IV.	7,65 ± 3. 0,44	90	16,4 ± 3. 0,72	168	22. V.	61,2 ± 3. 1,9	148
Čermákovice	A	5	29. III.	5,0 ± 3. 0,52	100	6,2 ± 3. 1,51	100	3. V.	33,6 ± 3. 3,9	100
	C	5	29. III.	4,4 ± 3. 1,50	88	8,2 ± 3. 2,17	132	3. V.	40,2 ± 3. 4,62	120

Opakování pokusu 1955/56 vzdušného zimování v úlech 5LP ukazuje, že sledované ukazatele jsou v zásadě shodné s výsledky ve všech kontrolovaných bodech s výsledky z 1954/55. Skupina včelstev C zimovaná v medníku nad prázdným plodištěm vykazovala opět menší spotřebu zásob než včelstva kontrolní skupiny A, zimující v plodisku. Nejdůležitější je biologický ukazatel. Množství plodu v obou měřeních jak v době prvního spontánního jarního proletu, tak také šest týdnů před hlavní snůškou, je opět napadně vyšší ve prospěch skupiny C. Nápadné a rozhodující jsou výsledky medné a voskové produkce, které vykazují přesvědčivě kladné výsledky ve prospěch včelstev zimovaných v medníku. Je třeba zdůraznit, že snůškové poměry na obou pokusných a vzdálených stanovištích byly toho roku vlivem různého počasí velmi odchýlné. Jestliže zaznamenali Čermákovci rok 1956 jako jeden z nejpříznivějších včelařských roků, byla snůšková situace v Litultovicích právě opačná — nejmenší snůška za řadu let. Přesto však vzdušné zimování v obou případech se projevovalo stejně příznivě.

Jestliže se v podstatě jedná o to, zda metoda vzdušného zimování je vhodnou metodou chovu včel, je nutno zhodnotit její biologickou působnost na včelstva. Nejlépe nám na tuto otázku odpoví bezesporu jarní rozvoj včelstva. Pokusy jsme konali v úlech 5LP, které mají standardní výrobu a byly dodávány na všechna pracoviště ze stejného výrobního pramene. Je proto možno obě pracoviště hodnotit, aniž by došlo k chybě, která by mohla nastat při různých konstrukcích úlů. Protože zde toho nebylo, považovali jsme výsledné pokusy za roky 1955 a 1956 za opakování dvou dílčích souborů, a to jednoho v roce 1955 a druhého v roce 1956. Tak jsme vypočetli biometrické hodnoty, aritmetický průměr ($\bar{X}$) směrodatnou odchylku (s) a střední teoretickou chybu ($s\bar{x}$), vzniklého souboru. Výsledky výpočtů a srovnání jsou uvedeny v tabulce V.

Včelnice	Pokus	Počet včelstev	Dalo medu		Vystavěno mezistěn		Vystavěno díla	
			kg	%	kusů	%	dm ²	%
Litultovice	A	10	4,11 ± 3,0,73	100	1,3 ± 3. 3,14	100	0,68 ± 3,0,20	100
	C	10	9,26 ± 3,0,80	225	2,6 ± 3. 0,16	200	2,6 ± 3. 0,20	368
Čermákovice	A	5	15,62 ± 3,3,42	100	3,40 ± 3,1,02	100	4,4 ± 3. 2,61	100
	C	5	21,08 ± 3,4,55	169	4,4 ± 3. 2,32	120	4,0 ± 3. 2,32	90

Srovnání kontrolního souboru A s pokusem C v dvouročním opakování 1955 a 1956 v množství plodu při první jarní prohlídce. (Viz též tab. V):

$$t(50 + 29 - 2) = 13,98 - 9,30 \cdot \sqrt{\frac{50 \cdot 29 \cdot 77}{(50 + 29) \cdot (1012,5 + 754 \cdot 29)}}$$

$$t_{77} = 4,68 \cdot \sqrt{\frac{111 \cdot 650}{79 \cdot 1766,79}} = 4,68 \cdot \sqrt{\frac{111 \cdot 650}{139 \cdot 576}} = 4,68 \cdot \sqrt{0,7999} =$$

$$= 4,68 \cdot 0,89 = 4,16$$

Námi zjištěná hodnota 4,16 je podstatně vyšší než je uvedena v tabulce pro $t(77) = 1,99$ a proto je výsledek vysoce průkazný.

Obdobně i srovnání kontrolního souboru A a pokusného C při druhé jarní prohlídce dává obdobný výsledek:

$$t(25 + 20 - 2) = t(43) = (56,17 - 42,44) \cdot \sqrt{\frac{25 \cdot 20 \cdot 43}{45 \cdot (1296 + 2450)}} =$$

$$= 13,73 \cdot \sqrt{\frac{21 \cdot 500}{168 \cdot 570}} = 13,73 \cdot 0,35 = 4,80$$

Také hodnota pro $t(43) = 4,80$ je podstatně vyšší než jak je udáno v tabulce a proto je vysoce průkazná. Z toho můžeme vyvodit závěr, že vzdušné zimování z hlediska biologického hodnocení je pro rozvoj včelstev na jaře neobyčejně příznivé.

Závěrem dvouročního zkoušení vzdušného zimování v úlech 5LP je třeba uvést, že úl 5LP při použití pouze dvou nástavců (plodiště a medník) je v podstatě úlem menší velikosti. Vznikla proto otázka, jaký bude mít průběh vzdušné zimování ve větších úlech. Tato otázka zimování vzdušnou metodou byla zkoumána v zimě 1956/57.

Po prověření zimování včelstev ve větším úle byl vyvolen systém úlu „moravský universal“, který je rozšířený a který jsme také měli na svém pracovišti. Zkoušky byly konány pod naší přímou kontrolou na Genetické laboratoři ČSAZV v Lednici na Moravě. Do pokusu bylo zařazeno čtrnáct včelstev stejné síly a utvořeny z nich dvě skupiny: kontrolní A a pokusná C. Včelstva byla umístěna na ústavním pokusném a plemenném včelíně „U tří gracií“.

Včelstva obou skupin šla do zimy na 7–8 plástech s dostatečným množstvím zásob 11 až 12 kg tak, aby nepotřebovala žádného jarního podněcování.

Připomínáme, že včelín Genetické laboratoře je v akátové oblasti jižní Moravy. Jaro 1957 z hlediska snůšky v této krajině nebylo příliš příznivé.

Včelstva skupiny A byla zazimovaná obvyklým způsobem. Po nakrmení včelstev byla zúžena na 7–8 plástů podle síly. Koncem října byla uteplena za okénkem jednoduchou vrstvou plstě a slaměnou rohoží obvyklé tloušťky. Včelstvo skupiny C bylo přeneseno před krmením do medníku, který byl postaven nad prázdné plodiště. Včelstva v medníku byla zúžena podle síly na 7–8 plástů, volný prostor za rámy vyplněn přepážkami. Mezi medníkem a plodiskem nebyl žádný strůpek nebo mřížka. Plodisko zůstalo zcela volné bez jakéhokoliv „šplhacího rámu“. Po nakrmení včelstev bylo zadní okénko v plodišti utepeno jednoduchou plstěnou vložkou a slaměnou rohožkou. U obou skupin byl krmicí otvor v plodišti uzavřen a vycpán utěplivkou. Letákový otvor do bočné předsínky byl zúžen stejným způsobem u obou skupin vložením vložky, aby včelstva byla chráněna před myšmi, sýkorkami apod. Česno zůstalo zcela volné. Opakujeme, že obě skupiny včelstev šly do zimy na 7–8 plástech a po srpnové prohlídce byly

V. Hodnoty rozvoje včelstev za dva roky

	Rok	Rozloha plodu při 1. jarní prohlídce			Rozloha plodu při 2. jarní prohlídce		
		$\bar{x}$	s	$s\bar{x}$	$\bar{x}$	s	$s\bar{x}$
Soubor A (kontrolní)	1955	9,65	4,9	0,84	48,2	3,96	1,12
	1956	8,5	2,7	0,729	38,6	8,7	2,35
		9,30	4,5	0,63	42,44	7,2	1,46
		počet včelstev v souboru 50 ³⁵ ₁₅			25 ¹⁰ ₁₅		
Soubor C (pokusný)	1955	14,4	4,9	1,36	64,2	4,0	2,0
	1956	13,6	4,9	1,3	53,5	12,5	3,37
		13,98	5,1	0,947	56,17	11,02	2,96
		počet včelstev v souboru 29 ¹⁴ ₁₅			20 ⁵ ₁₅		

dokrmeny tak, aby každé včelstvo mělo 11–12 kg zásob. To je dostatečné množství, které by zabezpečovalo nerušený rozvoj bez podněcování včelstev na jaře.

Včelstva zimovaná v medníku na podzim, dokud nenastalo příliš velké ochladnutí (venkovní mrazy), obsedala všechny uličky a částečně vytvářela na spodních loučkách rámečků malé závěsy. V období mrazů se stáhly všechny včely do uliček. Po celou zimu se včelstva chovala zcela klidně, poslech byl tichý a změna zvuku se měnila nepatrně pravděpodobně jen v důsledku rytmického

zvysování teploty v rámci fyziologických pochodů metabolizačních, odehrávajících se uvnitř zimního sídliště včelstva. Mrtvolec byl jen nepatrný počet a vlhko se neobjevilo po celou zimu až do jarního proletu, ani v jarní době, když včelstvo již začínalo plodovat. Ostatní ukazatelé, kteří byli sledováni, je možno nejlépe vyčíst z průměrných dat tabulky VI.

VI. Vzdušné zimování v Moravských

Pokus	Počet včelstev	Spotřeba zimních zásob		Vývoj včelstev na jaře množství plodu v dm^2 a %					
		kg	%	15. IV.		30. IV.		24. V.	
				dm^2	%	dm^2	%	dm^2	%
A	7	$3,55 \pm 3.0,16$	100	$39,1 \pm 3.5,16$	100	$52,6 \pm 3.6,48$	100	$80,5 \pm 3.5,04$	100
C	7	$3,21 \pm 3.0,20$	90	$36,1 \pm 3.2,19$	92	$57,5 \pm 3.5,59$	109	$83,4 \pm 3.4,00$	106

Výsledky seřazené do tabulky VI jsou sestaveny tak, že kontrolní skupina A ve všech ukazatelích je hodnocena 100 %, aby výsledky pokusné skupiny C, zimující v medníku, vyvstaly přehledněji, o jaké procento se různí. I když výsledky nejsou tak výrazné jako v úlu 5LP, vidíme, že pokusná skupina ve všech důležitých biologických a ekonomických ukazatelích je lepší. Zvláštní pozornost si zaslouží též stav plodu v podletí. Včelstva vzdušně zimovaná plodují déle a více a proto také na jaře se včely dožívají delšího věku, což pro jarní rozvoj včelstva má velký význam. Souhlasí to s údaji Malášenka (1957), že včely zimující v chladných podmínkách jsou životnější a dožívají se delšího věku.

V tabulce VI si můžeme povšimnout, že střední teoretická chyba, uváděná u všech průměrů, je v podstatě nižší u pokusných včelstev. To svědčí o tom, že tato včelstva pracují vyrovnaněji, neboť nestrádají nezbytným vzduchem, zatímco u kontrolní skupiny se zápas o vzduch projevuje ve vyšší standardní odchylce.

Otázka vzdušného zimování v rozměrnějších úlech bude zasluhovat ještě dalšího rozpracování z důvodů, které se konkrétněji projeví na dalším pokusu.

Souběžně s uvedenými pokusy bylo sledováno ještě další zkoušení po dobu tří let v jiném typu úlu. Výsledky zasluhují zvláštní pozornosti. Pokus byl uskutečněn na soukromém včelíně B. Razsochy, předsedy včelařského spolku v Brně.

Pokus byl založen u deseti včelstev, z nichž pět bylo kontrolních a pět zimovalo v medníku. Všechna deset včelstev bylo umístěno v úlech stejné konstrukce. Úly jsou shora přístupné a jednoduché. Stěny jsou 20 mm silné, dřevěné, pobité 12 mm silnou hobrou. Plodiště je na osm rámků 39×24 . K tomu přísluší dva medníky, z nichž každý je na osm rámků 39×24 cm. Úly v roce 1954/55 a 1955/56 byly umístěny ve včelíně, v roce 1956/57 byly přeneseny do pojízdného kočovného vozu. Včelstva po tři sledované roky se nezměnila. Rovněž úly zůstaly stejné. Včelstva k pokusu vzdušného zimování byla připravena vždy před podzimním krmením. V tu dobu byla včelstva převěšena z plodiště do prvního medníku. Byla zimována silná včelstva, která obsazovala osm plástů, přičemž v plodisku byla ponechána jedna panenská souš (šplhací rámeček). Mezi plodištěm a medníkem nebyl strůpek ani mřížka. Tvořilo tudíž plodiště u pokusné skupiny C velký vzdušný prostor.

Na jaře v květu ovocného stromoví bylo vystrojeno plodiště souší a matce ponechána volnost v pohybu i v kladení jak v plodišti, tak i v medníku. Teprve

před hlavní snůškou byl nasazen druhý medník, vloženy mezistěny a matka uzavřena mřížkou jen na osm rámků do plodiště.

Protože v tomto případě se jednalo vlastně již jen o ověření pokusu v provozu, byl sledován jen nejdůležitější ekonomický ukazatel: snůška medu. Výsledky za tři léta jsou uvedeny v tabulce VII v bodech medné hodnoty. Uvádíme relativní

universálech v Lednici, 1957

Výnos medu		Výnos vosku		Vývoj včelstev v podletí množství plodu v dm^2 a %			
kg	%	dm^2	%	17. VIII.		2. IX.	
				dm^2	%	dm^2	%
18,2 ± 3. 3,79	100	71,4 ± 3. 8,0	100	43,8 ± 3. 5,61	100	16,5 ± 3. 3,82	100
19,1 ± 3. 2,9	105	60,0 ± 3. 6,56	60	50,8 ± 3. 3,01	116	22,7 ± 3. 4,18	137

čísla proto, abychom mohli výsledky za tři léta mezi sebou srovnávat a mohli také pozorovat jejich variabilitu ve výkonu za všechna tři léta. Výsledky pozorování jsou srovnány do tabulky VII.

VII. Tříleté pozorování včelstev v Brně. (Medný výnos)

Skupina	Počet včelstev	Rok 1955			
		$\bar{x}$	s	$3 \bar{sx}$	%
A	5	81,8	± 32,64	3. ± 14,6	100
C	5	110,2	± 28,4	3. ± 12,7	134.
Rok 1956					
A	5	86,2	± 24,87	3. ± 10,68	100
C	5	109	± 11,35	3. ± 5,07	126
Rok 1957					
A	5	80,4	± 25,21	3. ± 11,28	100
C	5	120,6	± 25,21	3. ± 11,27	150

Výsledky i v brněnských pokusech se naprosto shodují s výsledky získanými při dřívějších pokusech. Včely vzdušně zimované v medníku zimují nápadně klidněji proti včelstvům kontrolním, zimujícím v plodisku. Zimní spotřeba od října do konce února činila u obou skupin průměrně 2 kg medu. Spotřeba zásob v březnu a v dubnu se u pokusných (v medníku) zvětšuje proti kontrolním. To je vysvětlitelné tím, že včelstva, zimující vzdušně, intenzivněji plodují. Výlety včel pro vodu na jaře jsou v pozdější denní době, až je venku tepleji. A to je výhodné, neboť je v důsledku toho již teplejšího vzduchu méně ztrát na létavkách. Včelstva vzdušně zimující po odkvetu ovocného stromů rychle sílí.

Tříleté výsledky brněnského pozorování, které uvádíme v přehledné tabulce, jsou cenné tím více, že zastihly jednak nepříznivá jara let 1955 a 1956 a jednak i velmi krutou zimu 1955/56. Je to důkazem toho, že si včely i v těžkých poměrech vytvořily vlastní prostředí, které je pro ně výhodnější a které není závislé jen na úpravě utepení, ale především výsledkem jejich aktivní činnosti, čemuž dobře pomáháme tím, že včelám poskytujeme nejen jakostní zásoby, ale dostatek vzduchu a větrání. Vnitřní prostředí zimního chomáče si především upravují včely samy. Je jen nutné jim pro to připravit dobré podmínky.

Ještě po jedné stránce jsou zajímavé výsledky tříletého pozorování včel v brněnském pokuse. Také zde můžeme pozorovat, že variabilita ve výkonu u pokusné skupiny je menší než u skupiny kontrolní. Rok 1957 ukazuje silnější variabilitu, ale to je v důsledku silné snůšky toho roku a projevila se zde též plně plemenná hodnota jednotlivých včelstev, která zvláště vynikne v obdobích mimořádně větších snůšek.

Celkový průměr celého včelína na tři roky se zvýšil v neposlední řadě také v důsledku vzdušného zimování. Jestliže v prvním pokusném roce 1955 dala pokusná včelstva skupiny C o 34 % vyšší výnos a v roce 1956 o 26 %, pak v roce 1956, který byl rokem z hlediska snůšky nejpříznivější, dokonce o celých 50 %, je nesporným důvodem pro to, abychom včelám dali lepší podmínky v zimování a zaměnili je za vzdušné. Protože během tří let se nezměnily ani včelstva, ani úlový systém, je zřejmé, že zde zapůsobil i faktor vlivu prostředí, stísněnost na jedné straně a vzdušnost na straně druhé. To se nejlépe obráží ve výkonu včelstev. Zatímco v prvním pokusném roce dosahují jen tři včelstva průměru včelína, pak v druhém a třetím roce překračují všechna pokusná včelstva až na jeden případ průměr včelína. Ostatně nejméně produktivní včelstvo se blíží průměru velmi silně (93 %).

V plemenné práci klademe důraz na dobrou zootechniku. Výsledky brněnských pokusů ukazují, že vzdušné zimování je jednou z důležitých metod správného zimování včel, neboť podporuje včelstvo k plnému a zdravému vyžití, čímž hezky podporujeme též jeho plemennou hodnotu. Aby se projevil nejlepší produktivní schopnosti včelstev musíme jim také dát nejlepší podmínky rozvoje. Metoda vzdušného zimování je jednou z nich.

Závěrem nutno posoudit všechny pokusy jaká je jejich skutečná hodnota a hlavně použitelnost pro včelařskou praxi. Důležité je však rozhodnout, zda můžeme výsledky pokusů, které sice při jednoduchém srovnání průměrem, svědčí ve prospěch vzdušného zimování, ale je zde otázka, zdali jsou statisticky průkazné. Pro oceňování vhodnosti o použitelnosti jsou především cenná kritéria o jarním rozvoji (biologické hodnocení), dále efektivnost výnosu v medu a v produkci vosku (ekonomické hodnocení).

Pro statistické zpracování pokusů byly výsledky všech pracovišť považovány za dílčí soubory, ale pro vykonání důkazů byly shrnuty výsledky kontrolní skupiny v jeden soubor (skupina A) a výsledky pokusné skupiny v druhý soubor (skupina C). Pro stanovení průkaznosti rozdílů jsme vypočetli aritmetický průměr ($\bar{x}$), směrodatnou odchylku (s) a střední teoretickou chybu ($3sx$) následujících kritérií:

1. Síla a rozvoj včelstev byly prověřovány intenzitou plodování (v dm^2) jednak v období první jarní prohlídky (při prvním jarním spontánním proletu), jednak v období druhé jarní prohlídky (šest týdnů před nastoupením hlavní snůšky). Byly srovnány výsledky z pracovišť Čermákovice, Litultovice a Čemíny proto, že všechna tato pracoviště konala pokusy v úlech 5LP a tak mohou být výsledky mezi sebou srovnávány. Pro toto srovnání nebyly vhodné Lednice (velké úly)

a Brno (malé úly). Zhodnocení je uvedeno v tabulce V, pod ní v textu jsou uvedeny hodnoty průkaznosti.

2. Snůška medu byla hodnocena porovnáváním relativních čísel na základě „medné hodnoty“. Převedení absolutních čísel (*kg*) na čísla relativní nám dovolilo srovnat výsledky ze všech pracovišť (Čermákovice, Čemíny, Litultovice, Lednice, Brno) podle hodnot uvedených v tabulce VIII a podle výpočtu průkaznosti rozdílu je $t_{105} = 5,04$, což je číslo značně převyšující tabulkové číslo, kde pro t_{105} stačí číslo 2,63 ($P = 0,01$). Je tedy naše $t_{105} = 5,04$ číslem, které svědčí o vysoké průkaznosti.

VIII. Výnos medu v % za rok 1955 a 1956
(Pracoviště Čemíny, Čermákovice, Litultovice, Lednice, Brno)

Skupina	$\bar{x}$	s	$3 \bar{sx}$	%
A počet případů	82,1 61	$\pm 36,00$	$\pm 3 \cdot 4,60$	100
C počet případů	125,66 46	$\pm 49,6$	$\pm 3 \cdot 7,315$	153

3. Výnos vosku při zkoušení průkaznosti rozdílů byl převeden rovněž na relativní čísla, abychom je mohli srovnávat. Hodnoceny byly výsledky z Čermákovic, Čemína a Lednice. Brněnský pokus nemohl být z toho hlediska srovnáván, neboť jak již bylo výše uvedeno, voskovitost nebyla v tomto pokusu sledována. Pomocná čísla jsou srovnána do tabulky IX.

IX. Výnos vosku v % v r. 1955/1956
(Pracoviště Čermákovice, Čemíny, Litultovice, Lednice, Brno)

Skupina	$\bar{x}$	s	$3 \bar{sx}$	%
A počet případů	7,81 29	$\pm 17,66$	$\pm 3 \cdot 2,81$	100
C počet případů	13,04 25	$\pm 9,15$	$\pm 3 \cdot 1,83$	166

Při propočtu průkaznosti se ukázalo, že t pro 52 srovnaných příkladů je nižší než odpovídající tabulkové číslo. Naše vypočtená hodnota $t_{52} = 1,56$ je nižší než tabulková hodnota, která pro $t_{52} = 2,01$ ($P = 0,05$). Uvážíme-li, že se naše hodnota tabulkovému číslu značně přibližuje, možno usuzovat, že při větším počtu případů bude i zde hodnota průkazná. Objektivně řečeno, průkaznost rozdílu v produkci voskové je však nedostatečná. Prosté průměry svědčí o tom, že i ve výrobě vosku je vzdušné zimování příznivější, ale průkaznost výsledků zde není. Možno usuzovat, že na produkci vosku působí ještě další činitel, který nám zatím uniká. Zdá se však, že tu je velmi rozhodující také plemenná hodnota včelstva.

V pokuse vzdušného zimování včel po dobu tří roků jsme sledovali jak biologickou, tak také ekonomickou hodnotu. Obě hlediska mluví ve prospěch vzdušného zimování a tím také pro tepelně odlehčené zimování. Ukazuje se, že mnohé poukazy na výhodnost starších metod naší včelařské praxe byly zcela správné. Důkaz na přílišné jednostranné uteplování včelstev, v němž byl viděn jediný předpoklad úspěšného zimování, vznikl z nesprávného vysvětlování tepelného hospodářství ve včelstvu v době zimního klidu (období bez plodu). K nesprávným závěrům se došlo též proto, že teplo bylo povýšeno na rozhodujícího činitele bez ohledu na celý metabolizační koloběh, který se uskutečňuje ve včelstvu jako celku v zimním „klidovém“ období. Jestliže včelstvo udržuje aktivně teplotu na určité výši, pak se tak nutně děje jen v současné závislosti na výměně látkové, tj. na přijímání a vydávání potravy jak pevné tak i plyné.

Již Armbruster (1923) poukázal, jakým způsobem udržují včely teplo uvnitř svého zimního hrozu. Tyto jeho závěry potvrzuje i práce Strelnikova (1949). Teplota uvnitř zimního hrozu není stálá, ale kolísá v rozmezí od $13,9^{\circ}\text{C}$ do $29-31^{\circ}\text{C}$. Armbruster nazývá toto kolísání teploty účelným zařízením, které se vyvinulo v životě včelstva během dlouhého historického vývoje, ve kterém se vytvářel společenský život včely medonosné. Od pradávna žije včela v stromových nebo skalních dutinách. Zimní období přežívá v horních prostorech dutiny, aby na jaře rozšířila svoje hnízdo směrem dolů. To je stejná zákonitost tak jako když včelstvo ukládá zásoby nahoře. V zimě si muselo včelstvo vytvořit takové tepelné hospodářství, aby se dožilo jara a nového vegetačního života v přírodě. Přitom nutno poznamenat, že teplo v dutině (úle) se nešíří z hrozu včel sáláním, ale pouhým vedením v období, kdy se klubko včel pohybuje, uvolňuje, aby zvýšilo teplo z minimální dolní hranice $13,9^{\circ}\text{C}$ na teplotu $29-31^{\circ}\text{C}$, za které je schopno přijímat potravu. Včely tedy nevyhřívají celý úlový prostor, ale udržují teplotu pouze uvnitř svého hrozu. Jen tato teplota je rozhodující pro zachování života včelstva a jeho životnosti. Úlové prostory mimo hrozen jsou stejně studené ať úl uteplíme sebe pečlivěji či vůbec nikoliv. Protože k výrobě tepla je na jedné straně třeba dostatek uhlohydrátů (med, cukr), ale na druhé straně též dostatek kyslíku a potřeba větrání (CO_2 a CO), jsou tyto podmínky ve svém souboru rozhodující pro úspěšné zimování.

V řešených pokusech byly tyto podmínky zajištěny a proto výsledky pokusů vzdušného zimování jsou po všech stránkách příznivé. Včely jsou schopny si udržovat vhodné vnitřní prostředí svou *aktivní činností*, přičemž se ukazuje, že nebezpečnější jsou pro včelstvo vyšší letní teploty nad 35°C než nižší teploty v zimě, které včelstvo lépe zvládne. Při nadměrném uteplení zimují včely neklidněji, spotřebují více zásob a na jaře jsou oslabené (Cvetov, 1954).

Při aplikaci studia tepla při řešení úlů, vnikla konstruktérům úlů do této otázky nepřesná terminologie. Hovořilo se o teplotě úlové, čímž byla tímto výrazem míněna teplota vzduchu kolem zimního klubka včel. Tato teplota je jiná u česna, naproti česnové straně klubka, na boku hrozu včel atd. Tato teplota se mění nikoliv unikajícím teplem z centra chomáče včel, ale převážně v důsledku kolísání venkovní teploty vzduchu a je mnohdy nižší než teplota vně úlu. Je proto nutno výraz teplota úlová zamítnout, protože nic neříká o skutečném stavu teploty zimujícího včelstva. Rozhodující je teplota centra zimního chomáče neplodujícího včelstva a tu si včely udržují svou aktivní činností v rozmezí od $13,9^{\circ}\text{C}$ do $27-31^{\circ}\text{C}$. Teplotu z $13,9^{\circ}\text{C}$ během 90 minut rychle zvednou na

20–31° C. V té době, při teplotě 25° C, naplní své volátko medem. Z této zásoby tráví po 21 i více hodin, přičemž teplota zvolna klesá až na 13,9° C, kdy opět nastupuje aktivní a náhlé zvýšení teploty, aby pak znovu pozvolna klesala.

Vynálezem rozběrného díla včelího, se změnilo i obydlí včel. Konstruovali jsme nejrozmanitější typy úlů v dobré snaze ovládat včelstvo a řídit jeho vývoj. Máme za to, že v důsledku změny obydlí (klát za úl) jsme nechťic nutili včelstva, aby změnila i způsob zimování, který se u nich vytvořil v průběhu tisíciletého vývoje, zcela na jiném principu, než na jakém byly konstruovány naše úly, respektive metody včelaření v těchto úlových systémech. Největším zásahem do bionomie včelstva byla metoda nadměrného zúžování včelstev, čímž bylo narušováno jejich klidné prezimování a vytvářeno nepříznivé úlové mikroklima. To vše se projevilo ve snížené životnosti včelstva. Vysoká životnost živého organismu je předpokladem jeho zdraví. Šli jsme cestou opačnou. Při hledání nejvhodnějšího úlu jsme vyhovovali podmínkám včelaře, ale prohráli jsme se na biologické potřebě včelstva.

Souhrn

1. Příznivé výsledky se vzdušným zimováním byly získány na pěti pracovištích, která se od sebe lišila klimaticky i snůškově. Přes tyto rozdíly, které byly ještě zvětšeny tím, že na různých pracovištích bylo včelařeno v různých úlových typech, jsou výsledky vesměs příznivé ve prospěch vzdušného zimování. Výsledky biologické i ekonomické zhodnocené metodou biometricko-statickou vykazují, že rozdíly mezi pokusnými a kontrolními včelstvy jsou průkazné, až výsoce průkazné. Ve výnosu medu mohlo být srovnáno 105 případů, což vede k závěrům širší všeobecné platnosti.

2. Vzdušné zimování silných i středně silných včelstev je pro jejich přežití zimy výhodné. Spotřeba zásob v období neplodovém se nezvětšuje. Teprve po nasazení plodu se zvyšuje spotřeba úměrně s jeho rozlohou.

3. Včelstva vzdušně zimující v medníku nad plodištěm a po první jarní prohlídce převěšena zpět do plodiska a zúžena, se zabrzdí ve vývoji.

4. Včelstvo zimující vzdušně netrpí, vlhkostí, což má hygienický význam jak pro zvýšení životnosti tak i pro jeho zdraví. Tam, kde se snad objeví i vlhko jsou od něho včely chráněny, neboť sedí na suchých plástech v medníku.

5. Včelstva vzdušně zimující vykazují rychlejší rozvoj v důsledku intenzivnějšího plodování. Při první jarní prohlídce o 20–60 % a šest týdnů před hlavní snůškou o 30 % více dm^2 plodu ($P < 0,01$). Také v podletí vykazují vzdušně zimovaná včelstva větší rozlohu plodu.

6. Produktivnost včelstev vzdušně zimujících je vyšší ve výnosu medu o 50 % ($P < 0,01$) a ve výnosu vosku o 60 %. Produkce vosku, ačkoliv je vyšší, není statisticky průkazná, a je ovlivňována ještě jinými činiteli než jaké jsme měli možnost sledovat.

7. Včelstva vzdušně zimující vyletují sice v časném jaře později, ale jejich prolet je družnější a let energičtější. Včelstvo pracuje intenzivněji. Projevuje větší životnost, což ve srovnání s jinými autory má kromě shora uvedeného vyššího ekonomického efektu také za následek prodloužení života zimních včel o 10 až 12 dnů (M a l a š e n k o, 1957).

8. Hodnoceno z hlediska selekčního je vzdušné zimování lepším zootechnickým opatřením, neboť včely mohou lépe projevit svojí plemennou hodnotu, která vzniká nejen v letech dobré snůšky, ale i v letech nouze a snůškového paběrkování.

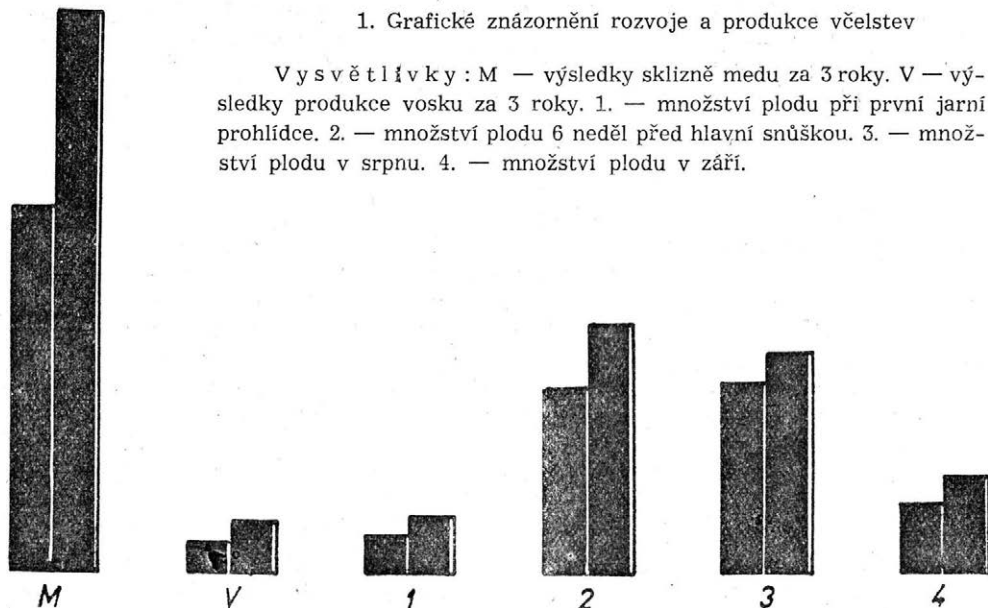
9. Kdybychom měli stanovit na základě našich pokusů závěry pro nejlepší zimování, pak je třeba doporučit:

a) Zajistit včelstvům dostatečně velké a jakostní zásoby uhlohydrátové nejméně 11–12 kg (aby včely nemusely být na jaře podněčovány).

b) Silné včelstvo není třeba balit do „kožichů“, ale zajistit mu přístup svěžího vzduchu. Tím se šetří spotřeba zásob a v důsledku toho i pracovní energie včel pro tvorbu a udržení tepla v zimním chomáči včel.

1. Grafické znázornění rozvoje a produkce včelstev

Vysvětlivky: M — výsledky sklizně medu za 3 roky. V — výsledky produkce vosku za 3 roky. 1. — množství plodu při první jarní prohlídce. 2. — množství plodu 6 neděl před hlayní snůškou. 3. — množství plodu v srpnu. 4. — množství plodu v září.



c) Chránit včelstva před přímými nárazy větru, pronikání světla k zimnímu sedlišti a ponechat včely zimovat v naprostém klidu.

d) Vzdušné zimování je též preventivní ochranou před nemocemi (nosema), protože se vyvíjejí v čistém, suchém a svěžím prostředí.

10. Grafické znázornění dosažených výsledků je uvedeno v grafu 1.

Literatura

1. Armbruster L.: Der Wärmehaushalt im Bienenvolk, Berlin 1923. —
2. Bauskhage F.: Das Beispiel in der Kitterdorfer Linde. Die Bienenwarte 1954, 3 s. 17. —
3. Bauskhage F.: Das unbemerkte Absterben Keimenden Bienenlebens. Podtitul článku Tepelná theorie do památníku. Die Bienenwarte 1953. —
4. Büdel A.: Včelí fyziologie skládá účty. Der Imkerfreud 2, 1957. - Český překlad: Odborné překlady 1957/3. —
5. Cvetkov I. P.: Lučšije prijemy perodovych pčelovodov dla

zimnego sochranenija pčel. Dostiženija nauky i perodovoj opyt v pčelovodstve, Moskva 1954. — 6. Danilin B. F.: Iz opyta zimovki pčel na vole. Pčelovodstvo 1957, 10. — 7. Eickmeyer K. A.: Proč, kdy a jak omezit plodování? Nordwestdeutsche Imkerzeitung 9, 1957. — 8. Dräger E.: Zum Problem der Einwinterung. Leipziger Bienenzeitung 1953, s. 241. — 9. Fiala L.: Teploty včelstva. Slovenský včelár 3/1933 s. 101. — 10. Gankevič K. M.: Uteplenije pčelných hnězd na zimu. Pčelovodstvo 1957. — 11. Gubin A. F., Chálifmann I. A.: Vlijanije piščí na porodnyje priznaki medonosnoj pčely. Pčelovodstvo 3, 1953. — 12. Hrubý K., Konvička O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení, 1954. — 13. Jakubovskij I. V.: Za lučšuju zimovku pčel. Pčelovodstvo 1957, 9/13. — 14. Kostarev G.: Opit zimovky pčel na vole v uslovijach baškirii, Pčelovodstvo 9/36. — 15. Kovalev A. M.: Zimnie soděržanije pčel. Pčelovodstvo 12, 1954 s. 6. — 16. Kovalev I. S.: Zimovka pčel v cholidnom poměščení. Pčelovodstvo 12/1956. — 17. Kuntzsch M.: Včelařské otázky, český přehled 1928, s. 44. — 18. Lvov O. S.: Obrazovaniye kluba i ispolzovaniya pčelamn sotov gnízda v zimnij period. Pčelovodstvo 1957 1/25. — 19. Malašenko P. V.: Opit zimovki pčel pri nizkikh temperaturách, Pčelovodstvo 1957 1/25. — 20. Myškin N. I.: Opyt sovměstnoy zimovky pčelých semej. Pčelovodstvo 1957. — 21. Novák F., Rohatecký: Tepelná hospodárnost v úli. Slovenský včelár, 1938, ss. 448, 559, 593. — 22. Pirožkov P. F.: Ešče o zimovke pčel na vole. Pčelovodstvo 1956 12/10. — 23. Polechin M.: O kormlení pčel v cholidnoje vremja goda. Pčelovodstvo 1956, 12/16. — 24. Poltëv V. N.: Borba s nosematozom i termoregulacija v gnězdě pčel. Pčelovodstvo 1957/10, s. 42. — 25. Pražák J.: Přejdeme od pouhého držení včel k hospodárnému chovu včel. Včelařství 1957 7/100. — 26. Strelnikov I. D.: Temperatura těla medonosnoj pčely. Pčelovodstvo 1949. — 27. Škvařil V.: O úlech, včelínech a včelařském nářadí. Kniha: O včelách a včelaření, 1947, s. 52. — 28. Taranov G. F.: Uspěchy sovjetskoj nauki po voprosach rozvedenija i soděržanija pčel. Pčelovodstvo 1957 11/24. — 29. Vidlička J.: Další zkušenosti se zimováním včel v medníku. Včelařství 1957 8/119. — 30. Avetisjan G. A.: Gazovij režim v hnězdě medonosnych pčel v period zimnevo pokoja, Akademia nauk, Moskva, 1949.

Холодная зимовка пчелиных семей

С целью выяснить вопрос о потребности большего количества воздуха для зимовки пчел и решить уже давно продолжающийся спор между пчеловодами о том, следует ли или не следует снимать на зиму число рамок в пчелиных семьях, а также, чтобы решить вопрос о необходимости возможно более тщательного утепления ульев на зиму, были заложены и проведены сравнительные опыты. Опыты проводились в ульях трех разных типов: 1) в ульях 5ЛП среднего размера с 9 рамками 39×24 в гнезде и в магазине; эти улья двухстенные; 2) в больших ульях, так наз. «Моравский универсал», также двухстенных, но с 13 рамками в гнезде и 11 рамками в магазине, размером 39×24 и 3) в малых тонкостенных (12 мм) ульях с рамками также размером 39×24, но с 8 рамками как в гнезде, так и в магазине. Во всех случаях пчелы зимовали всегда в магазине при совершенно порождам гнезде. Правилom было всегда ставить на зимовку сильные семьи, идущие на зиму в 7—8 улочках. Пчелиные семьи были разделены на 3 группы так, что сравнивались семьи зимовавшие в магазине с группой семей, зимовавших в гнезде. Оценивались следующие биологические показатели: 1) развитие расплода при первом весеннем осмотре во время первого весеннего облета, 2) развитие расплода за 6 недель перед главным взятком, 3) развитие расплода поздним летом в августе и сентябре. Оценивались также и экономические показатели (продукция меда и воска). Кроме того устанавливалось количество подмора в улье за зиму, влажность в улье и расход

запасов в течение зимнего периода, за время от последнего осеннего осмотра до первого весеннего облета. Результаты наблюдений сведены в наглядных таблицах. Так результаты зимовки в ульях средних размеров в 1955 г. мы найдем в табл. I и II, а за 1956 г. в табл. III и IV. Результаты наблюдений в больших ульях за 1957 год даны в табл. VI. Результаты опыта в малых ульях за 1955, 1956 и 1957 гг. приведены в табл. VII.

При биометрическо-статистической разработке и оценке опытов, их результаты, полученные на всех опытных точках, рассматривались как частные совокупности и при помощи тестов, применяя арифметическую среднюю ($\bar{x}$), основное отклонение (s) и среднюю теоретическую ошибку ($3sx$), оценивались следующие критерии:

1. Сила и развитие семьи (табл. V),
2. Взятки (табл. VIII),
3. Продукция воска (табл. IX).

Из полученных результатов были сделаны следующие выводы:

1. Все результаты всех опытов говорят в пользу холодной зимовки в магазине. Результаты были получены на 5 опытных точках, отличавшихся друг от друга как в климатическом отношении, так и в отношении возможностей медосбора. Несмотря на эти различия и на различные системы ульев, результаты сравнительного опыта свидетельствуют в пользу холодной зимовки. В отношении продукции меда результаты являются высоко достоверными ($P < 0,01$). В процентном выражении продукция меда на 50 % больше.

2. Расход запасов во время зимовки не увеличивается, а наоборот снижается и только с появлением расплода расход запасов увеличивается пропорционально площади, занимаемой расплодом.

3. Зимующие пчелиные семьи не переносят сырости, что имеет гигиеническое значение для здоровья пчел.

4. После холодной зимовки пчелиные семьи весной развиваются скорее и количество расплода при первом весеннем осмотре является на 20—60 % большим ($P < 0,01$) а за 6 недель перед главным взятком — на 30 % больше ($P < 0,01$).

5. После холодной зимовки пчелиные семьи начинают весенний облет в более поздний час утра, но облет более дружный. В результате более позднего часа облета температура воздуха выше и поэтому среди работниц нет потерь.

6. Жизнеспособность пчелиных семей после холодной зимовки выше; зимные пчелы достигают на 10—12 дней более долгой жизни.

7. С точки зрения селекции холодная зимовка является в зоотехническом отношении лучшим методом зимовки, а в результате этого весной и летом, во время взятка, пчелы способны лучше проявить свою племенную ценность, как в областях богатого медосбора, так и в областях более слабого и бедного медосбора.

8. Правила наилучшего способа организовать зимовку, вытекающие из опытов:

а) обеспечить пчелиным семьям достаточные по количеству и по качеству запасы углеводов (не менее 11—12 кг),

б) сильные семьи нет необходимости прикрывать кожухами, но наоборот, нужно обеспечить им постоянный приток свежего воздуха,

в) охранять пчелиные семьи перед прямыми порывами ветра и прямым проникновением света к зимним клубам. Обеспечить им совершенное спокойствие.

9. Холодная зимовка является также предупредительной мерой против болезней, особенно против ноземоза, так как пчелы проводят зиму и весной развиваются в чистой, сухой и светлой среде.

10. Графическое изображение полученных результатов приведено в граф. 1.

In order to bring light into the problem of larger quantities of air needed by wintering bees, to resolve the long lasting controversy between bee-keepers who favorise narrowing of frames in winter and those opposed to it, and finally to clear the question about the necessity of a most careful temperation of hives in winter we undertook and carried out a series of comparative experiments. Three types of hives have been used for experimental purposes: 1. middle-sized 5LP hives with 9 frames in the brood-chamber and in the super, dimensions 39×24 ; these hives are double-walled. 2. large, so called "Moravian Universal" hives, also double-walled, but with 12 frames in the brood-chamber and 11 frames in the super; dimensions 39×24 , and 3. small thin-walled (12 mm) hives with 8 frames in the brood-chamber and in the super, the same dimensions, viz 39×24 . As a rule only strong colonies have been chosen for wintering experiments, i. e. colonies entering into the winter season in 7—8 passages. The colonies were divided into 3 groups, so as to enable comparison between colonies having wintered in supers with those placed for winter into brood-chambers. The following biological characteristics have then been compared:

1. Development of the brood as observed during the first spring examinations and the first simultaneous spring flight.
2. Development of the brood 6 weeks before foraging on the honey flow began and
3. Development of the brood in late summer, August and September.

Economic aspects, such as production of honey and wax, have also been taken into consideration. Besides that, we established the number of bees that had died during winter, the humidity in the hive and the consumption of food reserves during the period beginning from the last autumn examination and till the first examination in spring. The results of these observations are presented in tabular summaries: for middle-sized hives in 1955 they are given in Tab. I and II, and for the year 1956 — in Tab. III and IV. The results of comparisons made in large hives during 1957 are given in Tab. VI. Those made in small hives during 1955, 1956 and 1957 are contained in Tab. VII.

For biometrical and statistical analyses and evaluations all the records collected at the different places, where experiments had been carried out, have been regarded as partial compounds. In applying the arithmetical mean ($\bar{x}$), the standard deviation (s) and the mean theoretical error ($3s\bar{x}$) we evaluated through tests (t_n) the following criteria:

1. Strength and development of the bee colony (tab. V),
2. Honey gathering (Tab. VIII).
3. Was production (Tab. IX).

From the results obtained in this way the following conclusions must be deduced:

1. All the results of all experiments bear evidence in favour of fresh air wintering in the super. These results have been obtained at 5 different places with different climatic conditions and conditions of nectar gathering. For all these differences and different types of hives that had been used, the results of the experiment clearly show the advantages of fresh air wintering. The results are highly demonstrable, 105 cases having been compared ($P < 0,01$). The production of honey was by 50 p. c. larger.

2. There was no increased consumption of food reserves during winter but, to the contrary, it was smaller, the increase beginning only when brooding begins and then progressing in a ratio with the quantity of brood.

3. Bee colonies wintering under fresh air conditions do not suffer from humidity in the hive and this has a certain hygienic importance for the health of the bees.

4. Bee colonies wintering under fresh air conditions sooner develop in spring and at the time of the first spring examination the brood is by 20—60 p. c. larger ($P < 0,01$) and by 30 p. c. larger 6 weeks before foraging on the honey flow begins ($P < 0,01$).

5. Bee colonies wintering under fresh air conditions begin spring flights later in the morning but more simultaneously and in greater numbers at a time. In the late forenoon the temperature of the air is warmer and consequently losses in workers are smaller.

6. The vital capacity of bee colonies wintering under fresh air conditions is higher and winter bees live 10—12 days longer.

7. From the point of view of selection and grading up wintering under fresh air conditions is a better zootechnical method and consequently, in spring and when foraging in summer, the bees are more capable to make use of their breed qualities in regions where foraging possibilities are rich as well as in regions where they are reduced or even poor.

8. The following rules to be observed in preparing bee colonies for winter can be deduced from our experimental records:

a) it is necessary to provide for a reserve of carbohydrates that would be sufficient in quality and quantity (11—12 kg at least).

b) strong bee colonies have not to be wrapped but, to the contrary, a permanent current of fresh air must be safeguarded.

c) it is necessary to protect the colonies against direct wind rushes and direct penetration of light to the winter cluster and to ensure absolute peace for the bees.

9. Wintering under fresh air conditions is also a preventive measure against diseases and especially against nosema, because the bees pass through the winter and then develop in summer in a clean, dry and fresh environment.

10. The results obtained in the experiment are graphically represented in Graph 1.

Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin

II. Vliv granulovaného superfosfátu, zapraveného s osivem do řádků, na příjem živin na počátku vegetace

Изучение условий целесообразного применения гранулированного суперфосфата в системе удобрения сельскохозяйственных культур

II. Влияние гранулированного суперфосфата, внесенного в рядки вместе с посевным материалом, на принятие растениями питательных веществ в начале вегетационного периода

A research of Conditions for an advantageous Use of granulated Superphosphate in the Fertilization System for agricultural Crops

II. The Effect of granulated Superphosphate sown together with the Seed into Rows on the Absorption of Nutrients at the Beginning of the Vegetation

Ermittlung der Bedingungen einer zweckmäßigen Verwendung des granulierten Superphosphates im Düngungssystem der Landwirtschaftsfrüchte

II. Einfluß des granulierten mit dem Sattgut reihenweise eingemachten Superphosphates auf die Nährstoffaufnahme am Anfang der Vegetation

Dr. Pavel ŠKOPÍK

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně**)

Došlo dne 13. II. 1958

Úvod

Při srovnání účinku práškovitého granulovaného superfosfátu, *) vysévaného s osivem do řádku, je zřejmé, že výživa mladých rostlin musí být ovlivněna zvýšeným přívodem fosforu.

Avdonin prokázal, že většina rostlin v počátečním vývoji prochází tak zvaným kritickým obdobím. V tomto období nadbytek nebo nedostatek živin poškozují normální růst a vývoj rostlin. Možnost ovlivnit výživu rostlin v období na počátku vegetace je velmi omezena. Používat vysokých dávek živin v tomto období je neúčelné, neboť v této době rostliny trpí nejen nedostatkem živin, ale i jejich jednostranným nadbytkem. Avdonin prokazuje, že v kritickém období na počátku vegetace je ve výživě rostlin nejdůležitější fosfor. Nedostatek

*) Minerální granulovaný superfosfát tovární výroby, v dalším označen gran. spf.

**) Nynější pracoviště: Výzkumný ústav obilnářský ČSAZV, Kroměříž.

fosforu v kritickém období se projeví u většiny rostlin tak nepříznivě, že později nelze vyrovnat tento nedostatek ani vysokými dávkami fosforečných hnojiv. Vhodnou výživu fosforem na počátku vegetace je možno zajistit gran. spf. vysévaným s osivem do řádků.

Jeho vliv na výživu rostlin na počátku vegetace byl sledován v nádobových pokusech s hořčicí a mákem (Sdělení I), které se ukázaly jako nejcitlivější ke kyselému gran. spf., a v pokusech s ječmenem, ovsem, sojou a lupinou. Vliv na výživu byl sledován rozbořem rostlin (K o p p o v á, P i r k l, K a l i n a, 4). Pokusy byly založeny ve vegetačních skleněných nádobách podle Arlanda (čtverhranné).

Uspořádání pokusů

I.

Plodina: hořčice.

Použitá půda: písčitohlinitá zemina z Rokytnice v Orlických horách, ředěná křemičitým pískem v poměru 1 : 5.

Agrochemická charakteristika půdy:

pH 5,1,
dusík podle Pázlera: 100,
fosfor podle König-Hasenbäumera: 28,
draslo podle König-Hasenbäumera: 84.

Množství zeminy na nádobu: 1200 g směsi zeminy a písku.

Dávka základního hnojení v gramech čistých živin na jednu nádobu:

dusík: 0,30,
fosfor 0,30,
draslo: 0,40.

Forma použitých hnojiv a doba jejich zapravení:

dusík: dusičnan amonný po zasetí,
draslo: chlorid draselný po zasetí,
fosfor: práškový superfosfát smíchan s půdou před sázením, gran. spf. nasázen do důlků současně s osivem.

Závlaha: dešťovou vodou na 60 % vodní kapacity.

Počet rostlin v nádobě po vyjednání: 16.

Počet opakování: 12.

II.

Plodina: mák.

Použitá půda: hlinitá zemina z Uhřetěvsi ředěná křemičitým pískem v poměru 1 : 5.

Agrochemická charakteristika půdy:

pH 7,0,
dusík podle Pázlera: 19,3,
fosfor podle Egnéra: 14,8,
draslo podle Schacht.: 10,0.

Množství zeminy na nádobu: 600 g směsi zeminy a písku.

Dávka základního hnojení v čistých živinách v gramech na nádobu:

dusík: 0,30,

fosfor: 0,30,

draslo: 0,40.

Forma použitých hnojiv a doba jejich zapravení:

dusík: síran amonný po zasetí,

draslo: chlorid draselný po zasetí,

fosfor: práškový superfosfát smíchaný s půdou před setím, gran. spf. sázen do důlků s osivem.

Zálivka: dešťovou vodou na 60 % vodní kapacity.

Počet rostlin v nádobě po vyjednání: 5.

Počet opakování: 24.

III.

Plodina: ječmen, oves, soja, lupina.

Použitá půda: hlinitá neutrální zemina z Uhřetěvsi, ředěná křemičitým pískem 1 : 5.

Agrochemická charakteristika půdy:

pH 7,0,

dusík podle Pázlera: 19,3,

fosfor podle Egnéra: 14,8,

draslo podle Schacht.: 10,0.

Množství zeminy: 1200 g směsi zeminy a písku na nádobu.

Dávka základního hnojení v gramech čistých živin na nádobu:

dusík: 0,30,

fosfor: 0,25,

draslo: 0,40.

Forma použitých hnojiv a doba jejich zapravení:

dusík: dusičnan amonný šestý den po vyklíčení,

draslo: dusičnan draselný šestý den po vyklíčení,

fosfor: práškový superfosfát smíchaný se zemínou před sázením, gran. spf. vyséván do důlků současně s osivem.

Zálivka: dešťová voda na 60 % vodní kapacity.

Počet rostlin v nádobě po vyjednání:

ječmen 25,

oves 25,

soja 9,

lupina 9.

Počet opakování: 4.

Vliv granulovaného superfosfátu na příjem živin hořčicí na počátku vegetace

Z výsledků uvedených v tabulce XII vidíme, že práškovitý ani gran. spf. neměl vliv na klíčivost. Granulovaný superfosfát však působil nepříznivě na energii klíčení, což se také projevilo nižším výnosem hmoty patnáctého dne po vyklíčení. Při druhé sklizni, tj. čtyřicátého dne po vyklíčení, se gran. spf. již projevil příznivě a bylo dosaženo podstatně vyšší sklizně než při použití práškovitého superfosfátu.

XII. Výsledek pokusu založeného v hlinitopísčité kyselé půdě, chudé fosforem

Druh fosforečného hnojiva	Procento vyklíčených rostlin					Průměrná váha deseti rostlin v gramech	
	pátý	šestý	sedmý	devátý	třináctý	patnáctý	dvacátý čtvrtý
	den po zasetí					den po vyklíčení	
nehnojeno	50	87	93	93	100	2,16	5,20
práškový superfosfát	25	81	81	90	100	5,40	9,18
granulovaný superfosfát	0	31	62	83	100	5,34	11,87

Nepříznivý vliv gran. spf. na energii klíčení a na počáteční růst jsme přisuzovali kyselé reakci vyvolané v lehké kyselé půdě volnou kyselinou fosforečnou. Rozbory rostlin z postupných sklizní patnáctého a čtyřiaadvacátého dne po vyklíčení tento předpoklad potvrdily.

XIII. Výsledek rozboru rostlin hořčice

Doba sklizně	Druh fosforečného hnojiva	Hladina živin mg/%				
		P	K	Ca	Mg	Na
patnáctý den po vyklíčení	nehnojeno práškový superfosfát granulovaný superfosfát	—	—	—	—	—
		798	3500	2760	530	1225
		728	3320	2520	454	1310
dvacátý čtvrtý den po vyklíčení	nehnojeno práškový superfosfát granulovaný superfosfát	280	3925	3150	683	675
		663	2750	1910	466	662
		733	2920	2120	475	800

Poznámka: Stanovení dusíku a rozbory rostlin z kombinace fosforem nehnojené, sklizené patnáctý den po vyklíčení, nemohly být vykonány pro nedostatek sklizené hmoty.

Rozdíly mezi hladinou drasla a vápníku u jednotlivých kombinací ukazují, že mladší rostliny (patnáctý den po vyklíčení), hnojené gran. spf., obsahují méně vápníku, hořčiku a drasla. V pokuse se mohl projevit vliv gran. spf. na urychlení metabolismu (nižší hladina drasla), ale hlavně vliv kyselé reakce (K o - l á ř í k, 3) vyvolané volnou kyselinou fosforečnou granulovaného superfosfátu, která se projevila interferencí H-iontů s ostatními kationty a snížením energie klíčení. Tím byl nepříznivě ovlivněn poměr N : P : K a rostlina nemohla využít

ani fosfor, ačkoli byl umístěn v těsné blízkosti klíčící rostliny. Současně vidíme, že rostliny hnojené gran. spf. obsahují vyšší hladinu sodíku než při hnojení práškovitým superfosfátem. Zvýšení hladiny sodíku a nedostatek ostatních kationtů svědčí o tom, že rostlina vyrovnávala poměr přijatých aniontů ke kationtům balastními prvky (H o m é s, 2).

Teprve u sklizně po dvaceti čtyřech dnech se projevil účinek gran. spf. příznivě. V rostlinách se zvýšila hladina fosforu i drasla. To znamená, že rostlina využila zvýšené hladiny fosforu ke zvýšené intenzitě asimilace, zvýšené tvorbě organické hmoty a využití minerálních živin.

Při hodnocení výsledků rozboru rostlin ze série nehnojené je nutno si uvědomit při srovnávání výsledků rozboru rostlin hnojených práškovitým a gran. spf., že sklizeň pokusu byla sice stejného dne, ale že vývoj těchto rostlin byl nedostatkem fosforu značně zpomalen. Zpomalený vývoj a nižší výnos hmoty se pak odráží ve vyšší hladině živin než u ostatních dvou kombinací. Srovnáme-li výsledky rozboru rostlin z patnáctého a čtyřia dvacátého dne po vyklíčení, vidíme, že starší rostliny mají vesměs nižší hladinu drasla, vápníku i sodíku. To znamená, že čím jsou rostliny hořčice starší, tím obsahují relativně méně minerálních látek a relativně více organických látek.

XIV. Závislost výnosu hmoty na hladině fosforu u hořčice

Druh fosforečného hnojiva	Sklizeň v den po vyklíčení			
	patnáctý		dvacátý čtvrtý	
	hladina <i>P</i>	váha sklizně <i>g</i>	hladina <i>P</i>	váha sklizně <i>g</i>
nehnojeno	—	2,165	280	5,200
práškový superfosfát	798	5,405	663	9,186
granulovaný superfosfát	728	5,340	733	11,875

Výnos hmoty je jak při první sklizni, tak i při druhé sklizni po dvaceti čtyřech dnech v přímé závislosti na obsahu fosforu. Nižší výnos hmoty a nižší hladinu fosforu na počátku vegetace v kombinaci hnojené gran. spf. vysvětluje snížený příjem kationtů, zvláště drasla, a tím zhoršený poměr $N : P : K$.

Vliv granulovaného superfosfátu na příjem živin mákem na počátku vegetace

Pokus byl založen v půdě neutrální reakce, chudé kyselinou fosforečnou. V pokuse byly vykonány čtyři postupné sklizně. Výsledky pokusu jsou uvedeny v tabulce XV.

Z výsledků pokusu vidíme, že gran. spf. sice snížil energii klíčivosti, ale na neutrální půdě se přesto projevil zvýšením výnosu. Dne 23. VIII. bylo dosaženo sice v kombinaci s práškovitým superfosfátem nejvyššího výnosu, ale rostliny hno-

XV. Výsledky pokusu

Druh fosforečného hnojiva	% vyklíčených rostlin			Průměrný výnos hmoty 100 rostlin			
	dne						
	12. VII.	13. VII.	14. VII.	29. VII.	4. VIII.	17. VIII.	23. VIII.
nehnjeno práškový superfosfát granulovaný superfosfát	95	99	100	4,09	5,77	11,87	23,7
	92	99	100	10,93	28,56	170,00	370,5
	42	95	100	11,15	35,25	212,90	365,4

jené gran. spf. v této době již počaly žloutnout a dokonce opadávaly i spodní listy. Tím si lze vysvětlit nižší výnos hmoty než při použití práškovitého superfosfátu. V kombinaci s práškovitým superfosfátem byly naopak při poslední sklizni rostliny ještě zelené. Ze vzhledu rostlin bylo možno usuzovat, že u rostlin hnojených gran. spf. se projevil urychlený látkový metabolismus při stejné hladině ostatních živin, hlavně dusíku, zkrácením vegetační doby. Při použití práškovitého superfosfátu mohl tento zvýšit biologické uvolňování dusíku z půdních zásob a tak vytvořit předpoklady pro další růst.

XVI. Výsledky rozboru rostlin máku

Den sklizně	Druh fosforečného hnojiva	Hladina živin mg/%				
		P	K	Ca	Mg	Na
29. VII.	nehnjeno práškový superfosfát granulovaný superfosfát	1240	7000	2710	554	223
		890	7525	2025	650	200
		809	6850	2679	631	272
4. VIII.	nehnjeno práškový superfosfát granulovaný superfosfát	943	4810	2520	657	208
		987	7525	2400	683	224
		1005	6640	2340	653	188
17. VIII.	nehnjeno práškový superfosfát granulovaný superfosfát	330	5220	2581	518	298
		1198	4050	2850	627	264
		1309	3760	3000	774	269
23. VIII.	nehnjeno práškový superfosfát granulovaný superfosfát	232	4040	2139	448	180
		1179	4170	1960	584	187
		1260	4750	2350	650	250

Z výsledků pokusu s mákem, podobně jako v pokuse s hořčicí, vidíme, že výnos hmoty je v přímé závislosti s hladinou fosforu v rostlině.

Doba sklizně	4. VIII.		17. VIII.		23. VIII.	
Druh fosforečného hnojiva	práškový	granul.	práškový	granul.	práškový	granul.
	superfosfát					
Hladina fosforu mg %	987	1005	1198	1309	1179	1260
Výnos hmoty v gramech	28,56	35,25	170,0	212,0	370,5	365,4

V postupných sklizních 29. VII., 4. VIII. a 17. VIII. se projevila stejná tendence. Rostliny hnojené gran. spf. mají nižší hladinu drasla. To znamená urychlený látkový metabolismus a rychlejší vývoj. Pouze v rostlinách sklizených 23. VIII. je ve srovnání s práškovým superfosfátem vyšší hladina všech živin. To si lze vysvětlit tím, že rostliny již žloutly, snižovala se tvorba organické hmoty a celková sušina.

Vývoj a růst rostlin v kombinaci nehnojené fosforečnými hnojivy byl značně opožděn. Na počátku vegetace se projevil zvýšenou hladinou živin (pokud rostlina žila ze zásobních látek semene) a později se nedostatek fosforu projevil i ve sníženém příjmu ostatních živin. Nepříznivý vliv nedostatku fosforu se projevil i podstatně sníženou vahou sklizené hmoty.

Z rozboru vidíme, že čím byly rostliny starší, tím byla i hladina jejich popelovin nižší. Tento poznatek, tak výrazný v kombinaci nehnojené fosforem, je vodítkem pro další hodnocení výsledků z kombinací hnojených práškovitým a granulovaným superfosfátem. Rostliny hnojené granulovaným superfosfátem mají od počátku vegetace urychlený látkový metabolismus a jsou v pokročilejší fázi růstu. O tom svědčí nižší hladina drasla. V období poslední sklizně nastal již relativní nedostatek dusíku, zhoršil se poměr živin $N : P : K$ a rostlina začala přemísťovat živiny ze spodních listů.

Vliv granulovaného superfosfátu na příjem živin ječmenem na počátku vegetace

XVIII. Výsledky pokusu

Druh fosforečného hnojiva	Dávka $CaCO_3$ g	Výnos hmoty 25 rostlin g	Hladina živin mg/%						
			P	K	Ca	Mg	Na	S	Si
nehnojeno	0	6,82	546	5220	1790	359	273	900	369
práškový superfosfát	0	9,11	825	5000	1675	345	250	780	815
granulovaný superfosfát	0	10,02	900	4850	1575	370	200	845	490
nehnojeno	3	6,89	541	5450	1740	347	258	803	263
práškový superfosfát	3	9,21	813	5625	1675	340	255	702	279
granulovaný superfosfát	3	8,30	850	5175	1575	340	225	665	471

Pokus byl založen v půdě neutrální reakce, chudé na pohotový fosfor. Současně byl sledován vliv uhličitanu vápenatého stejnoměrně zapraveného před setím do půdy. Po vytvoření tří lístků (18 dní po vyklíčení) byl pokus sklizen a v rostlinách stanoveny minerální živiny. Výsledky pokusu jsou uvedeny v tabulce XVIII.

Z výsledků pokusu vidíme, že bez fosforečného hnojení byl výnos hmoty podstatně nižší než v kombinacích hnojených fosforečnými hnojivy. Sledujeme-li výnos a hladinu fosforu, vidíme, že výnos probíhal v přímé závislosti s hladinou fosforu v rostlině.

XIX.

Dávka CaCO_3 g	0			3,0		
Druh fosforečného hnojiva	nehno- jeno	práškový	granul.	nehno- jeno	práškový	granul.
		superfosfát			superfosfát	
Hladina fosforu v rostlině	564	825	900	541	813	850
Výnos hmoty gramů	6,82	9,11	10,0	6,89	9,21	8,30

V kombinacích po přidání uhličitanu vápenatého byl nejvyšší výnos u práškovitého superfosfátu. Z rozborů rostlin vidíme, že po přidání uhličitanu vápenatého se ve všech kombinacích zvýšila hladina drasla. Hladina ostatních živin se podstatně nezměnila. Zvýšená hladina drasla nasvědčuje, že vápník zpomalil růst rostlin. Následkem toho je nejen nižší výnos hmoty než v kombinaci nevápněné, ale i opožděný růst. Příznakem opožděného růstu je v rostlině vyšší hladina drasla. Správnost předpokladu, že snížená hladina drasla v rostlinách prokazuje rychlejší růst, potvrzuje procento rostlin s rozvinutými třemi listy.

Srovnáme-li dosažený výnos s poměrem živin $P : K$ (dusík nemohl být stanoven pro nedostatek rostlinného materiálu), vidíme, že v kombinacích, kde se předpokládá biologické uvolnění dusíku z půdy, je výnos v přímém poměru se stoupajícím poměrem $P : K$. Dostatek drasla zajišťoval asimilační efekt fosforu. V kombinaci, kde byl přidán uhličitán vápenatý a granulovaný superfosfát, se pravděpodobně uvolnilo málo dusíku z organických látek v půdě a poněvadž gran. spf. urychlil metabolismus látkový, nastalo porušení poměru $N : P : K$, živiny nemohly být využity a snížil se i výnos hmoty.

V kombinacích bez granulovaného superfosfátu se tento vliv neprojevil, neboť poměr $N : P : K$ byl pravděpodobně příznivější (nižší hladina fosforu a vyšší hladina drasla), zatímco u granulovaného superfosfátu se vzhledem k rychlejšímu růstu nedostávalo dusíku.

XX.

Druh fosforečného hnojiva	Dávka CaCO_3 g	Výnos hmoty g	Poměr $P : K$
nehnojeno	0	6,82	1 : 0,846
práškový superfosfát	0	9,11	1 : 1,650
granulovaný superfosfát	0	10,02	1 : 1,850
nehnojeno	3	6,89	1 : 0,992
práškový superfosfát	3	9,21	1 : 1,440
granulovaný superfosfát	3	8,30	1 : 1,640

Vliv granulovaného superfosfátu na příjem živin ovsem na počátku vegetace

V pokuse bylo zjištěno, že kombinace hnojené gran. spf. ve srovnání s práškovitým superfosfátem měly nižší výnos hmoty. Nejnižší výnos byl dosažen v kombinacích nehnojených fosforem vůbec.

Srovnáme-li hladinu živin, vidíme, že rostliny hnojené gran. spf. mají nižší hladinu fosforu než rostliny hnojené práškovitým superfosfátem. Hladina drasla má stejnou tendenci jako ve všech předcházejících pokusech. V kombinacích hnojených gran. spf. je nižší než v kombinacích s práškovitým superfosfátem. Hladina vápníku se zvyšuje u rostlin hnojených gran. spf. u ovsa na rozdíl od ječmene ve srovnání s práškovitým superfosfátem. Hladina křemíku potvrzuje již dříve zjištěný antagonismus, že při nízké hladině fosforu vyrovnává rostlina nedostatek fosforu ostatními anionty, hlavně křemíkem (W r a n g e l 5). Ve srovnání s kombinacemi hnojenými superfosfátem má kombinace nehnojená fosforem zvýšenou hladinu křemíku až o 200 %.

V kombinacích hnojených uhličitanelem vápenatým mají rostliny ovsa na rozdíl od ječmene zvýšenou hladinu vápníku a sníženou hladinu draslíku. Zdá se tedy, že u ovsa, který v prvním období vegetace spotřebuje méně vápníku než ječmen, nastává v půdním roztoku nadbytek vápníku a tím se na počátku vegetace zhorší i poměr $\bar{K} : Ca$. Tento závěr nemusí být však absolutně platný, neboť v kombinacích s práškovitým superfosfátem mohlo nastat zvýšené uvolňování dusíku biologickou činností z půdy, který pak zvýšil využití vápníku, respektive hořčíku.

Vliv gran. spf. na relativní snížení hladiny drasla se u ječmene nemusel projevit proto, že ječmen má v semenech vyšší hladinu drasla než oves. Proto ječmen překonal nepříznivý vliv nedostatku drasla na počátku vegetace lépe než oves a v dalších obdobích gran. spf. podpořil u ječmene metabolismus. U ovsa, který má v semeni vyšší hladinu vápníku než ječmen a proto relativně menší spotřebu vápníku než ječmen, se vliv gran. spf. projeví nejen ve snížené hladině drasla, ale vzhledem k relativnímu nedostatku drasla se zhorší i poměr $N : P : K$. Zhoršený poměr živin se pak projevuje snížením celkového výnosu hmoty.

XXI. Výsledky vlivu granulovaného superfosfátu na příjem živin ovsem na počátku vegetace

Druh fosforečného hnojiva	Dávka $CaCO_3$ g	Výnos hmoty 25 rostlin g	Hladina živin mg/%						
			P	K	Ca	Mg	Na	S	Si
nehnojeno práškový superfosfát granulovaný superfosfát	0	6,42	416	5040	1080	330	256	844	1670
	0	8,52	825	5450	1050	348	250	865	666
	0	8,12	800	4900	1125	340	250	845	504
nehnojeno práškový superfosfát granulovaný superfosfát	3	5,82	419	4850	1165	269	306	735	1275
	3	8,62	851	5050	1125	308	329	870	510
	3	7,23	745	4375	1125	355	280	825	531

V podmínkách, kde u ovsa zvýšená hladina vápníku v půdě potlačuje příjem drasla, se relativní snížení hladiny drasla vlivem urychleného metabolismu při použití gran. spf. projeví ještě nepříznivěji v počátečním růstu a sklizni hmoty.

XXII. Průměrné složení zrna ječmene a ovsa

Plodina	N	P	K	Na	Ca	Mg	S	Si	Cl
ječmen	1,52	0,80	0,70	0,05	0,06	0,20	0,40	0,06	0,10
oves	1,68	0,73	0,48	0,04	0,10	0,19	0,05	1,03	0,03

Sledujeme-li složení zrna ječmene a ovsa, vidíme, že kromě již dříve uvedených zásadních rozdílů v obsahu *K* a *Ca* se jeví podstatný rozdíl i v obsahu *Si*. U ovsa vyrovnává vysoká hladina *Si* hladinu ostatních aniontů, kterých obsahuje zrna ve srovnání s ječmenem podstatně méně.

XXIII. Závislost výnosu hmoty na poměru *K : Ca*

Druh fosforečného hnojiva	Dávka $CaCO_3$ g	Ječmen		Oves	
		výnos hmoty g	poměr <i>K : Ca</i>	výnos hmoty g	poměr <i>K : Ca</i>
nehnojeno práškový superfosfát granulovaný superfosfát	0	6,82	100 : 34,29	6,42	100 : 21,42
	0	9,11	100 : 33,50	8,52	100 : 14,20
	0	10,02	100 : 32,47	8,12	100 : 22,95
nehnojeno práškový superfosfát granulovaný superfosfát	3	6,89	100 : 31,92	5,82	100 : 24,02
	3	9,21	100 : 23,77	8,62	100 : 22,27
	3	8,30	100 : 30,43	7,23	100 : 28,00

Z výsledků uvedených v tabulce XXIII vidíme, že v pokuse s ovsem i ječmenem má výnos hmoty souhlasnou tendenci s poměrem *K : Ca*. Čím je poměr širší, tzn. čím je příznivější ve prospěch *K*, tím bylo dosaženo i vyššího výnosu.

Ačkoliv v pokusech nebyl stanoven dusík, z výsledků je zřejmá tendence, že gran. spf. podporuje využití dusíku rostlinou a vytváří předpoklady pro tvorbu bílkovin. Rostliny přijímají proto zvýšené množství vápníku a relativně (H o m é s) méně drasla. U rostlin (oves), které nemají v semeni dostatek drasla a jsou na počátku vegetace proto na draslo náročné, se relativní nadbytek vápníku musí projevit zhoršením poměru živin, opožděním růstu a snížením výnosu hmoty.

Vliv granulovaného superfosfátu na příjem živin sojou na počátku vegetace

Pokus byl konán ve stejných podmínkách jako pokusy s ječmenem a ovsem. Sklízeno bylo čtyřicátého dne po vyklíčení. Sledujeme-li výsledky pokusu, vidíme, že gran. spf. příznivě ovlivnil výnos jen v kombinaci bez uhličitanu vápenatého. Přidání uhličitanu vápenatého se projevilo ve všech kombinacích mírným snížením výnosů. Fosforečné hnojení ať ve formě práškovitého nebo gran. spf. podstatně zvyšuje hladinu fosforu v rostlině. Rostliny hnojené gran. spf. mají vyšší hladinu fosforu než rostliny hnojené práškovitým superfosfátem. Rostliny v kombinacích bez uhličitanu vápenatého, které byly hnojeny gran. spf., mají nižší

XXIV. Vliv granulovaného superfosfátu na příjem živin soje na počátku vegetace

Druh fosforečného hnojiva	Dávka CaCO_3 g	Výnos hmoty 100 rostlin g	Hladina živin mg/%							
			N	P	K	Ca	Mg	Na	Cl	S
nehnojeno práskový superfosfát granulovaný superfosfát	0	31,54	1810	190	1630	2510	415	36	2120	409
	0	31,21	1520	330	1990	2620	380	55	1965	532
	0	34,12	1672	335	1880	2523	423	26	1875	482
nehnojeno práskový superfosfát granulovaný superfosfát	3	28,17	1650	187	1780	2350	426	33	2010	395
	3	30,89	1530	329	1810	2560	410	50	1845	480
	3	28,44	1730	346	1955	2760	450	83	1980	582

hladinu drasla, vápníku i sodíku než rostliny hnojené práškovitým superfosfátem. Současne gran. spf. zvyšuje hladinu dusíku.

Z toho vyplývá, že soja reaguje velmi rychle na nedostatek pohotového fosforu. Dostatek pohotového fosforu podporuje příjem dusíku a tvorbu hmoty a tak nastává relativní zředění obsahu popelovin vzhledem k organické hmotě. Po přidání uhličitanu vápenatého se zvyšuje příjem vápníku, tak se zhoršuje poměr $K : Ca$ a tím i poměr $N : P : K$, který se projeví ve sníženém výnosu. Rostliny hnojené gran. spf. v kombinaci s uhličitanem vápenatým mají vysokou hladinu všech živin včetně dusíku, ale přesto mají nižší výnos hmoty. Vyšší hladina živin svědčí o tom, že látkový metabolismus byl ovlivněn změnou poměru $K : Ca$ a v důsledku toho i snížením výnosu hmoty.

Vliv granulovaného superfosfátu na příjem živin lupiny na počátku vegetace

XXV. Vliv granulovaného superfosfátu na příjem živin lupiny na počátku vegetace

Druh fosforečného hnojiva	Dávka CaCO_3 g	Výnos hmoty 100 rostlin g	Hladina živin mg/%			
			N	P	K	Ca
nehnojeno práskový superfosfát granulovaný superfosfát	0	21,89	3870	406	1230	2520
	0	24,47	3820	462	1251	2670
	0	22,81	4260	604	1045	2490
nehnojeno práskový superfosfát granulovaný superfosfát	3	19,93	3870	438	1126	2510
	3	23,06	3720	410	1232	2490
	3	22,89	4500	550	1200	2370

Sklíženo bylo třicátého dne po vyklíčení. Z výsledků pokusu vidíme, že gran. spf. na rozdíl od pokusu se sojou snížil výnosy lupiny. Po dohnojení superfosfátem ve formě práškovité nenastaly mezi kombinací nehnojenou a práškovitým superfosfátem žádné podstatnější změny v hladině živin. Zlepšil se pouze poměr $N : P : K$ a tím byly dány předpoklady pro dosažení vyššího výnosu. Při použití

gran. spf. se zvýšil příjem dusíku, ale současně se vyšší příjem dusíku a fosforu projevil snížením příjmu vápníku a zvláště drasla.

Srovnáme-li nyní výsledky pokusů se sojou a lupinou, projevuje se nápadná podobnost v příjmu živin jako v pokusech s ječmenem a ovsem. Lupina, která vyžaduje draslo na počátku vegetace (podobně jako oves), reaguje na zvýšený příjem fosforu vyšším příjmem dusíku, současně urychlí fosfor růst a projeví se relativním nedostatkem drasla, a tím se zhorší poměr $N : P : K$. Obohacení půdy vápníkem relativní nedostatek drasla ještě prohloubí, zhorší i poměr živin a sníží se výnos hmoty.

U soje a ječmene, které relativně obsahují v semeni více draslíku než vápníku, je poměr $N : P : K$ vyrovnanější a urychlený metabolismus (gran. spf.) se projeví zvýšením sklizně. Rozdíly ve výnosech nejsou u soje a lupiny tak výrazné vzhledem k tomu, že obsah zásobních látek v semeni je dostatečně vysoký pro zajištění výživy rostlin na počátku vegetace.

XXVI. Složení zrna soje a lupiny

Plodina	N	P	K	Na	Ca	Mg	S	Si	Cl
soja	5,34	1,04	1,26	0,03	0,15	0,25	0,08	0,00	0,01
lupina	5,66	1,42	1,14	0,03	0,28	0,45	0,32	0,01	0,03

Lupina obsahuje v semenech podstatně více vápníku a méně draslíku než soja. Proto se mění i poměr $K : Ca$ a poměr $K : Mg$ podobně jako u ovsa a ječmene. To také znamená, že lupina potřebuje na počátku vegetace více drasla, aby mohla vytvářet dostatek asimilátů, které potřebuje pro tvorbu bílkovin. Zdá se, že u lupiny vysoká hladina fosforu (gran. sup.) znamená poruchu v poměru $N : P : K$ a tím i uhlohydrátů a bílkovin.

Souhrn

Z výsledků nádobových pokusů, řešících otázku vlivu granulovaného superfosfátu na příjem živin na počátku vegetace, byla učiněna tato zjištění:

1. Granulovaný superfosfát urychluje látkový metabolismus, podporuje využití živin na počátku vegetace, hlavně dusíku, a vytváří předpoklady pro zvýšenou tvorbu bílkovin. Rostliny přijímají proto relativně zvýšené množství vápníku.

2. U rostlin, které mají v semenech dostatek drasla, působí granulovaný superfosfát příznivěji než u rostlin, které mají v semenech relativně méně drasla než vápníku.

3. U rostlin, které nemají v semeni dostatek drasla, se zhorší poměr $N : P : K$ a nastane porucha v poměru tvorby cukrů a bílkovin.

4. Za předpokladu, že počáteční výživa rostlin v tzv. kritickém období má rozhodující vliv na celý další vývoj a růst rostliny, vyplývají z výsledků tyto závěry:

a) Granulovaný superfosfát ovlivní příznivě výměnu látkovou jen při vhodném poměru $N : P : K$.

b) Granulovaný superfosfát se lépe uplatní u rostlin málo náročných na počátku vegetace na draslo.

c) У плодин náročných na draslo (např. oves) je nutné zajistit vyrovnaný poměr dusíku, fosforu a drasla vyššími dávkami draselných hnojiv, zvláště na půdách s vyšší hladinou pohotového vápníku.

Literatura

Avdonin N. S.: Podkormka selskochozajstvenych, rastěnij, 1954, (1). — Homés M. V.: L'Alimentation minérale des Plantes et le Problème des Engrais chimiques, 1953, (2). — Kolářik J.: Vliv iontů vodíku na asimilaci kationtů rostlinami. Sborník ČSAZV, 1952, (3). — Koppová A., Pirkel J., Kalina J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. Ročenka VÚRV, Ruzyně, 1954, (4). — Wrangel M. von: Gesetzmäßigkeiten bei der Phosphorsäureernährung der Pflanze, 1922, (5).

Изучение условий целесообразного применения гранулированного суперфосфата в системе удобрения сельскохозяйственных культур

II. Влияние гранулированного суперфосфата, внесенного в рядки вместе с посевным материалом, на принятие растениями питательных веществ в начале вегетационного периода

Из результатов вегетационных опытов, имевших целью решить вопрос о влиянии гранулированного суперфосфата на ассимиляцию питательных веществ в начале вегетационного периода, были сделаны следующие заключения:

1. Гранулированный суперфосфат ускоряет обмен веществ, способствует использованию питательных веществ, главным образом азота, в начале вегетации и создает предпосылки для усиленного образования белков. Поэтому растения принимают сравнительно большее количество кальция.

2. У растений, которые в семенах содержат достаточное количество калия, гранулированный суперфосфат действует более благоприятно чем у растений, которые имеют в семенах относительно меньше калия, чем кальция.

3. У растений, которые в семенах не содержат достаточно калия, ухудшается соотношение $N:P:K$ и нарушается соотношение в образовании сахара и белков.

4. При предпосылке, что начальное питание растений в так называемом критическом периоде имеет решающее влияние на все дальнейшее развитие и рост растений, из результатов опыта вытекают следующие выводы:

а) Гранулированный суперфосфат оказывает благоприятное влияние только при подходящем соотношении $N:P:K$.

б) Гранулированный суперфосфат лучше действует на растения, которые в начале вегетации мало требовательны к калию.

в) У растений, которые требовательны к калию (например овес) нужно обеспечить выравненное соотношение азота, фосфора и калия при помощи более высоких доз калийных удобрений, особенно на почвах с более высоким уровнем доступного кальция.

A research of Conditions for an advantageous Use of granulated Superphosphate in the Fertilization System for agricultural Crops

II. The Effect of granulated Superphosphate sown together with the Seed into Rows on the Absorption of Nutrients at the Beginning of the Vegetation

From the results of experiments in vitro, solving the question of the influence of granulated superphosphate on the absorption of nutrients at the beginning of vegetation, the following facts have been ascertained:

1. Granulated superphosphate speeds up the metabolism, encourages the full use of nutrients at the beginning of vegetation, especially of nitrogen, and it helps

toward conditions which increase the production of proteins. The plants therefore absorb a relatively increased quantity of calcium.

2. With plants the seeds of which contain a sufficient quantity of potash, the granulated superphosphate has a more favourable effect than in plants, the seeds of which contain relatively less potash than calcium.

3. In plants which do not contain in their seed sufficient potassium, the relation of N : P : K deteriorates and a disturbance occurs in the relation of sugar and proteins production.

4. Supposing that the initial nutrition of plants in the so called critical period has a decisive effect on the whole further development and growth of the plant, these conclusions follow from the above results:

a) Granulated superphosphate will favourably influence the plant metabolism only with a right relation of N : P : K.

b) Granulated superphosphate will be of most use with plants that do not need much potassium at the beginning of vegetation.

c) With plants which claim a greater quantity of potassium (e. g. oats) the nitrogen, phosphorus and potassium relation must be balanced by higher doses of potassium fertilisers, especially on soils with a higher level of available calcium.

Ermittlung der Bedingungen einer zweckmäßigen Verwendung des granulierten Superphosphates im Düngungssystem der Landwirtschaftsfrüchte

II. Einfluß des granulierten mit dem Sattgut reihenweise eingemachten Superphosphates auf die Nährstoffaufnahme am Anfang der Vegetation

Aus den Ergebnissen der die Frage des Einflusses des granulierten Superphosphates auf die Nährstoffaufnahme am Anfang der Wachstumsperiode lösenden Gefäßversuche wurden folgende Feststellungen erworben:

1. Granulierter Superphosphat beschleunigt den Stoffmetabolismus, unterstützt die Nährstoffaufnahme am Anfang der Vegetation, besonders Stickstoffaufnahme und bildet die Voraussetzungen für die erhöhte Eiweißstoffbildung. Die Pflanzen nehmen daher das relativ erhöhte Quantum des Kalziums ein.

2. Bei Pflanzen, welche ein genügendes Quantum von Kalium in den Samen enthalten, wirkt der granuliert Superphosphat günstiger als bei Pflanzen, deren Samen relativ weniger Kalium als Kalzium enthalten.

3. Bei Pflanzen, welche in den Samen kein genügendes Quantum an Kalium enthalten, verschlimmert sich das Verhältnis von N : P : K und es entsteht eine Störung im Bildungsverhältnis der Zucker und der Eiweißstoffe.

4. Unter der Voraussetzung, daß die Anfangsernährung der Pflanzen in der sogenannten kritischen Periode einen entscheidenden Einfluß auf die ganze weitere Pflanzenentwicklung und Pflanzenwuchs ausübt, gehen aus den Ergebnissen folgende Schlüsse hervor:

a) Der granuliert Superphosphat beeinflusst günstig den Stoffaustausch nur bei einem geeigneten N : P : K - Verhältnis.

b) Der granuliert Superphosphat macht sich bei den wenig an Kalium anspruchsvollen Pflanzen am Anfang der Vegetationsperiode besser geltend.

c) Bei den an Kalium anspruchsvollen Früchten, z. B. Hafer, ist es notwendig, das ausgeglichene Verhältnis von Stickstoff, Phosphor und Kalium durch die höhere Dosierung der Kaliumdünger zu sichern, besonders auf den Böden mit einem höheren Niveau des verfügbaren Kalziums.

Hodnocení kvality píce lipnice luční (*Poa pratensis* subsp. *eupratensis* Hay et subsp. *angustifolia* [L.] Hay.) mikroskopickou metodou

Оценка кормовых качеств мятлика лугового

(*Poa pratensis* subsp. *eupratensis* Hay et subsp. *angustifolia* [L.] Hay)

микроскопическим методом

Evaluation of the Feed-Quality of the Meadow Grass (*Poa pratensis* subsp. *eupratensis* Hay et subsp. *angustifolia* [L.] Hay.) by a microscopic Method

Die Bewertung der Futterqualität des Wiesenrispengrases (*Poa pratensis* subsp. *eupratensis* Hay et subsp. *angustifolia* [L.] Hay.) als Futter durch die mikroskopische Methode

Doc. inž. Vladimír REGAL

Vysoká škola zemědělská, Praha

Došlo dne 30. XI. 1957

Úvod

Lipnice luční jako význačný polymorfní druh se člení na řadu variet, které se vzájemně odlišují především šířkou a tvarem čepelí. Z pícninářského hlediska by však nebylo účelné se zabývat samostatně jednotlivými varietami; pro praktické rozdělení postačí sledování pouze dvou plemen (Dostál, 3):

a) subsp. *eupratensis* Hay., kde sterilní výhonky mají čepele ploché nebo pouze žlábkovitě složené,

b) subsp. *angustifolia* (L.) Hay., která se vyznačuje štětinovitě složenými přizemními čepelemi.

Někteří autoři uvádějí úzkolisté plemeno jako samostatný druh *Poa angustifolia* L. (Larin, 11). Podle jiných autorů však šířka čepele i složení podléhá značným změnám vlivem ekologických faktorů (Klečka, 10). Hegi (6) pokládá však šířku čepele za konstantní systematický znak.

Po stránce ekologické nutno charakterizovat obě plemena (subsp. *eupratensis* a subsp. *angustifolia*) samostatně. *Poa pratensis* subsp. *eupratensis* roste nejlépe na mezofytních stanovištích s průměrnou zásobou živin. Úzkolisté formy jsou v literatuře zpravidla uváděny mezi xerofilními druhy (6, 10, 12, 22). To však plně nevystihuje její ekologickou charakteristiku, neboť jsme ji našli velmi často i na zamokřených půdách v Parvocaricetech, v lesním podrostu a na půdách s nedostatečným sorpčním komplexem. Celkově možno říci, že úzkolisté formy mají v podstatě širší stanovištní amplitudu. V horských polích však rostou převážně formy širokolisté.

Dosavadní názory na kvalitu píce lipnice luční

Na pastvinách je ceněna její odolnost proti sešlapování a dobrá obrůstací schopnost. Na loukách však jako nízká tráva se podílí na celkovém výnosu podstatně skromněji. Plodná stébla vytváří výhradně v první seči a do dalších sečí obrůstá pouze krátkými sterilními výhonky, neboť patří mezi trávy s vyhraněně ozimým charakterem. M a x i m o v (11) uvádí výnos sena při dvousečném využití 23,8 q/ha a při čtyř až pěti sečích v těchto podmínkách 28,2 q/ha.

Při hodnocení kvality píce lipnice luční většina autorů nerozlišuje obě plemena. D m i t r i j e v (2) sice upozorňuje, že širokolisté formy jsou kvalitnější, avšak v souhrnné tabulce je dále rovněž nerozlišuje. Všichni autoři až na malé výjimky se sjednocují na názoru, že lipnice luční je nejlepší pastevní travou. M a l o c h (12) považuje obě plemena za nejcennější pastevní trávy. K l a p p (9) ohodnotil lipnici luční nejvyšším počtem bodů. L j u b s k á (11) hodnotí úzkolisté plemeno jako samostatný druh a řadí je k nejlepším pícním travám. Proti tomu P e t e r s e n (16), který zakládá svoji taxaci luk především na kvantitativní stránce, zařazuje travní porosty s převahou lipnice luční až do IV. třídy mezi středně hodnotné porosty.

Chemické analýzy obou variet nenaznačují podstatné rozdíly v kvalitě píce (tab. I).

I. Chemické rozborů píce lipnice luční. (Průměr ze 14 rozborů různých autorů)

	Popeloviny	Hrubý protein	Bezdušikaté látky výtažkové	Vláknina
<i>Subsp. eupratensis</i>	6,9	12,0	47,5	30,8
<i>Subsp. angustifolia</i>	7,2	10,4	48,5	30,5

Anatomická stavba čepelí

Šířka čepel lipnice luční kolísá od 1 do 7 mm. Proto také celkový vzhled mikroskopického průřezu čepelí se značně liší jak tvarem, tak i procentickým zastoupením jednotlivých pletiv. Ze systematického hlediska však principiální uspořádání pletiv je konstantní.

Velmi závažné rozdíly vykazuje však stavba spodní pokožky. U širokolistých forem bývá pokožka jemná, kdežto úzkolisté formy mají silně zvlněné radiální epidermální stěny. Na spodní pokožce lze u úzkolisté formy sledovat buňky značně rozdílné velikosti. Pod chlorenchymem jsou buňky velké, kdežto pod sklerenchymem se jejich světlost silně zmenšuje, takže se téměř neliší od vlastního sklerenchymu. Tím vzniká pod každou traverzou sklerenchymu u úzkolistých forem proláklina, takže čepel uvnitř složeného listu je rovná a na vnější straně zvlněná. Rovněž inkrustace pokožky u *subsp. angustifolia* je podstatně větší než u *subsp. eupratensis*. Horní pokožka je jemná a skládá se z krátkých, dvoustranně zašpičatělých buněk s rovnými stěnami.

Lipnice luční patří mezi trávy s minimálním výskytem ostrých trichomů, které se omezují pouze na okraje čepelí. I zde jsou však trichomy poměrně jemné a slabě inkrustované. Ohýbací buňky jsou ve dvou hlubších brázdách podél střed-

ního cévního svazku. Počet všech cévních svazků v čepelích širokolistých forem bývá nejčastěji 15–25, kdežto u *subsp. angustifolia* jich bývá pouze 13–15.

Největší množství sklerenchymu je soustředěno pod primárními cévními svazky v širokých traverzách. U *subsp. eupratensis* tvoří základnu traverzy 6–10 sklerenchymatických buněk (50–80 μ), kdežto u *subsp. angustifolia* tvoří základnu 10–16 buněk (70–120 μ). Nad cévním svazkem jsou sklerenchymatické traverzy přerušeny vložkou bezbarvého parenchymu, který také vytváří parenchymatické pochvy kolem cévních svazků. Sekundární i terciární cévní svazky jsou obvykle volné. V čepelích *subsp. eupratensis* bývají mezi cévními svazky čtvercovité vzduchové kanálky.

Výsledky kvalitativních rozborů

Již číselné údaje o histologických poměrech v čepelích, uvedené v tabulkách II a III, naznačují zhoršenou kvalitu píce u úzkolistých forem. Některé větší výkyvy jsou způsobeny jednak rozdílnými stanovištními poměry, jednak individuálními vlastnostmi zkoumaných variet v rámci téhož plemene.

II. Histologické poměry v čepelích *Poa pratensis subsp. eupratensis*

	1	2	3	4	5	6	7
a	41,0	35,0	25,0	22,0	21,0	25,0	25,0
b	7,0	5,2	4,8	4,0	3,7	2,4	2,1
c	260	205	205	200	200	200	180
d	35	25	21	25	25	15	15
e	13	9	7	9	7	7	7
f	78	72	72	60	67	70	60
g	16	14	12	12	6	6	6
h	2,3	2,7	2,5	3,0	1,6	2,5	2,9
i	48	36	42	42	50	60	60

III. Mikroskopický rozbor čepelí *Poa pratensis subsp. angustifolia*

	1	2	3	4	5	6	7
a	30,0	16,0	38,0	35,0	40,0	24,0	45,0
b	2,0	2,0	1,8	1,5	1,5	1,4	1,2
c	280	175	190	200	200	160	200
d	15	15	15	11	15	13	13
e	7	7	7	7	7	5	5
f	83	60	65	70	60	50	50
g	6	6	6	6	6	6	6
h	3,0	2,9	3,3	4,0	4,0	4,3	5,0
i	50	70	65	68	73	75	70

Vysvětlivky k tabulkám II. a III.:

a — délka čepele v cm
b — šířka čepele v mm
c — tloušťka čepele v μ
d — celkový počet cévních svazků
e — z toho primárních

f — průměr primárních cévních svazků v μ
g — celkový počet traverz v čepeli
h — počet traverz na 1 mm čepeli
i — průměrná síla traverzy v μ

Pro srovnání kvality píce obou plemen lipnice luční bylo použito mikroskopické metody (R e g a l, 19).

Listy lipnice luční pro rozborů byly sbírány v době plného vývoje z různých ekologických podmínek tak, aby byla rovnoměrně zachycena celá přirozená stanovištní amplituda z hlediska vláhy, živin a nadmořské výšky. Z čerstvého materiálu byly ze středu čepele zhotoveny trvalé preparáty, uzavřené v glycerinželině. Kromě průřezu čepelí byly zality do glycerinželatinu též útržky ze spodní pokožky každé čepele. Pro stanovení kvality píce byly zkoumány pouze sterilní listy, neboť lipnice luční vytváří na loukách průměrně pouze 5 % stébel (B r a n d a - D e m e l a, 1) a na pastvinách ještě méně.

Kvalitativní mikroskopické rozborů byly vykonány u 56 vzorků, z čehož 33 preparátů bylo pořízeno z listů *subsp. angustifolia*. Výsledky rozborů jsou shrnuty v tabulkách IV. a V.

IV. Kvalitativní mikroskopické rozborů čepelí *Poa pratensis subsp. eupratensis*

Poř. čís.	Šířka čepele v mm (x)	Tloušťka čepele v μ (y)	x/y	Počet cévních svazků	Obsah balastu v procentech
1	3,80	187	20,3	21	17,0
2	3,47	180	19,2	19	15,2
3	3,36	200	16,8	19	15,0
4	3,33	180	18,5	21	14,9
5	3,26	200	16,3	25	18,3
6	3,23	207	16,1	13	14,2
7	3,00	173	17,3	15	15,7
8	3,00	193	15,5	21	16,3
9	3,00	167	18,0	21	16,5
10	3,00	193	15,5	19	17,4
11	2,94	167	17,6	21	16,5
12	2,93	193	15,1	19	19,9
13	2,87	200	14,3	17	15,4
14	2,80	200	14,0	17	19,6
15	2,70	200	13,5	15	17,1
16	2,66	187	14,3	29	19,2
17	2,66	187	14,3	19	25,0
18	2,40	173	13,8	15	17,1
19	2,34	146	15,9	23	17,6
20	2,30	173	13,1	19	15,3
21	2,20	167	13,2	15	18,1
22	2,13	167	12,8	15	17,6
23	2,07	167	12,4	15	18,4
Průměr	2,84	182,9	15,6	18,8	17,3

Výsledky mikroskopických kvalitativních rozborů ukazují vysoce průkaznou diferencii v kvalitě úzkolistých a širokolistých jedinců. Úzkolisté formy mají šířku čepelí 1 až 2 mm, kdežto širokolisté 2,1 až 3,8 mm. U širokolistých jedinců připadá na 1 mm čepele v průměru 6,6 cévních svazků, kdežto u úzkolistých forem 9,5 svazků.

Poa pratensis subsp. eupratensis s 17,3 % balastu v čepelích se řadí mezi kvalitní druhy, kdežto *subsp. angustifolia* s 27,5 % balastu patří mezi podřadné trávy.

Poř. čís.	Šířka čepel v mm (x)	Tloušťka čepel v u (y)	x/y	Počet cévních svazků	Obsah balastu v procentech
1	2,00	180	12,9	17	25,2
2	2,00	200	10,0	19	27,3
3	2,00	200	10,0	21	30,0
4	1,93	200	9,7	13	19,7
5	1,93	180	10,7	13	22,4
6	1,87	133	14,0	15	17,4
7	1,80	133	13,5	15	17,2
8	1,80	180	10,0	13	17,8
9	1,80	153	11,7	13	24,5
10	1,73	146	11,8	15	19,8
11	1,73	167	10,4	15	23,7
12	1,73	167	10,4	13	26,6
13	1,67	160	10,4	13	20,3
14	1,67	160	10,4	13	22,6
15	1,67	207	8,1	13	26,8
16	1,67	200	8,3	15	27,5
17	1,67	187	8,9	15	28,5
18	1,67	187	8,6	13	26,1
19	1,67	200	8,3	17	32,1
20	1,60	200	8,0	15	30,4
21	1,53	200	7,7	15	30,5
22	1,47	187	7,9	15	32,1
23	1,46	200	7,3	15	30,0
24	1,43	193	7,4	13	29,7
25	1,40	200	7,0	15	32,0
26	1,33	180	7,4	13	32,3
27	1,33	180	7,4	15	39,0
28	1,20	146	8,2	13	26,3
29	1,20	200	6,0	13	32,2
30	1,20	180	6,7	15	35,3
31	1,13	187	6,1	13	33,2
32	1,07	146	7,3	13	34,4
33	1,05	170	6,2	13	35,4
Prů- měr:	1,59	179	9,05	14,4	27,5

Dále byla sledována korelace mezi šířkou čepelí a obsahem balastu. Když byly zhodnoceny všechny exempláře obou plemen společně, byl stanoven vysoce průkazný koeficient korelace:

$$A = S(x \cdot y) - 1(n \cdot S)x \cdot S(y) = -85,6$$

$$B = S(x^2) - 1(n \cdot S^2x) = 11,24$$

$$C = S(y^2) - 1(n \cdot S^2y) = 998,66$$

$$r = \frac{A}{\sqrt{BC}} = -0,81$$

$$a_r = \sqrt{1 - r^2} = 0,012$$

$r = -0,81 \pm 0,012$; minimální mez průkaznosti $r = 0,51$.

Regresní koeficient $b = A = -7,6 \%$ balastu na 1 mm čepele. To znamená, že jestliže se zvýší šířka čepele o 1 mm, sníží se obsah nestrávitelného balastu o 7,6 %.

Obdobný variační propočít u *subsp. eupratensis* však vykázal neprůkazný korelační koeficient:

$r = -0,27$; minimální průkazný koeficient $r = -0,53$.

V tomto případě snižená závislost obsahu balastu na šířce čepele byla způsobena ekologickými faktory i individuálními vlastnostmi širokolistých forem.

Vysoce průkazný koeficient byl naopak stanoven u *subst. angustifolia*:

$A = -14,4$ $B = 0,88$ $C = 409,0$

$r = -0,76 \pm 0,038$; minimální vysoce průkazný $r = 0,64$.

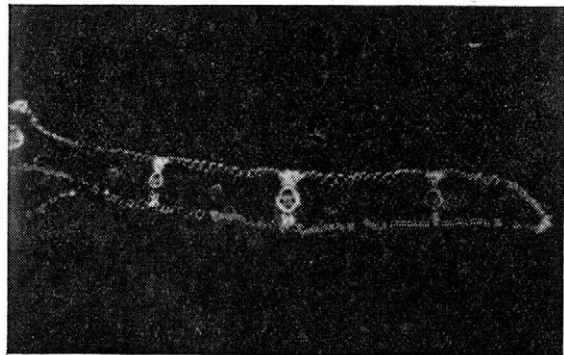
Hodnocení dosažených výsledků

Výsledky mikroskopických rozborů ukazují, že při bonitaci luk a pastvin, jakož i při botanickém hodnocení sena nutno sledovat odděleně zastoupení obou plemen lipnice luční. Proto bude účelné v nomenklatuře dodržovat rozdělení, které ve svých pracích používá I. V. L a r i n (11) a jeho spolupracovníci: *Poa pratensis* L. — pouze pro *subsp. eupratensis* Hay. a *Poa angustifolia* L. — pro *subsp. angustifolia* (L.) Hay.

Rozlišení obou skupin u přechodných forem je značně obtížné, neboť složení čepele není konstantním systematickým znakem a je silně ovlivňováno vzdušnou vlhkostí. Při mikroskopických rozbořech bylo zjištěno, že do skupiny úzkolistých forem patří z hlediska kvality píce jedinci, jejichž čepele jsou široké 2 mm nebo méně.

Dosažené výsledky v hodnocení kvality píce úzkolistých forem jsou v protikladu s běžnými literárními údaji (2, 4, 9, 11, 12). Většina autorů hodnotí úzkolisté variety stejně jako širokolisté. Příčinu tohoto nesprávného hodnocení je nutno hledat v subjektivním organoleptickém hodnocení kvality píce, kde hlavním kritériem je drsnost listů. Podobný případ, avšak s opačnými důsledky, se projevil při hodnocení srhy laločnaté (H o l ý, 7).

Závislost obsahu balastu na šířce čepele byla prokázána výpočtem korelačního koeficientu, avšak značné difference jsou i u úzkolistých forem. Výrazně se to projevuje u jedinců č. 6 až 8 (tab. V), které patřily k význačným varietě. Všechny 3 vzorky byly odebrány z téhož porostu na suchém stanovišti živinami středně zásobeném (Tro-



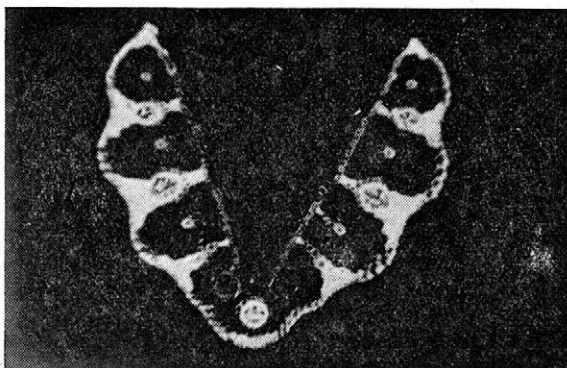
1. *Poa pratensis subsp. eupratensis*. Mikrofotografie čepele v polarizovaném světle, kde nestrávitelná pletiva se vyznačují světlou barvou

ja). Tato varieta měla nápadně žlutozelenou barvu, sterilní i stébelné čepele byly pevně složené, avšak velmi jemné a krátké. Z toho vyplývá, že bude třeba další podrobnější studium kvality píce luční napříště zaměřit přímo na jednotlivé výrazné variety.

Při rozboru výsledků je nutno uvážit, že úzkolisté formy lipnice rostou převážně v horších vegetačních podmínkách, a to jak z hlediska váhy, tak i živin. Proto je možno vysvětlit její zhoršenou kvalitu vlivem ekologických faktorů i dědičně upevněných vlastností jednotlivých variet.

Při selekci lipnice luční bude nutno věnovat větší pozornost jedincům se širšími čepelemi.

Při rozdělení trav do čtyř bonitních tříd možno lipnici luční (*Poa pratensis* subsp. *eupratis*) na pastvinách zařadit do I. třídy a na loukách vzhledem k nižšímu podílu na výnosu do II. třídy. Úzkolistá lipnice luční však bez ohledu na způsob využití patří do III. třídy.



2. *Poa pratensis* subsp. *angustifolia* ze suchého stanoviště, s podstatně vyšším obsahem balastu

Souhrn

Poa pratensis subsp. *eupratis* a subsp. *angustifolia* byly zkoumány z hlediska kvality píce mikroskopickou metodou (Regal, 18). Bylo zjištěno, že subsp. *angustifolia* obsahuje 27,5 % nestravitelného balastu, kdežto subsp. *eupratis* pouze 17,3 % balastu. Proto subsp. *angustifolia* patří mezi podřadné trávy a nikoliv mezi kvalitní druhy, jak bývá uváděno v literatuře. Dále bylo stanoveno, že obsah balastu u *Poa pratensis* je nepřímě úměrný šířce čepele.

Literatura

1. Brada L., Demela J.: Příspěvek k ocenění významu 13 druhů trav, Sborník VÚZ, svazek 68, 1931. — 2. Dmitrijev A. M.: Lukařství a jeho vědecké základy, Přírodovědecké nakladatelství 1953. — 3. Dostál J.: Květena ČSR, Praha 1950. — 4. Ellenberg H.: Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung, Stuttgart 1952. — 5. Falke F.: Die Dauerweiden, 1920. — 6. Hegi G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, sv. I. München 1906. — 7. Holý K.: Důležité traviny pro žirné pastviny a trvalé louky. České hospodářské listy 1913. — 8. Hrubý K., Konvička O.: Polní pokusy, Olomouc 1954. — 9. Klapp E., Bölker P., König F., Stöhl A.: Wertzahlen der Grünlandpflanzen, Tierzüchter 1953, č. 5. — 10. Klečka A., Fabián J., Kunz E.: Pícninářství v teorii a praxi, Praha 1938. — 11. Larin I. V.: Kormovyje rasténija senokosov i pastbišč, Tom 1, Moskva 1950. — 12. Maloch M.: Krmovinářstvo, I. díl, Oráč 1952. — 13. Maloch M., Regal V., Bureš F., Klofera V.: Pícninářství, SZN 1956. — 14. Munzar J.: Lukařství, Praha 1930. — 15. Nowacki A.: Der praktische Kleeergrasbau, 1919. — 16. Petersen A.: Die Gräser, Berlin 1936. — 17. Petersen A.: Taxation von Wiesenländereien, Berlin 1927. — 18. Regal V.: Pícní a plevelné trávy, SZN 1953. — 19. Regal V.: Mikroskopická metoda pro hodnocení kvality pícnin, Sborník ČSAZV Rostlinná výroba 1956, č. 6. — 20. Schindler H.: Zusammenhang zwischen dem landwirtschaftlichen Wert der Wiesengräser und ihrem anatomischen Bau. Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Deutsch-Österreich 1923. — 21. Smělov S. P.: Mnogolětņije travy v lugopastbiščnyh se-

vooborotach, 1951. — 22. Stebler F. G., Volkart A.: Les meilleures plantes fourragères, II, dil. Paris 1911. — 23. Strecker W.: Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser. Berlin 1929. — 24. Vukolov V. A.: Srovnávací anatomie čes. druhů lipnic. Sborník ČAZ 1929, č. 4.

Оценка кормовых качеств мятлика лугового
(*Poa pratensis* subsp. *eupratensis* Hay et subsp. *angustifolia* [L.] Hay)
микроскопическим методом

Результаты микроскопических анализов показывают, что при бонитировке лугов и пастбищ, так же как и при ботанической оценке сена, нужно отдельно учитывать долю обеих форм лугового мятлика. Поэтому будет целесообразным соблюдать в номенклатуре то разделение, которое в своих работах применяет И. В. Ларин (11) с сотрудниками: *Poa pratensis* L. только для subsp. *eupratensis* и *Poa angustifolia* L. для subsp. *angustifolia* (L.) Hay.

Разделение на группы у переходных форм очень затруднительно так как состав пластинки не является константным не является константным систематическим признаком и находится под сильным влиянием влажности воздуха. При микроскопических анализах было установлено, что к группе узколистных форм, с точки зрения кормовых качеств, относятся особи, пластинки которых имеют 2 мм ширины или меньше.

Полученные результаты оценки кормовых качеств узколистных форм находятся в противоречии с обычными данными литературы (2, 4, 9, 11, 12). Большинство авторов оценивает эти варианты одинаково, как и широколистные. Причину этой неправильной оценки следует искать в субъективной органолептической оценке кормовых качеств, где главным критерием является грубость листьев. Такой же случай, только с обратными последствиями, произошел с оценкой ежи сборной (Гольй, 7).

Зависимость содержания баласта от ширины пластинки была доказана вычислением корреляционного коэффициента, однако у узколистных форм существуют значительные различия. Это выразительно проявляется у особей №№ 6—8 (таб. V), которые принадлежали к характерному варианту. Все три образца были взяты из одного травостоя на сухом местообитании, средне обеспеченном питательными веществами (Троя). Этот вариант имел очень заметную желтозеленую окраску и стеблевые пластинки были прочные, но притом очень тонкие и короткие. Из этого вытекает, что нужно провести дальнейшее более подробное изучение кормовых качеств мятлика лугового и нацелить это изучение прямо на отдельные выразительные варианты.

При анализе результатов нужно принимать в расчет, что узколистные формы мятлика растут преимущественно в худших условиях вегетации, а именно, как с точки зрения влаги, так и с точки зрения питательных веществ. Поэтому их более низкое качество можно объяснить влиянием экологических факторов и непосредственно закрепленных свойств отдельных вариантов.

При селекции мятлика лугового нужно будет уделять больше внимание особям с более широкими пластинками.

При разделении трав на четыре класса по бонитету мятлик луговой (*Poa pratensis* subsp. *eupratensis*) на пастбищах можно отнести к I классу, а на лугах, ввиду меньшей доли его в урожае, — ко II классу. Узколистый мятлик луговой однако, независимо от способа его использования, относится к III классу.

Evaluation of the Feed-Quality of the Meadow Grass (*Poa pratensis* subsp. *eupratensis* Hay et subsp. *angustifolia* [L.] Hay.) by a microscopic Method

The results of microscopic analyses prove that when deciding the quality of meadows and pastures as well as in botanical valuation of hay the representation of both the varieties of meadow grass have to be followed separately. It will be therefore expedient to keep to the division in nomenclature which is used in the works

of I/V. Larin (11) and of his assistants, viz: *Poa pratensis* L. — only for the subspecies *eupratinensis* Hay., and *Poa angustifolia* L. for the subspecies *angustifolia* (L.) Hay.

To differentiate both groups in transitory forms is rather difficult, as the composition of the blade is not a constant systematic character and is strongly influenced by the humidity of the air. The microscopic analyses showed that only individuals the blades of which are 2 mm broad or less belong to the group of narrow-leaved forms as well as form the point of view of their quality as feed.

The achieved results in the evaluation of the feed-quality of the narrow-leaved forms are contradictory to current statements in literature (2, 4, 9, 11, 12). Most authors value these varieties equally to the broad-leaved ones. The reason for this incorrect qualification is to be looked for in a subjective organoleptic evaluation of feed-quality, where the chief criterion is the roughness of the leaves. A similar case with contrary results was found in the evaluation of the bluegrass — *Dactylis glomerata* (Holý — 7).

The dependance of the ballast contents on the breadth of the blade was proved by calculating the correlation coefficient, but even in narrow-leaved forms there are substantial differences. This is to be clearly seen in individuals Nos. 6—8 (table 5) which belonged to a distinctive variety. All the three samples were taken from the same growth on a dry stand, medium-supplied with nutrients (Troja). This variety had a conspicuously yellow-green colour and the stalk blades were tightly folded, but very fine and short. This shows that a further study of the feed-value of the meadow grass will have to be done with special attention to the individual distinctive varieties.

When analysing the results it must be taken into account that the narrow-leaved forms of the meadow grass grow mostly in worse vegetation conditions both from the viewpoint of humidity and of nutrients. Therefore its worse quality may be explained by the influence of ecologic factors and of hereditary strengthening of the qualities of the individual varieties.

In the selection of the meadow grass greater attention will have to be given to individuals with a broader blade.

When dividing grasses into four bonity classes, the *Poa pratensis* subs. *eupratinensis* in pastures may be put in the Ist class, and in meadows, with regard to its lower share in the yield, in the IInd class. The narrow-leaved *Poa*, without regard to the way in which it is being used, belongs into the IIIrd class.

Die Bewertung der Futterqualität des Wiesenrispengrases (*Poa pratensis* subsp. *eupratinensis* Hay et subsp. *angustifolia* (L.) Hay.) als Futter durch die mikroskopische Methode

Die Ergebnisse der mikroskopischen Analyse weisen nach, daß bei der Feststellung der Wiesen- und Weidenbonität, wie auch bei der botanischen Bewertung des Heu notwendig ist, die Vertretung beider Rassen des Wiesenrispengrases abgetrennt zu verfolgen. Deshalb wird es zweckmäßig sein, die Trennung in der Nomenklatur einzuhalten. Diese Trennung benützt J. V. Larin (11) und seine Mitarbeiter: *Poa pratensis* L. — nur für subsp. *eupratinensis* Hay und *Poa angustifolia* L. — für subsp. *angustifolia* (L.) Hay.

Die Unterscheidung beider Gruppen bei den Übergangsformen ist bedeutend schwierig, denn die Zusammensetzung der Blattfläche kein konstantes systematisches Merkmal darstellt und von der Luftfeuchtigkeit stark beeinflusst wird. Bei den mikroskopischen Analysen wurde festgestellt, daß zur Gruppe der schmalblättrigen Formen aus dem Qualitätsstandpunkte des Futters die Individuen gehören, deren Blätterfläche 2 mm breit ist oder weniger.

Die erzielten Resultate in Qualitätsbewertung des Futters mit schmalblättrigen Formen widersprechen den laufenden Angaben aus der Literatur (2, 4, 9, 11, 12). Die Mehrheit der Autoren bewertet die Varianten gleich wie die Breitblättrigen. Die Ursache dieser unrichtigen Bewertung ist notwendig in subjektiver organoleptischer Futterbewertung zu suchen, wo das Hauptkriterium die Rauheit der Blätter darstellt. Ein ähnlicher Fall, jedoch mit entgegengesetzten Konsequenzen hat sich bei der Bewertung des Knaulgrases erwiesen (Holý - 7).

Die Abhängigkeit des Ballast-Inhaltes von der Breite der Blätterfläche wurde durch die Errechnung des Korrelationskoeffizientes nachgewiesen, jedoch auch bei den

schmalblättrigen Formen sind die Differenzen bedeutend. Ausgeprägt tritt dies bei den Individuen No. 6 bis 8 (Tab. 5), welche zu einer bedeutsamen Variante gehört haben, zutage. Alle drei Proben wurden aus demselben Wiesenbestand auf einem trockenen, mittelmäßig mit Nährstoffen versorgten Standort abgenommen (Troja). Diese Variante hatte eine auffallend gelbgrüne Farbe, auch die Stengel wurden fest zusammengelegt, jedoch sehr fein und kurz. Aus diesen Tatsachen geht hervor, daß ein weiteres und ausführliches Studium der Wiesenrispengrasqualität nächstens direkt auf die einzelnen markanten Varianten zu richten ist.

Bei der Analyse der Ergebnisse ist es notwendig zu erwägen, daß die schmalblättrigen Formen des Wiesenrispengrases vorwiegend in schlechteren Vegetationsbedingungen und zwar sowohl aus dem Standpunkte der Feuchtigkeit, als auch der Nährstoffe wachsen. Man kann daher die verschlechterte Qualität desselben durch den Einfluß der ökologischen Faktoren und erblich festgemachten Eigenschaften der einzelnen Varianten erklären.

Bei der Selektion des Wiesenrispengrases wird es notwendig sein den Individuen mit einer breiteren Blätterfläche größere Aufmerksamkeit zu widmen.

Bei der Einteilung der Gräser in vier Bonitätsklassen kann man das Wiesenrispengras (*Poa pratensis* subs. *eupratensis*) auf den Weiden in die I. Klasse, auf den Wiesen mit Rücksicht auf den niedrigeren Ertragsanteil in die II. Klasse einreihen. Die schmalblättrigen Wiesenrispengräser jedoch ohne Rücksicht auf die Ausnützungsart gehören in die III. Klasse.

Vliv přípravy semen révy vinné před setím na jejich klíčivost

Влияние подготовки семян виноградной лозы перед посевом на их всхожесть

The Effect of preparation of the Grapevine Seeds before Sowing on their
Germinating Capacity

Peju MAMAROV, kandidát zemědělských věd

Jordan IVANOV, mladší vědecký pracovník

Kalju KATEROV, mladší vědecký pracovník

Výzkumný ústav pro vinohradnictví a vinařství, Pleven (Bulharsko)

Došlo dne 16. I. 1958

Úvod

Je známo, že semena révy vinné, tak jako semena četných jiných rostlin klíčí dosti těžko a nerovnoměrně. Tato vlastnost semen révy vinné znesnadňuje do jisté míry práci šlechtitele ve snaze dosáhnout žádaného počtu semenáčů. Mnozí autoři vysvětlují špatnou klíčivost révových semen silným a tvrdým osemením, které zamezuje vnikání vody k zárodku. Není známo, je-li toto jediná příčina špatné klíčivosti, nebo existují-li ještě jiní nepřízniví činitelé.

K otázce zvýšení procent klíčivosti semen révy vinné byly konány pokusy mnoha výzkumníků, kteří užívali mechanických i chemických prostředků. Tak na příklad Seelinger (2) působil světlem na vlhká semena révy vinné po jeden měsíc, čímž zvýšil jejich klíčivost. Ziegler zvýšil klíčivost semen působením horké vody (45–50°C) po krátkou dobu. Řada jiných výzkumníků Birman, Thiem, Ziegler aj. (2) také působili na semena chemickými prostředky (kyselinami aj.), což se projevilo velmi účinným.

Velmi zajímavé jsou výsledky Meržaniana (2), který působil na semena koncentrovanou kyselinou sírovou po dobu tří minut, čímž semena vyklíčila rovnoměrně a také procento klíčivosti semen bylo vyšší. Nedelčev (5) poznamenává, že máčení révových semen ve vodě po tři dny, při dvojím vyměňování vody za 24 hodin dává také dobré výsledky. Tímto způsobem získaná semena měla průměrnou klíčivost 50–60 %. Zmíněný autor uvádí, že uchování semen se může konat buď vynětím semen z bobulí předem vysušených a uložených na suchém místě, anebo se bobule i se semeny usuší a uchovávají se jako hrozinky na suchém místě až do jara. Použití mechanických způsobů, jako olupování nebo přelomení osemení nedaly z hlediska klíčivosti semen kladných výsledků.

Negrul (4) udává, že po oddělení semen z bobulí se tyto stratifikují ve vlhkém písku v zemi, nebo se uchovávají v chladných, ne však vlhkých místnos-

tech. Podle téhož autora poskytuje dobré výsledky uchování semen v bobulích až do výsevu.

M. G. Gorškov (1) uvádí, že jak on, tak i A. F. Tjutonik dosáhli velmi špatných výsledků výsevem stratifikovaných semen, naproti tomu zasetá suchá semena zcela vyklíčila a vyvinuly se z nich silné rostlinky, které dosáhly v témže roce výšky 60–80 cm. Autor poznamenává, že je nutné ověření tohoto pokusu v širších rozměrech a více šlechtiteli.

V. D. Sergeeva (7) dochází na základě pokusů k přesvědčení, že k normálnímu přechodu od periody klidu k přípravě semen ke klíčení je nutné přikročit k stratifikaci. Přitom semena nemusí být stratifikována bezprostředně po jejich vynětí z bobulí a potom uchována až do výsevu ve vlažném písku, v místnosti s teplotou 3–7° C. Autorka dále poukazuje na to, že semena rozličných odrůd reagují na stratifikaci různě, ale pravidlem je, že všechna mají vyšší procento klíčení; stratifikace se současně projevuje příznivě na vývoji semenáčů. Podle téže autorky dobré výsledky dává i podzimní výsev. Přitom je nutno vysvětlit vliv doby výsevu na odolnost vůči zimě, délku vegetační periody a jiné příznaky semenáčů.

Z uvedeného je jasné, že není pouze jen jeden názor na způsob uchování révových semen a jejich přípravy před výsevem a že byl v tomto směru vykonán značný počet výzkumných prací.

Vlastní pozorování

Vycházejíce z výzkumů vykonaných v zahraničí a z toho, že naše literatura v tomto oboru je chudá, založili jsme pokusy v letech 1955–1956 za účelem zjištění vlivu přípravy semen révy vinné na klíčení ještě před jejich výsevem.

V práci je zkoumána účinnost stratifikace semen révy vinné před výsevem v rozličných časových intervalech a také význam máčení suchých semen ve vodě po rozličnou dobu. V souhlase s učením V. I. Mičurina, podle něhož přechovávání semen v suchu zhoršuje dědičné vlastnosti semenáčů, rozhodli jsme se prostudovat účinnost maximální možné lhůty stratifikace semen v zimě až do doby výsevu, aniž bychom přikročili k jakémukoli uchování v suchu. Kratších lhůt přípravy (máčení po 25 dnů, i jiných lhůt a způsobů přípravy semen před výsevem) jsme používali k srovnání. Stratifikováno bylo ve vlažném písku při 2–6° C. Po přerušení stratifikace a máčení ve vodě byla semena vložena do Petriho misek, naplněných vlhkým pískem (10 %), které byly umístěny do termostatu na třicet dní při teplotě 25° C. Každá varianta měla dvě opakování v počtu sto semen. Počátek klíčení a procento klíčení byly zaznamenávány osmého a třicátého dne od vložení do termostatu. Bylo použito jednoletých semen těchto odrůd: Gamza, Bolgar, Dimjat, Hamburský muškát z volného opylení a meziodrůdových kříženců.

Dosažené výsledky vykazují dosti charakteristické zvláštnosti vzhledem k uchování i vzhledem k přípravě semen před výsevem, a to jak v procentech klíčovosti, tak i ke lhůtě a rovnoměrnosti klíčení semen.

Z výsledků (tab. I) je zřejmé, že nejvyšší procento klíčovosti bylo dosaženo při stratifikaci semen 120 dnů. Poněkud nižší procento klíčovosti je při stratifikaci semen po dobu 25 dnů a při máčení ve vodě, trvajícím 25 dnů. Přitom máčení ve vodě dalo lepší výsledky, než stratifikace za stejnou dobu. Při máčení semen od tří do deseti dnů je procento klíčení značně nižší. Zasetá suchá semena měla

I. Procento klíčivých semen při různé přípravě před výsevem osmého a třicátého dne po vložení semen do termostatu při teplotě 25⁰ C

Odrůda	Stratifikované dnů				Máčení ve vodě dnů						Vyšetřá suchá semena	
	120		25		25		10		3			
	8. den	30. den	8. den	30. den	8. den	30. den	8. den	30. den	8. den	30. den	8. den	30. den
Gamza	60	60	4	40	50	52	36	42	0	20	0	0
Bolgar	48	48	0	10	12	20	0	12	10	4	0	4
Dimjat	70	70	14	38	36	40	22	32	12	32	0	8
Hamburský muškát	74	74	2	76	66	68	42	54	0	16	0	2

nejhorší výsledky. Z uvedených výsledků vyplývá, že semena různých odrůd reagují nesterjně na rozličné způsoby i lhůty působení v období před výsevem.

Tak např. semena Bolgaru, stratifikovaná 120 dní, mají klíčivost 48 %, po 25 dnech 10 %. Semena Hamburského muškátu, stratifikovaná ve stejných lhůtách i podmínkách, se téměř v procentech klíčivosti neliší. Podobné výsledky jsou u jiných odrůd a způsobů působení.

Výsledky jasně ukazují, že nejrovnoměrnejší a v nejkratší době klíčí stratifikovaná semena po 120 dnech. Na druhém místě jsou semena máčená ve vodě 25 dní. Stratifikace semen po dobu 25 dnů ustupuje v rovnoměrnosti a čase klíčení před máčením po dobu 25 dnů. Při máčení semen ve vodě deset a tři dnů, jsou výsledky značně horší. Velmi nepříznivě se projevila variace zasetých suchých semen. Vcelku možno říci, že zkrácením lhůty stratifikace a máčením ve vodě, se perioda klíčení prodlužuje a rovnoměrnost klíčení semen se zmenšuje.

II. Začátek klíčení po vložení do termostatu (ve dnech)

Odrůda	Strati- fikace 120 dní	Strati- fikace 25 dní	Máčení ve vodě 25 dní	Máčení ve vodě 10 dní	Máčení ve vodě 3 dny	Vyšetřá suchá semena
Gamza	5	15	4	14	11	0
Bolgar	5	5	4	5	8	18
Dimjat	5	6	4	6	11	15
Hamburský muškát	5	8	4	6	11	27

Z tabulky II vyplývá, že delší stratifikací semen a máčením ve vodě, začínají semena spíše klíčit. Nejříve začínají klíčit semena máčená ve vodě 25 dní, po nich následují semena stratifikovaná 120 dní. Semena máčená 10 dní a stratifikovaná 25 dní začínají klíčit téměř současně, ale později, než první dvě varianty. Na čtvrtém místě jsou semena máčená tři dny a na posledním suchá semena. Ani v tomto případě rozličné časové lhůty nereagují stejně. Tak například u Dimjatu začátek klíčení rozličných variant je od 4. do 15. dne, u Bolgaru od 4. do 27. dne.

Určité rozdíly v klíčení semen jsou patrné i při různém způsobu opylování.

Tabulka III ukazuje, že procento klíčivosti semen kolísá jak mezi jednotlivými odrůdami, tak i mezi různými způsoby opylení jedné a téže odrůdy. Semena meziodrůdového křížení vykazují vyšší procento klíčení ve srovnání se semeny,

III. Vliv způsobů opylování na klíčivost révových semen, stratifikovaných 120 dnů

Odrůda a způsob opylování	Počet semen kusů	Vyklíčilo	
		kusů	procent
Dimjat — samoopylení	400	174	43,50
Dimjat — volné opylení	400	182	45,50
Dimjat × Hamburský muškát	427	187	43,79
Gamza — samoopylení	400	271	67,75
Gamza — volné opylení	400	277	69,25
Gamza × Rkaciteli	129	117	90,69
Hamburský muškát — samoopylení	400	261	65,25
Hamburský muškát — volné opylení	400	259	64,75
Hamburský muškát × Bolgar	242	188	77,68
Bolgar — samoopylení	450	207	46,00
Bolgar — volné opylení	3360	1613	48,00

vzniklými samoopylením, nebo volným opylením. Výjimkou v tomto směru je kombinace Dimjat × Hamburský muškát, u které je procento klíčivosti nižší. Lepší klíčivost semen meziodrůdových kříženců je možno vysvětlit vyšší životní silou, získanou výběrovou schopností při křížení a obohacením dědičného základu.

Kontrolu procenta klíčivosti v semenech po čas periody stratifikace jsme nekonali. Radimov (6) na základě výzkumů tvrdí, že u ovocných semen při stratifikaci probíhá stadium jarovizace. Pokud se týče semen révy vinné, není v tomto ohledu v literatuře zmínky.

Pozornost zasluhuje také skutečnost pozorovaná v letech 1952–53. Suchá semena, získaná křížením Gamzy × Cabernet Sauvignon a Juni blanc × Vračanský muškát, byla chována v laboratoři, kde po celou zimu byla teplota 15° C. Na jaře, začátkem dubna 1952 byla vložena v nádobách s vodou na dobu 20 dní při teplotě 20–25° C do termostatu. Voda byla vyměňována jednou za 24 hodin.

V dnech 20.–21. dubna jsme semena zaseli do květináčů s hnojem a umístili jsme je do pařeniště. Tam zůstala, dokud na nich nenarostl třetí normální list. Začátkem června (1.–15. VI.) jsme semenáče zasadili na stálé místo v hybridní školce a byly ošetřovány až do listopadu. Révičky dosáhly délky 1,30 m, některé až 2 m. Velmi důležité je, že při máčení semen i při výsevu na stálé stanoviště až do listopadu se teplota nesnížila pod 15° C, pohybovala se po celou dobu mezi 18 až 20° C. Následujícího jara měly už dvě nejsilnější révičky metliny, a to Gamza × Cabernet Sauvignon (metlina se objevila na 5. očku od základu) a u Juni blanc × Vračanský muškát (na 6. uzlu).

Uvedená skutečnost ukazuje, že zakládání generativních orgánů bylo ve velmi rané etapě vývoje semenáčů (snad už v červnu), neboť byly založeny na nízkém nodu a v červenci a v srpnu měly už révy 15–20 internodií. Z toho možno předpokládat, že při svém vývoji ze semena, réva vinná nevyžaduje periodu nízkých teplot. Z pozorování také předpokládáme, že při stratifikaci neprobíhají procesy jarovizace a procesy přípravy semena ke klíčení.

Souhrn

Nutno zdůraznit, že stratifikace semen révy vinné působí příznivě na procento a rovnoměrnost klíčení. Stratifikace po dobu 120 dnů se ukázala účinnější než stratifikace těchž semen za 25 dnů.

Máčení suchých semen ve vodě 25 dní a jejich stratifikace za tutéž dobu dává skoro stejné výsledky.

Máčení suchých semen ve vodě po tři až deset dní dává menší procento klíčení, které není rovnoměrné.

U zasetých suchých semen se klíčení opozdilo; odráží se nepříznivě jak na procentech, tak na rovnoměrnosti a čase klíčení.

Na klíčení semen mají rovněž vliv i různé způsoby opylování. Semena získaná volným opylením meziodrůdového křížení mají zpravidla vyšší klíčivost, což se může vysvětlit jejich větší životní silou.

Literatura

1. Gorškov I. S.: O poseve semjan vinograda - Sad i ogorod, 1952, 3. — 2. Meržanian S. A.: Iz sezultatov naučnoissledovatel'skikh rabot katedry vinogradarstva - 1940. — 3. Mičurin I. V.: Semena, ich žizn' i sochranenie do poseva - Izb. 1948. — 4. Negruľ A. M.: Vinogradarstvo - Celchoziz 1952. — 5. Nedelčev I.: Lozarstvo 1946. — 6. Rađionov A. P.: Izučenie stadij jarovizacij u koreika i peščatoj višni. Iz ANSSSR serb. biol. 1950, 2. — 7. Sergeeva V. D.: O semenach vinograda i podgotovke ich k posavu. Sad i ogorod 1951, 5.

Влияние подготовки семян виноградной лозы перед посевом на их всхожесть

Наши наблюдения далеко не исчерпывают материал, относящийся к этой проблеме и только устанавливают факт, который заслуживает более внимательного и подробного изучения.

Одновременно следует подчеркнуть, что стратификация семян виноградной лозы оказывает благоприятное действие на процент и равномерность всходов. Стратификация в продолжении 120 дней оказалась более действенной, чем стратификация тех же семян за 25 дней.

Замачивание сухих семян в воде в течение 25 дней и их стратификация в продолжении того же срока дают почти одинаковые результаты.

Замачивание сухих семян в воде в течение 3—10 дней дает меньший процент всхожести и неравномерные всходы.

У посеянных сухих семян всходы задерживаются, что неблагоприятно отражается как на проценте, так и на равномерности и времени всходов.

На всходы семян влияют также разные способы опыления. Семena, полученные путем свободного опыления при межсортном скрещивании, как правило, имеют большую всхожесть, что можно объяснить их большей жизненной силой.

The Effect of preparation of the Grapevine Seeds before Sowing on their Germinating Capacity

These observations do not in the least exhaust the matter; they only ascertain a certain fact which deserves of a more careful and deeper study.

At the same time it must be emphasized that the stratification of seeds of the grapevine has a favourable effect on the percentage and evenness of the germination.

A stratification during a period of 120 days showed more effective than a stratification of the same seeds after 25 days.

A steeping of dry seeds in water for 25 days and their stratification for the same time have both about equal results.

A steeping of dry seeds in water for 3—10 days gives a lower percentage of germination and this is not even.

In sown dry seeds the germination was retarded and it shows unfavourably both in the percentage and in the evenness and time of the germination.

The germination of the seeds is also influenced by different ways of pollination. Seeds, obtained through a free pollination of intervariety crossing have in the rule a higher germination, which may be explained by their greater vital force.

Příspěvek ke stanovení cukrů v krmivech — zlepšení chelatometrické titrace

К вопросу установления сахаров в кормах: улучшение хелатометрического титрования

Beitrag zur Zuckerfeststellung in den Futtermitteln, die Verbesserung
der chelatometrischen Titration

Hubert FADRUS

Výzkumný ústav krmivářský ČSAZV, Brno

Došlo dne 13. XI. 1957

Úvod

Při aplikaci metody nepřímého stanovení cukrů chelatometrickou metodou, uvedenou Č. K o v á ř e m (1) v sériových analýzách vzorků krmiv s melasovými přísadkami se ukázala možnost zlepšení vlastní titrace, odstraněním některých potíží, na něž je upozorněno v této práci.

Část všeobecná

Bylo zjištěno, že empirický charakter stanovení cukrů redukcí Fehlingova činidla a následná chelatometrická titrace závisí na několika vlivech, z nichž některé jsou ověřovány, i na přesném dodržování pracovních podmínek. Za nejdůležitější podmínky lze považovat:

1. průběh redukce,
2. pracovní postup před redukcí a titrací; správné odměřování roztoků,
3. způsob titrace.

1. Redukce

Redukce dvojjazné mědi, komplexně vázané vinanovými ionty, v alkalickém prostředí, které určité cukry vyžadují ke své oxydaci, je děj velmi komplikovaný, s dodnes neznámým průběhem. Uvedené prostředí snižuje tvorbou mědnatého komplexu potenciál soustavy cupri-cupro k nižším oxydačním hodnotám. Při nich jsou v dané směsi rozmanitých organických látek pravděpodobně selektivně oxydovatelné látky cukernaté na příslušné kyseliny, které v alkalickém prostředí tvoří soli (např. mléčnan sodný).

Starší teorie vysvětlují redukcí mědi ve Fehlingově směsi přechodným vznikem kyslíčnicku mědnatého, odštěpujícího vodu a oxydace schopný kyslík, za tvorby žlutého oxydulhydrátu CuOH , který se další ztrátou vody rychle mění

v červený kysličník mědný. Primární tvorba jednoduchého kysličníku měďnatého, bez předchozí redukce, pouhou destrukcí pevného cupri-tartarátového komplexu je nepravděpodobná. Podle našeho názoru jde asi o intramolekulární redukci mědi v uvedeném komplexu na cupro-tartarátový komplex, labilní v alkalickém prostředí. V něm dochází za tepla ke strukturálním změnám, k jeho rozpadu a k okamžitému vylučování jednomocné mědi ve formě hydratovaného kysličníku měďnatého, který varem ztrácí molekuly vody, mění se na jednoduchý kysličník mědný Cu_2O .

Předepsaná krátká doba dvou minut k redukci, dostačující v praxi, ve skutečnosti nestačuje, neboť tento pochod má postupný průběh a dalším varem se ještě vylučují malá kvanta kysličníku měďnatého. Z těchto důvodů upozorňuje metodika (4) na přesné dodržení pracovních a časových podmínek redukce. Co nejrychlejší ochlazení zbylé Fehlingovy směsi zabraňuje zpětné oxydaci jednomocné mědi vzdušným kyslíkem, což je děj pozitivně ovlivněný teplotou, nepřítomností dalšího redukovačného a přítomností komplexotvorné látky stabilizující vyšší oxydační stupeň mědi. Z uvedených důvodů je vhodné ochlazovat vroucí směs vyvařenou vodou a pracovat v baňkách vhodného tvaru (Erlenmayerovy baňky), čímž se dosáhne zmenšení povrchu tekutiny a tím snížení styku roztoku se vzduchem.

2. Podmínky pracovního postupu

Při přípravě výluhu k redukci je třeba dbát na kvantitativní vyčerpání a odstranění iontů olova, které při nedostatečném vysrážení přecházejí do filtrátu a chelatometricky se stanoví spolu s ionty mědi.

Protože v postupu celé metodiky stanovení cukrů chelatometrickou titrací je několik pracovních operací spojených s koncentračními změnami původního výluhu, je nutno věnovat zvláštní pozornost přesnosti odměrných nádob. Nejsou-li objemové odchylky použitých nádob velké, je možno je kompenzovat paralelním stanovením, při němž se přímo zředí 25 ml obou Fehlingových roztoků. Obsah mědi Fehlingovy směsi se stanoví elektroanalyticky, nebo chelatometricky roztokem chelatonu III. známé hodnoty.

3. Titrací stanovení

Chelatometrické stanovení mědi Fehlingovy směsi, zbylé po redukci, v úpravě Č. Kováře, vyžaduje určitou praxi a zvyklost v odlišení barevného odstínu změn indikátoru v ekvivalentním bodě. Po zapracování jsou získávány dobře reprodukovatelné hodnoty, odpovídající teoretickým hodnotám. Ve snaze zvýšit citlivost stanovení, snížit chyby vlastní titrace a zlepšit barevný přechod indikátoru, je původní modifikace (1) upravena tak, že je možno užít zředěnějšího roztoku chelatonu III a k titraci pipetovat libovolně větší množství roztoku. Pro výrazný přechod indikátoru je titrace v této úpravě snadná a nevyžaduje zvláštního cviku.

Dosud známé chelatometrické stanovení mědi (5) používá slabě amoniakálního prostředí, nastaveného přidáváním zředěného amoniaku, až se přechodně vytvoří hydroxyd měďnatý rozpustí a z roztoku je slabě cítit amoniak. Po přidání pevné směsi murexidu se titruje ze žlutého zbarvení do zářivě fialového. Konec titrace je značně ovlivněn množstvím nadbytečného amoniaku, takže nelze použít amoniakálního tlumiče v nadbytku, jak je známo z titrací jiných kovů. Správné dózování amoniaku po převedení mědi v amo-komplex, k neutralizaci minerálních kyselin, vznikajících při titraci reakcí mezi kovem Me a chelatonem Na_2YH_2 :



není dobře možné, neboť není předem známo konečné množství takto uvolněné

kyseliny. Po skončení titrace musí být směs slabě amoniakální. Nedostatek amoniaku před titrací je příčinou vylučování sraženiny hydroxydu měďnatého zředění, velký nadbytek amoniaku stabilizuje amo-komplex posledních částic mědi před koncem titrace a svou alkalitou porušuje stálost měďnaté komplexní soli murexidu. Přídavek amoniaku, který ve svém nadbytku ovlivňuje výsledek titrace, k rozpuštění vyloučeného hydroxydu měďnatého po zředění, částečně pep-tizuje sraženinu na koloidní zákal, okem špatně postřehnutelný. Neúplné rozpuštění hydroxydu měďnatého způsobuje chyby při titraci.

Postupným okyselováním netlumených směsí při titraci uvolňovanou kyselinou se otupuje alkalita prostředí tak, že při větším obsahu mědi v titrovaném objemu, není na konci titrace dosaženo potřebné hodnoty pH , nutné ke vzniku intenzivně fialového zbarvení volného murexidu. Přechod zbarvení z původního žlutého do výsledného fialového je nezřetelný, neostrý a zpravidla předčasný. Tuto chybu eliminují někteří autoři použitím silně zředěných roztoků mědi (asi 0,001 M a méně), kdy množství před titrací vzniklé kyseliny je zanedbatelné. Příbil (2) doporučuje přídavek několika kapek zředěného amoniaku před koncem titrace, který se tak stane ostřejší.

Proto bylo nutno přesně dodržet Kovářem uvedený pracovní postup, který je omezen alkalitou a množstvím mědi i danými koncentračními podmínkami. Při titraci odpipetovaných 10 ml Fehlingovy směsi, zředěných na 100 ml, původně žluté zbarvení směsi červená a přes červenohnědé se mění ve fialové až modrofialové, podle množství přítomné mědi a tím podle výsledného pH . Plynulost barevných změn, a jejich nekontrastnost i špatná reprodukovatelnost jsou způsobeny mísením se barevných forem murexidu v odvislosti na měnící se alkalitě prostředí. Je-li nutno k titraci pipetovat větší množství zbylé Fehlingovy směsi — např. 25 ml, nelze dodržet předepsaný stupeň zředění, tj. asi na 250 ml, neboť při tak velkém objemu a titraci 0,01 M chelatonem je přechod indikátoru pomalý. Při menším zředění je výsledná koncentrace louhu tak značná, že je porušena rovnováha mezi mědí, murexidem a vinanovými ionty. Nedochází ke vzniku žlutého zbarvení a směs se zbarví volným murexidem ihned červeně již před začátkem titrace. Při okyselování silně alkalického prostředí a následujícím alkalizováním k dosažení správného pH není možné správné dózování jak kyseliny, tak louhu, případně amoniaku a titrace v nedostatečně tlumeném prostředí je obtížná.

Část experimentální

Použité chemikálie

Fehlingovy roztoky I i II byly připraveny shodně s návodem v literatuře (1). 0,0085 M roztok chelatonu III — 3,164 g dvojsodné soli kyselinou ethylen-diamintetraoctové se rozpustí v destilované vodě a doplní na jeden litr.

Kyselina chlorovodíková p. a., koncentrovaná

Kyselina octová p. a., zředěná 1 : 4

Amoniak p. a. koncentrovaný

Zinek p. a., kovový

Murexid, pevná směs s NaCl v poměru 1 : 100

Eriochromová čerň T, pevná směs s NaCl v poměru 1 : 100

Standardizace roztoku chelatonu III

Množství 0,3 g zinku přesně odváženého, zaručené čistoty (fy Merck), se za tepla rozpustí asi v 5 ml koncentrované HCl, případně s přídavkem jedné

kapky bromové vody. Po rozpuštění zinku a vyvaření bromu se směs zředí destilovanou vodou na 500 ml. Jeden mililitr takto připraveného roztoku obsahuje asi 0,6 mg Zn. Množství 10 ml tohoto roztoku se zamoniakalizuje, až se přechodně vzniklá sraženina hydroxydu zinečnatého rozpustí, zředí na objem asi 50 ml a titruje chelatonem III na eriochromovou čern T, až vínově fialové zbarvení přejde v jasně modré. Ze získaných hodnot spotřeby se vypočte faktor chelatonu III.

1 ml 0,1 M roztoku chelatonu III odpovídá 6,538 mg Zn.

Standardizace Fehlingeva roztoku II — síranu měďnatého

Množství 25 ml zásobního roztoku Fehling II se zředí v 500 ml odměrné baňce destilovanou vodou po značku. 10–25 ml zředěného roztoku se zamoniakalizuje, až je z roztoku slabě cítit amoniak. Po přidání murexidu a zředění se titruje chelatonem III, až žluté zbarvení přejde v jasně fialové. Není-li zinek, užitý ke standardizaci chelatonu III, zaručené čistoty, je nejspolehlivější faktori-
zace mědi elektroanalyticky.

1 ml 0,1 roztoku chelatonu III odpovídá 6,354 mg Cu.

Zlepšení postupu titrace

K zamezení variability průběhu titrace a nekontrolovaných změn pH v odvislosti na zředění zbylé Fehlingovy směsi a množství mědi, jak vyžaduje Kovačova metoda, ke zjednodušení barevného přechodu indikátoru a zvýšení jeho kontrastnosti, je nutno stabilizovat vhodnou alkalitu přidavkem tlumivé látky, udržující hodnotu pH směsi na konstantní výši a umožňující dokonalou reprodukovatelnost titrace. Dané požadavky dobře splňuje boritanový tlumič, který ve zjednodušení lze přidávat ve formě pevného tetraboritanu sodného. K titraci v takto tlumeném prostředí lze použít nezreagované Fehlingovy směsi libovolného objemu, obsahu mědi a alkality. Také zředění směsi před vlastní titrací na 100 ml není třeba přesně dodržovat.

Ze dvou daných možností úpravy pH — přidavkem směsi ekvimolárního množství kyseliny borité a tetraboritanu sodného k alkalickému roztoku, nebo přidavkem samotného tetraboritanu v pevné formě k neutrálnímu až slabě kyselému roztoku, se posléze uvedený způsob projevil výhodnější. Silně zbarvený roztok Fehlingovy směsi ztěžuje volbu neutralizačního indikátoru. Indikátorů, jejichž ionogenní alkalická forma je barevná, nebylo možno použít pro jejich rušivý vliv při titraci. Neutralizace s poteciometrickou indikací je pro sériová stanovení komplikovaná.

Titrace

Vysoká alkalita roztoku Fehlingovy směsi se otupí před zředěním roztoku po přidání murexidu. Při neutralizaci je s výhodou použito samotného zbarvení murexidu v přítomnosti mědi. Měďnatá komplexní sůl murexidu se pro tyto účely projevila jako plně uspokojivý acidobasický indikátor (3). Výchozí prostředí boritanového tlumiče je krátce před koncem titrace změněno v prostředí nepatrně amoniakální.

K odpipetovaným 25 ml nezreagované Fehlingovy směsi se přidá tolik pevného murexidu, až temně modré zbarvení přejde ve zřetelně fialové. Neutralizuje se zředěnou kyselinou octovou, až fialové zbarvení volného murexidu se změní ve žluté zbarvení jeho komplexní měďnaté soli. Takto dosažené mírně alkalické prostředí přejde v neutrální několika kapkami kyseliny octové, za ostré změny žlutého zbarvení při cca pH 5,0 v přechodné zbarvení fialové, které mizí dalším okyselením. K takto připravenému roztoku se přidá asi 0,5–1,0 g pevného

tetraboritanu sodného, čímž je nastaveno vhodné prostředí boritanového tlumiče (cca pH 9,2). Po zředění směsi se titruje chelatonem III do prvního stupně, až špinavě zelenomodré zbarvení se změní ve světlezelené a přejde ve fialové.

Barevný přechod prvního stupně, na nějž lze titrovat „hrubě“ a, který lze i několika kapkami přetitrovat (ne více než 0,3 ml), indikuje blízkost skutečného ekvivalentního bodu. Titrace se přeruší, přidá jedna kapka koncentrovaného amoniaku, čímž fialové zbarvení prvního stupně přejde v jasně žlutozelené a opětně, pozvolna dotitruje do druhého stupně k výslednému zbarvení zářivě fialovému. Těsně před koncem titrace se roztok odbarví, neboť mizící žlutozelené zbarvení a tvořící se zbarvení fialové jsou navzájem komplementární.

Titrace je snadněji proveditelná za denního osvětlení; potřebné množství murexidu je nutno si předem vyzkoušet. Přídavkem malého množství murexidu je barevný přechod špatně postřehnutelný, větší přídavek murexidu způsobuje rozvleklost barevných změn indikátoru. Nejvhodnější je přídavek takového množství murexidu, až odpipetované množství Fehlingovy směsi po jeho přídavku změní své modré zbarvení v jasně fialové. Použitelnost borátového ústoje, udržujícího potřebné pH v alkalické oblasti, umožňuje přítomnost komplexotvorné látky — vinanu, v jehož nepřítomnosti dochází k vylučování bazických solí mědi. Vhodné je titrovat týž den po odpipetování podílu Fehlingovy směsi, neboť delším stáním roztok karbonizuje kyslíčnickem uhličitým ze vzduchu, čímž se alkalita roztoku otupí do té míry, že je obtížné nastavení vhodného pH . Titrace je velmi snadná, barevný přechod indikátoru je ostře postřehnutelný.

Pracovní postup

Extrakce cukru z krmiva i redukce byla vykonána podle požadavků Jednotných metod (4). Nadbytečné olovo bylo vysráženo síranem sodným (kvantitativnost čerení byla kontrolována přídavkem sírníku sodného k části filtrátu). Po redukci byl roztok i se sraženinou převeden do 500 ml odměrné baňky a doplněn po značku destilovanou vodou. Z čirého roztoku nad sedimentovaným kyslíčnickem mědným se pipetuje 25 ml k titraci. Tříhodinová doba, potřebná k sedimentaci kyslíčnicku mědného, u některých vzorků krmiv s přísadou melasy nedostačuje, pravděpodobně pro stabilizující účinek příměsí melasy, majících koloidní charakter.

I.

Materiál	g Cu vážkově	g Cu titračně	% glukózy vážkově	% glukózy titračně	Procent
Glukóza	0,0472	0,0483	2,45	2,54	+0,09
	0,0635	0,0617	3,25	3,16	-0,09
	0,0920	0,0931	4,79	4,84	+0,05
	0,1445	0,1420	7,58	7,45	-0,13
	0,1875	0,1863	9,92	9,85	-0,07
Nasávací materiál	0,0483	0,0468	2,49	2,44	-0,05
	0,0448	0,0468	2,34	2,44	+0,10
	0,0392	0,0415	2,04	2,16	+0,12
	0,0383	0,0430	1,99	2,24	+0,25*
Melasový cukr	0,1049	0,1055	10,94	11,00	+0,06
	0,0981	0,0947	9,98	9,68	-0,30*
	0,1122	0,1115	11,40	11,24	-0,16
	0,1011	0,0998	10,28	10,18	-0,10

Odpipetovaný alikvotní podíl se po předepsané úpravě *pH* titruje 0,0085 M-chelatonem III do dvou stupňů fialového zbarvení, jak výše uvedeno. Hodnota čisté Fehlingovy směsi se stanoví přesně stejným způsobem. Z rozdílu spotřeb při titraci slepého stanovení a vzorku se vypočte množství mědi, zúčastněné redukce. Spotřeby roztoku chelatonu III se pohybují v obou případech vesměs v rozmezí 30–45 ml.

Z několika desítek rozborů melasových krmiv, jimiž byla titrační úprava ověřená, jsou v tabulce I uvedeny některé případy.

Bylo zjištěno, že ojedinělé výkyvy, záměrně volené, v rozdílech stanovení titračního a vázkového (v tabulce I označené hvězdičkou), jsou způsobeny přípravou vzorků k titraci, nikoliv titrací samotnou.

V dalším sdělení bude uvedena aplikace nového chelatometrického indikátoru „glycynthymolové modře“, v náhradu dosud užívaného murexidu.

Souhrn

Na podkladě rozboru aciditních podmínek chelatometrického stanovení iontů mědi byly vypracovány podmínky zlepšené titrace nadbytečné, nezreagované Fehlingovy směsi při stanovení cukrů. Je dosaženo přesnější, spolehlivější i pohodlnější titrace a zvýšením kontrastnosti barevného přechodu indikátoru jsou odstraněny subjektivní chyby vizuálního zachycení jeho barevných změn. Možnost pipetovat libovolně velký objem k titraci zmenšuje chybu v přepočtu.

Literatura

1. Kovář Č.: Sborník ČSAZV - Živoč. výroba, (1956) 843. — 2. Přibil R., soukromé sdělení. — 3. Dosud nepublikováno. — 4. Metody chemických rozborů krmiv - Praha, Brázda - 1951. — 5. Přibil R.: Komplexony v chemické analýse, Praha 1956.

К вопросу установления сахаров в кормах: улучшение хелатометрического титрования

На основании анализа условий кислотности хелатометрического установления ионов меди были выработаны условия улучшенного титрования избыточного, не подвергнутого реакции, реактива Фелинга при установлении сахаров. Достигнуто более точное, более надежное и более удобное титрование и, путем повышения контрастности цветового перехода индикатора, устраняются субъективные ошибки при визуальном определении изменений в его окраске. Возможность пипетировать любой объем титрованной жидкости уменьшает ошибки при пересчетах.

Beitrag zur Zuckerfeststellung in den Futtermitteln, die Verbesserung der chelatometrischen Titration

Auf Grund der Analyse von Aziditäts-Bedingungen der chelatometrischen Feststellung der Kupferionte wurden die Bedingungen einer verbesserten übermäßigen Titration einer nicht durchreagierten Fehling's Komposition bei der Feststellung des Zuckerinhaltes ausgearbeitet. Man hat eine genauere, verlässlichere und bequemere Durchführung der Titration erzielt und durch die Erhöhung des Kontrastes des farbigen Überganges vom Indikator sind die subjektiven Fehler der visualen Erfassung seiner farbigen Umänderung beseitigt. Die Möglichkeit ein beliebig großes Volumen zur Titration zu pipetieren, vermindert den Umrechnungsfehler.

Účinky jaderného výbuchu na zasažené potraviny a zemědělské plodiny

Действие атомного взрыва на пораженные пищевые и сельскохозяйственные
продукты

Составлено на основе зарубежной литературы

Effect of Nuclear Explosion on Affected Food and Agricultural Crops
Freely worked out according to foreign literature

Die Wirkungen der Kernexplosion auf die eingegriffenen Nahrungsmittel
und Wirtschaftsprodukte

Frei bearbeitet nach der ausländischen Literatur

Inž. Josef LANÍK

Volně zpracováno podle zahraniční literatury

Došlo dne 15. IX. 1957

Československá vláda navrhla 12. července 1957, aby na pořad jednání valného shromáždění OSN byl zařazen zvláštní bod „Účinky atomového záření“. V úvodu vydaného memoranda se praví: „Rozsah využívání jaderné energie zvyšuje v posledních letech neustále úroveň radioaktivního záření ve světě. Tato okolnost hluboce znepokojuje veřejné mínění“.

Pokládáme proto za účelné informovat alespoň zběžně o některých nových poznatcích o účincích zvýšeného radioaktivního záření na okolí, zaznamenaných v poslední době zahraniční literaturou. Doposud jsme si v zemědělské odborné literatuře všímali pouze kladné stránky záření radioaktivních izotopů, totiž jejich využití při studiu různých otázek v oboru výživy rostlin nebo zvířat. Zejména sovětská literatura přinesla v tomto směru velmi cenné příspěvky a pomohla objasnit přijímání biogenních prvků N, P, K rostlinou ze strojených hnojiv a různých druhů půd, nebo přijímání živin listovou plochou, tak zvanou mimokořenovou výživou. Potvrdila také, že uhlík rostlinné hmoty nemusí všude nezbytně pocházet z kyslíčnicku uhličitého, asimilovaného ze vzduchu listovou zelení, nýbrž že rostlina je schopna přijmout část uhlíku též kořením z huminových látek.

Na prvý pohled se jeví, že otázkou účinku umělých radioaktivních látek nebo jaderného výbuchu na potraviny by se měly spíše zabývat potravinářské časopisy a potravinářští chemici, než agrochemici a zemědělská literatura. A přece Francouzská zemědělská akademie v Paříži měla na pořadu jednoho svého letošního zasedání přednášku M. C. Bressou na téma „Civilní obrana a problémy hromadění radioaktivity ve flóře a fauně (Comptes Rendus de L'Acad. d'agric., seš. 3/1957/156).“

Ve skutečnosti byl to přednesený podrobnější referát o nedávno vydané knize plukovníka veterináře M. Bocqueta (název neuveden), v níž jsou do několika kapitol shrnuty nejnovější poznatky a zkušenosti o vlivu zejména radioaktivního záření na půdu, rostlinstvo, zvířectvo a lidi. Nejde zde tedy pouze o radioaktivní záření vznikající při výbuchu atomových bomb, nýbrž i při výrobě a používání radioaktivních izotopů, nebo při využití jaderné energie v elektrárnách (na př. zneškodnění různých odpadů od výroby jako jsou strusky z generátorů, chladicí vody, létavý popílek) a jiných průmyslových podnicích. Z radioaktivního prachu, vznášejícího se po výbuchu dlouho v ovzduší, dostává se radioaktivita s atmosférickými srážkami do půdy, odkud začíná známý, zdraví lidskému škodlivý koloběh: půda — rostlina — zvíře — člověk. V první kapitole si všímá autor radiologických účinků na zasažené předměty a organismy podle jejich charakteru, druhu škodlivého činitele, velikosti prostoru, v němž záření nastalo, v dalších probírá různá ochranná opatření.

Ve druhé kapitole obrací autor pozornost k zahušťování radioaktivního záření v živých bytostech. Uvádí, že celkem nízká a proto neškodná radioaktivita mírně zamořených odpadních vod (například chladicí voda v atomové elektrárně) nemůže vnést znatelný nepořádek do života vodních živočichů a rostlinstva (planktonu). Avšak lokálně postižení živočichové u mořského dna, kde došlo k výbuchu, mohou způsobit rychlý rozptyl radioaktivity v moři, zamořit velmi vzdálená místa a ohrozit lidské zdraví (například požitím ryb). Koncentrace vodní fauny je velmi proměnlivá a podléhá různým vlivům, jak ukazují četné studie v Americe a Evropě. Je podmíněna stářím, druhem, fyziologickým stavem, výživou, teplotou a podobně. Stejně je tomu i u půdy, neboť koloidní částice jílu v těžkých půdách hromadí radioaktivitu v daleko vyšším stupni než částice prachu a jemného písku v půdách lehčích. Ionty kovů (*K*, *Na*, *Ca*, *Mg* a pod.) rychle vyměňují radioaktivitu s ionty dalších částic a zamořují další okruh půdy. Štěpné produkty atomových jader vytvářejí v půdě buď sloučeniny nerozpustné, čímž zamořují půdu trvaleji, nebo sloučeniny rozpustné, které možno vyplavit vodou, roztokem sody, nebo použitím páleného vápna, takže zamoření je pouze přechodné. Rostlina přijímá z půdy aktivované izotopy, hromadí je ve svém těle a často dochází k tomu, že aktivita dostoupí hranice toxicity v normální konzumní dávce, čímž se stane nebezpečnou pro lidské zdraví. Se zamořenou pící, zkrmenou dobytka se opět radioaktivní prvky dostávají do živočišných výrobků (mléka, masa) a opět ohrožují lidské zdraví.

V závěru přednášky zdůrazňuje přednášející složitost biologických problémů vyplývajících z průmyslového využití jaderné energie, neboť radioaktivní odpady od této výroby se hromadí v přírodě a nejsou známy všechny důsledky, které se mohou po čase na živých bytostech znovu projevit. Nejde o zastavení pokusu ve státech, kde zdroj energie rozhoduje o hospodářské prosperitě průmyslu, ale je třeba ostražitě bdít nad zabezpečením lidstva před nedozírnými následky, které by mohla způsobit nedostatečná bdělost při nedokonalé promyšleném způsobu využití tohoto, dosud široké veřejnosti záhadného, pramene energie.

Po přednášce byla čilá debata, v níž mezi jiným bylo hovořeno o lososu, který je ve Francii loven v okolí Adouru a před stěhováním do sladkých vod jihovýchodní Francie tráví svůj život v moři poblíž Islandu. Připusťme, že v duchu nynější americko-anglické politiky se mezi Islandem a Labradorem na dno moře (v hloubce 18—1900 m) shodí nástroje a zbytky z atomových generátorů (pecí). Tím silně stoupne radioaktivita nejen vody, nýbrž i planktonu. Jestliže losos v době ztučnění sestoupí do zmíněných mořských hloubek

a živí se radioaktivním planktonem, nastane v jeho těle hromadění radioaktivity. Započatý kruh biologické akumulace radioaktivity se pak uzavře u francouzského konsumenta lososů. Že tato obava není přehnána, svědčí výsledky vyšetřování obsahu radioaktivity planktonu z některých velkých amerických řek. Bylo zjištěno, že tato je často až 10.000krát větší než radioaktivita okolní vody. Debata vyzněla usnesením, že Akademie si bude v budoucnu více všimnat všech problémů uvedených v přednášce a rozpravě a že brzy požádá odborníky-vědce, aby ve shromáždění Akademie uvedli další podrobnosti o tomto tematu a zodpověděli různé naléhavé dotazy.

Daleko podrobnějších údajů o silách uvolněných při jaderném štěpení se dovíme v časopise veřejných amerických agrikulturních chemiků (Journal of agr. chemists 40, 544-61, 1957). Jde o závěrečnou zprávu o účinku pokusné jaderné exploze na potraviny v roce 1955 za různých podmínek jejich uskladnění. Síla výbuchu byla přibližně 30 kilo-tun, což řádově odpovídá silám uvolněným při výbuchu bomb typu A, které jsou však kvantitativně zcela rozdílné od sil uvolněných při zkoušce uskutečněné v Tichém oceánu.

V tomtéž okamžiku, anebo ihned po nukleární explozi se dostaví tyto speciální účinky:

1. Intenzivní záření složené z neutronů a gamma paprsků. (Uvnitř kruhu o poloměru 0,25 americké míle, v jehož středu došlo k explozi, mohou neutrony dosáhnout hustoty $10^{13}/\text{cm}^2$ u „tepelných“ paprsků a $10^{11}/\text{cm}^2$ u „rychlých“; gamma fotony 50,000–100,000 röntgenů. *)

2. Tepelné záření, dostatečné k roztavení kovů a kamenů, schopné samozřejmě způsobit požár všech zápalných látek.

3. Atmosférický přetlak ve výši 50 psí. Pro orientaci uvádíme, že takové tlaky jsou asi pětsetkrát větší než při přírodních destrukčních katastrofách.

Intenzita těchto účinků klesá rychle se vzdáleností. Obecně to znamená, že v pásmu vzdáleném jednu míli od středu výbuchu, nebo i více, jsou neutrony a gamma záření poměrně bezvýznamné, avšak tlakové účinky jsou ještě dosti veliké, aby způsobily mechanické destrukce. Rovněž tepelné záření je dosti veliké, aby způsobilo požár a zuhelnatění ústrojné hmoty.

Zkoušky měly co možná věrně napodobit dvě situace, které mohou vzniknout při nukleárním útoku na město.

1. Účinek uvnitř „volského oka“ („epicentra“), kde je téměř vše zničeno a situace je kritická.

2. Účinek na vzdálenějším místě od středu, což lze nazvat praktickou situací, při níž dojde k mechanické destrukci, avšak jaderné efekty nejsou.

Při zkoušce bylo vystaveno účinkům výbuchu několik skupin potravin:

1. 28 vzorků různých potravin jako cukr, mouka, oleomargarin, máslo, sádlo a podobně.

2. Asi šedesát vzorků zavařenin, konzerv, sušenek, mléka a podobně.

3. Šest vzorků masa čerstvého i uzeného.

4. Sušené ovoce, balíčky s přesnídávkami v šestnácti různých papírových a podobných obalech.

5. Zmrazené potraviny.

6. Různé nápoje (např. pivo) v otevřených i uzavřených nádobách.

*) 1 röntgen je takové množství elektromagnetického záření, které v 1 cm^3 normálního vzduchu (při 0°C a 760 mm rtuť. sloupce) vytvoří $2,1 \cdot 10^9$ iontových párů, což odpovídá 1,6 bilionům iontových párů v 1 g vzduchu.

Uhrnem bylo zkoušeno sto různých druhů potravin v celkové váze 15 tun. Z toho bylo 908 kusů zabalených ve společných krabicích a 3800 jednotlivě balených nebo bez obalu.

Kritická situace nastává uvnitř kruhu o poloměru $\frac{1}{4}$ míle (asi 450 m), kde je buď vše zničeno s eventuální výjimkou ocele a budov ze železobetonu, avšak potraviny uložené v domovních sklepech zůstávají s velkou pravděpodobností zachovány. Ačkoliv účinek „rychlých“ paprsků je zde veliký a otázka možnosti použití těchto potravin k jídlu se zdá akademickou, přece byl vykonán orientační pokus: vzorky potravin byly v mělkém zákopu pokryty vrstvou 3 až 6 cm hlíny, takže při jaderné explozi byly vystaveny účinkům

- a) maximálního gamma a neutronového záření,
- b) maximálních tlakových vln,
- c) byly chráněny před ničivým účinkem tepla.

K takové situaci může někdy dojít.

Praktická situace. Výběr různých potravin byl uložen v několika obytných nebo průmyslových budovách vzdálených od středu výbuchu 1–3 míle, a to za podmínek jako ve velkoobchodech s potravinami. V zásadě nešlo v tomto případě o sledování účinku záření, nýbrž spíše o získání zkušeností o podobných účincích, jak se s nimi setkáváme při živelných pohromách (např. exploze v městě Texanu, vichřice, požáry a podobně).

Zpráva o výsledcích pokusu se především týká kritického pásma, neboť při žádné živelné pohromě se s ničím podobným nesetkáváme. Plechové obaly byly nalezeny pokroucené, skleněné tabule a nádoby rozbité. Ztráty způsobené rozbitím u zavařenin byly pouze 5 %. Daleko větší škody nastaly u jablek, cibule a brambor. Takové škody nejsou však typické, neboť se vyskytují i při přírodních živelných katastrofách. Potraviny uložené v domácích spižárnách nebo v obchodních regálech, jejichž stěny stály kolmo k vlně exploze, byly vlivem bubnových otřesů rozházeny po zemi. Naopak obsah polic ve směru vlny utrpěl jen velmi málo. Rozbité tabule oken způsobily, že skelná tříšť se dostala do potravin v měkkých obalech (mouka, cukr). Potraviny uložené v suterénu nebyly rozházeny vůbec, anebo jen málo. Nepatrná poškození nastala pouze v obsahu polic nalézajících se ve směru spojnice oken — dveře. Náhlý přetlak může někdy otevřít dveře anebo je vylomit ze závěsů. Přitom mohou často vzniknout velmi nebezpečné situace a zvířeným prachem může nastat infekce potravin v protřazených obalech rozkladnými mikroorganismy. Výsledek zkoušek byl negativní.

Radioaktivita: všechny potraviny do vzdálenosti $\frac{1}{4}$ míle byly částečně radioaktivní. Radioaktivita pocházela od neutronů, jejichž hustota byla v této vzdálenosti naměřena $10^{13}/\text{cm}^2$ pro tepelné paprsky a $10^{11}/\text{cm}^2$ pro rychlé neutrony. Ve vzdálenosti 0,5 míle a dále, byly již neutrony tak zředěny, že již nebyly naměřeny. Rovněž indukovaná radioaktivita nebyla zjištěna v potravinách uložených v domech ve vzdálenosti 4700 stop (asi 1700 m) od středu výbuchu.

Teoreticky mohou v prvcích obsažených v potravinách nastat tyto izotopické změny:

I. Neutron, proton (např. transformace dusíku ${}^7\text{N}^{14}$ na radioaktivní izotop uhlíku ${}^6\text{C}^{14}$].*)

II. Neutron, gamma (např. transformace Na^{23} na Na^{24}).

III. Neutron, 2 neutr. (např. transformace Cr^{52} na Cr^{51}).

*) ${}^7\text{N}^{14} + {}^0n^1 = {}^6\text{C}^{14} + {}^1\text{H}^1$.

Nejčastěji dochází k reakcím způsobeným neutrony a gamma zářením. Reakce I a III za uvedených pokusných podmínek se vyskytují zřídka.

Byl proto vykonán pokus čistými solemi prvků nejčastěji se vyskytujících v potravinách nebo v obalech. Výsledek zkoušky je uveden v tabulce I.

I. Radioaktivita chemických sloučenin uložených při nukleární explozi ve vzdálenosti 1270 stop (cca 450 m)

Sloučenina	curie/m ve 100 mg		
	počet dní po explozi		
	3	58	85
$Ca(NO_3)_2$	141	3,0	1,60
TiO_2	1,000	—	—
SnO_2	1,770	140,0	—
KNO_3	28,500	—	36,00
$Cu(NO_3)_2$	40,000	0,0	0,00
$Zn(NO_3)_2$	445	86,0	79,00
$Ni(NO_3)_2$	12	—	3,00
$Co(NO_3)_2$	2,880	—	2,020,00
$AgNO_3$	3,110	920,0	950,00
$Cr(NO_3)_2$	55	—	0,00
$Fe(NO_3)_2$	67	2,2	0,75
As_2O_3	10 ⁹ (odhadem)	4,9	0,87
$NaCl$	186,000	528,0	226,00
NH_4Cl	452	400,0	372,00
$(NH_4)_3PO_4$	50,000	1,890,0	745,00
NH_4Br	5,800,000	—	0,00
$(NH_4)_2SO_4$	590	19,0	5,60
NH_4NO_3	0	—	—
NH_4I	0	—	0,00

Při prvním měření (po třech dnech) byla zjištěna vysoká radioaktivita u třinácti prvků (*Ti, Sn, K, Cu, Zn, Co, Ag, As, Na, Cl, Br, P, S*). Nízký účinek byl u *Ca, Ni, Cr, Fe, N*, což vzhledem k vápníku a železu v potravinách je obzvlášť důležité. Přeměna dusíku na radioaktivní uhlík nebyla pozorována. Brzy — následkem krátkého poločasu — poklesla radioaktivita u sodíku, draslíku, arsenu a bromu. Opačně dlouhé trvání radioaktivity se projevilo u cínu, zinku, stříbra, chloru, fosforu a síry. Je těžko říci, byla-li vysoká radioaktivita chloru způsobena dlouhodobým radioaktivním Cl^{36} , nebo přeměnou na S^{35} . Avšak dlouhá radioaktivita NH_4Cl (chloridu amonného) se zdá být důkazem toho, že se jedná o Cl^{36} .

Po dvou dnech byla měřena radioaktivita potravin betagammametrem a byly naměřeny značné hodnoty až 50.000 c/m i více. *)

V tabulce II jsou uvedeny výsledky měření radioaktivity ve vzorcích potravin, které byly vystaveny přímým účinkům výbuchu v otevřených skleněných obalech. Je pozoruhodný pokles radioaktivity po 24 hodinách. Lze to přičíst především přítomnosti sodíku a draslíku, jejichž izotopy jsou vysoce radioaktivní, avšak s krátkým poločasem 15 a 12 hodin. Za pět dní poklesne v důsledku toho radioaktivita potravin a skla na 1 %.

Bylo učiněno velmi důležité pozorování, a to, že radioaktivita nádoby nebyla nikdy přenesena na její obsah. I ve vysoce radioaktivních sklenicích byl

*) 50,000 curie naměřeno přístrojem na vzdálenost 1 m.

II. Radioaktivita potravin, vystavených v obalech účinkům nukleární explose ve vzdálenosti 1270 stop (cca 450 m), měřená betagammametrem

Druh potravin	Po 56 hod. c/m	Po 80 hod. c/m
mouka	2,400	1,000
švestky	9,000	2,600
sýr	36,000*)	10,000*)
americké sušenky	50,000	14,000
hrozinky	6,000	2,000
čokoláda	4,100	1,500
rýže	2,800	1,400
káva	11,000	4,800
makarony	1,200	600
čaj	15,000	4,500
cukr	800	300
kukuřičná mouka	2,500	1,400
sušené odstředěné mléko	41,000	17,000
ovesné vločky	5,000	2,000
hrách	10,000	5,000
pečivový prášek	50,000*)	16,000*)
sůl	31,000*)	17,000*)

*) Vzorky byly tak silně radioaktivní, že měření bylo nutno vykonat ve vzdálenosti 10 cm od vzorku.

jejich obsah zjištěn jen nepatrně radioaktivní. To znamená, že při prohlídce potravin po nukleárním výbuchu nelze posudek o jejich použitelnosti založit na pouhém proměření obalů.

Nebezpečí používání potravin v prvních pěti dnech po jaderném výbuchu stejného typu jako v Nevadě lze těžko posoudit s odkazem na přípustnou hranici radioaktivity potravin a vody, stanovenou pravidly civilní obrany (F. C. D. A.). Srovnáno s přípustným nebezpečím, že bude konzumována potrava a voda, které jsou otráveny směsnými štěpnými produkty o aktivitě 200,000 c/m/ml po období deseti dní, je třeba zachovat opatrnost u potravin s vysokým obsahem soli (sýr, sušené mléko, produkty moře). Všechny tyto potraviny mají kromě toho vysokou koncentraci fosforu.

III. Radioaktivita potravin v konzervách měřená ve dvou intervalech po nukleárním výbuchu

Potravina	Mikrocurie v 1 g vlhké hmoty *)	
	po 9 dnech	po 33 dnech
kuře v zelenině	$3,05 \times 10^{-4}$	$1,24 \times 10^{-4}$
vepřové s fazolí	$8,10 \times 10^{-4}$	$2,66 \times 10^{-4}$
ananasové řezy	$3,55 \times 10^{-5}$	$1,36 \times 10^{-5}$
rajská polévka	$3,36 \times 10^{-4}$	$1,45 \times 10^{-4}$
grapefruit	$9,50 \times 10^{-5}$	$3,08 \times 10^{-5}$
tuňák	$1,16 \times 10^{-3}$	$3,76 \times 10^{-4}$
bramborový jam	$1,19 \times 10^{-4}$	$4,22 \times 10^{-5}$
rajský „kečup“	$5,52 \times 10^{-4}$	$3,82 \times 10^{-4}$
sardinky	$3,48 \times 10^{-3}$	$1,13 \times 10^{-3}$
masitá přesnídávka	$6,36 \times 10^{-4}$	$2,02 \times 10^{-4}$
frankfurtské párky	$5,35 \times 10^{-3}$	$1,95 \times 10^{-4}$

*) 1 curie = 1,000.000 mikrocurie. 1 mikrocurie znamená 37,000 štěpení v 1 ut.

Potraviny, u nichž byla při první prohlídce pozorována vysoká radioaktivita, byly podrobeny další zkoušce za jemnějších laboratorních podmínek. Část vzorku byla zpopelněna a v popelu byla radioaktivita měřena pod tenkým tabulovým sklem. Standard k měření byl připraven ze známého zdroje beta prvků. Tabulka III ukazuje výsledek měření několika konzerv.

Obsah radioaktivity koreluje (probíhá souběžně) s obsahem fosforu, takže je nanejvýš pravděpodobné, že zjištěná vysoká radioaktivita je způsobena přeměnou fosforu P^{31} na radioaktivní P^{32} . Podle příručky 52 (Maximum Permissible Amount of Radioisotopes in the Human Body and Maximum Permissible Concentrations in Air and Water, Nation. Bureau of Standards Handbook 52 [1953], str. 15*) je deset potravin ještě po deseti dnech nad hranicí škodlivosti a několik z nich ještě i po 33 dnech.

Po patnácti dnech si zachovalo radioaktivitu přesahující 2×10^{-4} mikrocurie 23 potravin z celkového počtu 28. Pozoruhodný byl obsah radioaktivity v práškovém mléce, ovesné mouce a pečivových prášcích. Z 54 potravinových konzerv nedosahovalo pouze osm maximálně přípustné radioaktivity. Z nich produkty moře byly neaktivnější. U sedmnácti konzerv poklesla radioaktivita po jednom měsíci pod přípustnou mez, u všech zbývajících až na dva po třech a půl měsících.

Poněvadž radioaktivní fosfor je nejdůležitějším prvkem způsobujícím radioaktivitu potravin, je třeba uvážit, že ve výjimečných případech budou po krátkou dobu konzumovány zásoby potravin s radioaktivním fosforem, což bude znamenat určité riziko.

Velmi nebezpečné jsou potraviny obsahující větší množství kuchyňské soli ($NaCl$), neboť její elementární součást Cl^{36} podržuje radioaktivitu i po roce. Nepříliš solené polévky, omáčky, zelenina a také zahuštěný protlak z rajských jablek „kečup“ s 1–3 % kuchyňské soli, měly při zkoušce jen nízkou radioaktivitu. Uzeniny byly o něco radioaktivnější. V čerstvém mase byly neaktivnější kosti, pak následovalo libové maso a tuk. Úplně inaktivní bylo sádlo. Čerstvá zelenina, ovoce a také mražené potraviny byly radioaktivní jen málo.

Kovy se stávají rovněž radioaktivními, avšak daleko méně než sklo. Radioaktivitu nezpůsobuje v konzervovaných plechovkách železo, nýbrž cín (Sn), který má poločas sto dní. Nejpozoruhodnější byly emaily, zejména email „C“. Rozhodujícím faktorem nebyla pouze přítomnost zinku (Zn) s poločasem 250 dní, nýbrž i síra (S) z potravin.

Nejvyšší radioaktivita potravin byla zjištěna v celofánových obalech a pliofilmech. Způsobovaly ji patrně v nich obsažené minerálie.

Vitaminová hodnota potravin vystavených účinkům jaderného výbuchu poklesla jen velmi málo.

Změny chuti a vůně nebyly až na dva případy zaznamenány. Sušené odstředěné mléko bylo v suchém stavu normální, avšak po rozředění vodou páchlo (proteolýza). Změna barvy (zhnědnutí) však nenastala. Ovesné vločky páchly připáleninou i na větší vzdálenost. Potraviny v papírových obalech byly chuťově horší než v cínových. U mouky se ukázala horší pečivost následkem rozloženého glutenu. Pečivo z této mouky však nebylo chuťově změněno. Kukuřičný chléb ze zamořené mouky měl nahořklou chuť. Kontrola hořká nebyla. Při opakování chuťové zkoušky po šesti měsících byl i chléb z kontrolní mouky nahořklý. Z toho vyplývá poznatek, že radioaktivita urychlila tento proces.

*) Maximálně přípustná množství radioizotopů v lidském těle a maximálně přípustné koncentrace ve vzduchu a vodě.

Brambory, citrony, cibule, ba ani káva a čaj chuťově nebyly poškozeny. Ve zmraženém stavu také ne. U másla a margarínu zjistili znalci příchutí, kterou však normální konzumenti zpravidla nepostřehli. U piva nastala jen nepatrná chuťová změna, snížila se však nasládllost. U masa se po uvaření nebo upečení chuť naopak zlepšila. Frankfurtské párky se při vaření vždy deformovaly, což u kontroly nebylo. U dalších produktů (švestky, jablka, vepřové, fazole, kečup, špenát, vanilka, hořčice, játra), se odlišná chuť proti kontrole projevila, avšak v mnohých případech byla lepší.

Chemické následky. Nejvíce překvapilo zežloutnutí kuchyňské soli, což lze přičíst působení jodu, neboť na vzduchu zabarvení zmizelo. Mléko nedoznalo změn ani v obsahu těkavých kyselin, ani při chromatografickém rozboru. Pouze drogistické laboratoře našly v práškovém mléce těkavé carbonylové sloučeniny. Tuky v mléce se poněkud pozměnily, nikoliv však v oleomargarínu. U masa bylo nalezeno více glutathionu, carbonylů a sirovodíku. Menší rozdíl byl shledán mezi hovězím a vepřovým masem. Zajímavá změna byla pozorována ve slazených nápojích, v nichž je cukr přítomen jako sacharóza. Během šesti měsíců se v nich sacharóza invertuje na dextrózu a laevulózu. U nápojů vystavených radioaktivitě nastala inverze ihned.

Krmné pokusy se zasaženými potravinami byly vykonány na potkanech, psech a opicích. Jedenáct pokusných zvířat dostávalo 50 % krmné dávky v exponovaném mase, kdežto kontrolní skupina byla živena čerstvým masem. Rozdíl ve vzrůstu mezi oběma skupinami nebyl. Dále byla na šedesátí odstavených potkaních mláďatech zkoušena dětská potrava, která byla v době výbuchu ve skleněných obalech s patentním uzávěrem. Na počátku krmného pokusu bylo v této potravě ještě něco radioaktivního fosforu, což bylo zjištěno dodatečně, když po deseti týdnech zabitá pokusná zvířata vykazovala mírně zvýšenou radioaktivitu stehenních kostí. Rovněž počet bílých krvinek byl o něco vyšší. Počet červených se nezměnil. Růst zvířat byl stejný jako u kontroly. Také pokus se syntetickou dietou z exponovaných potravin (mouka, sušené odstředěné mléko, sýr, máslo, oleomargarin, sádlo a minerální přísady), trvající osmnáct měsíců, vyzněl pro pokusnou i kontrolní skupinu krys bez rozdílu na vzrůst a krevní obraz. Podobně tomu bylo i při zkrmování zasažených konzerv složených z brambor, mrkve, tuřínu a sušeného mléka. Podobně i jednorocní pokusy se zkrmováním konzervové roštěnky vyzněly bez následků. Dále byla devíti štěňatům (křížencům) podávána potrava, v níž bylo 37,5 % exponovaného sušeného masa a 62,5 % základní psí potravy. Po celou pokusnou dobu pokusná zvířata rostla normálně a měla chuť k jídlu. Ke konci pokusu byl u čtyř pokusných zvířat zjištěn mírně snížený počet bílých krvinek. Poněvadž však nebyla vykonána souběžná analýza kostí, nelze říci, zda to bylo způsobeno radioaktivitou.

Stručný závěr celého nukleárního pokusu vyznívá takto: do $\frac{1}{4}$ míle od středu výbuchu byly radioaktivní všechny potraviny, zejména obaly. Ve větší vzdálenosti nebyla radioaktivita pozorována anebo jen nepatrně. Nechájí-li se po výbuchu uplynout dva dny, za kteroužto dobu se sníží zbývající radioaktivita tak, aby do zasažených místností mohli vstoupit lidé, pak lze v prvním týdnu připustit konsum potravin v nich se nalézajících, jestliže po katastrofální situaci není jiných potravin. Používání radioaktivních potravin ještě v dalších dvou až třech týdnech je přípustné pouze za předpokladu zachování pravidel největší opatrnosti, a to jen tehdy, je-li kromě této potravy ještě dostatek nezávadných potravin.

Všechny, při náletu mechanicky nedotčené potraviny ve vzdálenosti jedné míle od centra výbuchu a větší, lze konsumovat normálně bez jakéhokoliv nebezpečí. Určitěji řečeno, závěry zde učiněné platí pouze o nukleárních výbu-

ších stejného druhu jako byl v Nevadě. Je možné, že při větších explozích bude možno kritické vzdálenosti násobit určitým faktorem. Na příklad při termonukleárních explozích bude snad průměr kritického okruhu 3—5 mil nebo více, avšak na okraji tohoto území budou platné obdobné zjevy, které pozoroval autor při shora popsaném pokusu.

Действие атомного взрыва на пораженные пищевые и сельскохозяйственные продукты

Составлено на основе зарубежной литературы

Краткий вывод из всего нуклеарного опыта сводится к следующему: На расстоянии до $\frac{1}{4}$ мили от центра взрыва все продукты питания и в особенности тара были радиоактивны. На большем расстоянии радиоактивность или не наблюдалась, или была незначительна. По истечении двух дней, во время которых остающаяся радиоактивность снизится до такой степени, что персонал сможет войти в пораженные помещения, можно допустить и потребление находящихся в них продуктов в течение первой недели, если, вследствие бедственного положения, других продуктов не имеется. Потребление радиоактивных продуктов еще и в продолжении следующих двух-трех недель допустимо лишь под условием соблюдения правил величайшей осторожности и только в том случае, если кроме этих продуктов имеется еще достаточное количество непораженного продовольствия.

Все механически не затронутые взрывом продукты питания на расстоянии одной мили и больше от центра взрыва можно потреблять нормальным образом совершенно безопасно. Говоря совершенно точно, сделанные здесь выводы относятся только к ядерным взрывам того же рода, что и взрыв произведенный в Неваде. Возможно, что при более сильных взрывах придется умножить критические расстояния на известный фактор. Например возможно, что при термоядерных взрывах диаметр критической зоны будет равняться 3—5 милям или больше, однако на краю этой зоны будут иметь место такие же явления, какие автор наблюдал при описанном выше опыте.

Effect of Nuclear Explosion on Affected Food and Agricultural Crops

Freely worked out according to foreign literature

A brief summary of the entire nuclear experiment runs thus: up to a quarter of a mile from the centre of the explosion all foods and especially their wrappings were radioactive. At a greater distance radioactivity was either not observed or was negligible. If we let two days pass after the explosion, during which time the remaining radioactivity decreases enough for persons to enter the affected rooms, consumption of food found in them can be allowed in the first week if no other food can be found because of the catastrophic situation. The use radioactive food is permissible in the next two to three weeks only under condition of maintaining rules of greatest caution, and then only if there is a sufficiency of unspoiled food in addition to the radioactive.

All mechanically untouched food one mile or more distance from the centre of the explosion can be consumed in the ordinary way without any danger. Put precisely, the conclusions made here are valid only for nuclear explosions of the same kind as in Nevada. It is possible that with larger explosions the critical distance will be multiplied by a certain factor. For example, it is possible that with thermonuclear explosions the

radius of the critical circle will be three to five miles or more, but on the periphery of this area findings will apply, similar to those the author observed in the above-described experiment.

Die Wirkungen der Kernexplosion auf die eingegriffenen Nahrungsmittel und Wirtschaftsprodukte

Frei bearbeitet nach der ausländischen Literatur

Der kurze Abschluß des ganzen Nuklearversuches ist folgender: Bis zu $\frac{1}{4}$ Meile vom Zentrum der Explosion wurden sämtliche Nahrungsmittel und besonders die Verpackungen radioaktiv. In einer größeren Entfernung wurde die Radioaktivität entweder überhaupt nicht oder sehr wenig bemerkt. Läßt man nach der Explosion zwei Tage verlaufen, in welcher Zeit die übrige Radioaktivität soweit senkt, daß das Personal die Räume betreten kann, da kann man den Konsum dieser Nahrungsmittel in der ersten Woche bewilligen, wenn nach der katastrophalen Situation keine anderen Nahrungsmittel vorhanden sind. Die Benützung der radioaktiven Nahrungsmittel in den weiteren 3—4 Wochen ist unter Einhaltung der größten Vorsichtsmaßnahmen nur dann zulässig, wenn außer diesen Nahrungsmitteln noch eine genügende Menge der anstandslosen Nahrungsmittel vorhanden ist.

Sämtliche bei dem Luftangriff mechanisch unberührten Nahrungsmittel in der Entfernung von einer Meile und mehr vom Zentrum der Explosion, kann man normal ohne jede Gefahr konsumieren. Genau gesagt, die hier gemachten Abschlüsse gelten nur für die Nuklearexplosionen, welche derselben Art sind wie diejenigen in Nevada. Es ist möglich, daß bei größeren Explosionen notwendig sein wird, die kritischen Entfernungen mit einem gewissen Faktor zu multiplizieren. Es ist zum Beispiel möglich, daß bei thermonuklearen Explosionen der Durchmesser des kritischen Kreises 3—5 Meilen oder noch mehr sein wird, aber als Rand des Gebietes werden die analogen Erscheinungen gelten, welche der Autor bei dem obenbeschriebenen Versuch beobachtet hat.

Černání stonku u brambor

Odolnost vůči černání stonku

Předběžné sdělení

Чёрная ножка картофеля — Устойчивость по отношению к чёрной ножке

The Potato Blackleg

Schwarzbeinigkeit bei Kartoffeln

Jarmila NOVÁKOVÁ, prom. biolog

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, odrůdová zkušebna, Havlíčkův Brod
Vypracováno na Botanickém ústavě Karlovy university, Praha

Došlo dne 26. IV. 1956

Úvod

Černání stonku, působené *Erwinia atroseptica* van Hell [syn. *Bacterium phytophthorum* (Appel) Dowson], je rozšířeno po celém světě. Symptomy tohoto onemocnění jsou popsány ve Smolákové „Ochrana rostlin“ (1955).

O podmínkách prostředí a o vlivu výživy hostitelské rostliny na sílu onemocnění jsou v literatuře zprávy většinou podle praktického pozorování. Rohde (1935) uvádí, že nedostatek draslíku podporuje onemocnění, Klapp, Morgenweck a Spennemann (1936) zjistili hojnější výskyt onemocnění tam, kde byla půda chudá fosfáty. Experimentálně se vlivem hnojení zabýval Davidson (1948). Při různých kombinacích hnojení dusík — draslík — fosfor bylo nejmenší onemocnění při nedostatku dusíku, normální dávce draslíka a vysoké dávce fosforu.

Za stejných podmínek nepodléhají všechny odrůdy tomuto onemocnění stejně. Bylo to pozorováno mnohokrát v praxi a potvrzeno experimentálním prozkoušením odrůd.

Z cizích badatelů to byl hlavně Stapp (1935, 1937, 1947), který prozkoušel sortiment brambor a stanovil jako resistantní německé odrůdy: Carnea, Flava, Johanna, Priska, Robusta, Sickingen, Stärkeragis. Sovětská badatelka Korotkova (1947) prozkoušela sortiment zušlechťených brambor SSSR. K infekci používala částí nemocných rostlin přirozeně infikovaných v porostech, nikoliv čistých kultur bakterií. Podle inkubační doby rozdělila odrůdy do několika skupin. Žádná z odrůd nebyla odolná, lišily se pouze in-

kubační dobou. Korotkova zkoušela i jihoamerické druhy brambor, které byly většinou velmi odolné, až imunní.

Účelem této práce bylo prozkoušet náš i cizí sortiment zušlechtěných brambor na odolnost vůči bakteriím černání stonku a zjistit, jak jsou napadány plané druhy brambor a některé sorty rajčat.

Experimentální část

Při pokusech byly prozkoušeny odrůdy povoleného a světového sortimentu, které jsou udržovány ve Výzkumném ústavu bramborářském ČSAZV v Havlíčkově Brodě, pracoviště Keřkov, k účelům šlechtitelským. Z Keřkova pocházel též sortiment planých brambor, použitý v této práci. Odrůdy rajčat byly ze sortimentu Výzkumného ústavu zelinářského ČSAZV v Olomouci. Práce byly konány na Keřkově v letech 1954–1955. Infikováno bylo čistými kulturami patogenních bakterií. V roce 1954 bylo použito očkovacího materiálu, vyizolovaného v VÚB-ČSAZV v Havlíčkově Brodě. V roce 1955 bylo použito směsi vlastních izolátů, které fyziologicky nelišily od izolátů VÚB.

Odolnost světového sortimentu

a) Odolnost hlíz

Čerstvě vykopané hlízy byly opláchnuty vodou, mořeny 2% roztokem formalinu po 30 minut, pak byly osušeny na filtračním papíře. Korkovrtem byl do každé hlízy udělán otvor, do kterého bylo injekční stříkačkou vpraveno 0,5 ccm suspence bakterií. K infekci bylo použito bakterií napěstovaných na bramborovém agaru, starých 24 hodin a suspendovaných ve fyziologickém roztoku. Hlízy byly poté zabaleny do vlhkého filtračního papíru a uloženy po dvaceti do skleněných misek. Po třech dnech byly hlízy rozřezány a bylo zjišťováno rozšíření hniloby. Náchylnost byla hodnocena čtyřmi stupni:

1. Slabá nákaza, šířka hniloby do 8 mm.
2. Silnější nákaza, šířka hniloby 8–11 mm.
3. Silná nákaza, šířka hniloby 11–20 mm.
4. Velmi silná nákaza, celá hlíza shnilá.

Od každé odrůdy bylo infikováno dvacet hlíz, prozkoušeno bylo 198 odrůd. Výsledky jsou uvedeny v tabulce I. Ve zkouškách nebyla zjištěna žádná odolná odrůda. Pouze dvě odrůdy byly napadeny slabě (stupeň napadení 1) a čtrnáct odrůd středně (stupeň napadení 2). Ostatní odrůdy byly silně náchylné.

b) Odolnost stonků při pokusech na poli a ve skleníku

K infekci bylo použito bakterií napěstovaných na bramborovém agaru a suspendovaných ve sterilované vodě, starých 36 hodin. Kultura z jednoho šikmého agaru byla smyta 4 ccm vody. Rostliny byly infikovány v poli před květem, infekce konána 30. VI. 1955, 1. VII., 2. VII. 1955. Rostliny infikované ve skleníku byly staré tři týdny. Infikováno bylo podle způsobu, který popisuje H e l l m e r s a D o w s o n (1954). Rostlina byla naříznuta skalpelem pod křídlením, kde procházejí hlavní svazky cévní. Podle jmenovaných autorů se totiž

Tab. 1. Odolnost hlíz a stonků odrůd světového sortimentu brambor proti *Erwinia atroseptica* (phytophthora) v laboratorních, skleníkových a polních pokusech a zdřevnatění stonků jednotlivých rostlin. Stupnice hodnocení viz v textu

Název odrůdy	Napadení hlíz	Napadení stonků	Zdřevnatění
Aal	3	4	2
Ackersegen	4	—	—
Agnes	3	—	—
Allanah	3	—	—
Allerfrüheste Gelbe	3	—	—
Ally	3	—	—
Alma	3	—	—
Alpha	—	4	1
Akebia	3	—	—
Angelica	2—3	—	—
Anna	3	—	—
Aquilla	3	—	—
Aranyahma	2—3	—	—
Arnica	3	—	—
Arran Banner	3	—	—
Arran Luxury	3	—	—
Aspokitx Virusfri	—	3	2
Babolngasta	3	—	—
Baltyk	3	5	2
Belle de Fontenaille	3	—	—
Bem	3	—	—
Berlichingen	3	1	3
Beta I.	3	—	—
Beta II.	3	—	—
Beteka	2	4	2
Betula	3	—	—
Bevelander	3	4	3
Bintje	3	—	—
Blaník	3	—	—
Bojar	3	—	—
Borka	3	4	2
Boroviny	3	4	2
Bona	—	1	1
Capella	3	—	—
Cardinal	3	—	—
Carnea	2—3	—	—
Catriona	3	—	—
Cavalier	3	—	—
Centifolia	2	—	—
Citrus	3	—	—
Cobbler	3	5	1
Condor	3	—	—
Cuculus	3	4	2
Dagmar	3	—	—
Demissum bast.	—	3	1
Deodara	3	—	—
Depesche	3	4	1
Dolar	3	5	1
Deva	3	—	—
Dianela	3	—	—
Doon Pearl	3	—	—
Doré	2—3	2	1
Doon Star	2—3	—	—
Draga	2	—	—
Duchese	—	3	1

Název odrůdy	Napadení hlíz	Napadení stonků	Zdřevnatění
Dzialkowiec	—	3	1
Early Puritan	2—3	—	—
Edelgard	3—4	—	—
Elsa	3	4	1
Epron	3	—	—
Erdgold	3	—	—
Erika	3	—	—
Erstling	3	—	—
Falke	—	5	1
Feldsonne	3	—	—
Feuergold	3	—	—
Figna	3	—	—
Flämmingstärke	3	5	1
Flava	1—2	1	2
Flora	3	4	2
Fredana	3	—	—
Fridolin	3	—	—
Früheste Gelbe	3	—	—
Frühmölle	3	0	3
Frühnudel	—	1	2
Furore	—	4	2
Fytoftoroustojčivij	—	2	3
Gelblom	3	5	2
Gemma	—	3	2
Gerlach prof.	3	—	—
Gloria	—	5	1
Glückskin	3	—	—
Gold Marvel	3	—	—
Goldniere	3	—	—
Granat	3	5	3
Green Mountain	2	—	—
Great Scott	3	—	—
Hassia	3	2	2
Helena	3	—	—
Hilla	2—3	2	2
Home Guard	3	—	—
Houma	3	3	1
Ijselster	3	—	—
Il 90	—	3	1
Immertreue	3	4	2
Imperia	3	—	—
Isolde	3	—	—
Iwerness Favorit	3	—	—
Johanna	3	4	1
Jössing	3	3	1
Jubel	3	—	3
Kaměraz I.	3	4	1
Kaměraz II.	3	5	2
Kaměraz III.	3	4	1
Karamazyn	3	—	—
Karát	—	3	2
Kardinál	3	—	—
Karmen	3	—	—
Katahdin	3	5	1
Kerr's Pink	3	3	3
Keřkovské ledvinky	3	4	1
Keřkovské rohlíčky	3	—	—
King George	2—3	—	—
Kitting	3	—	—

Název odrůdy	Napadení hlíz	Napadení stonků	Zdřevnatění
Konsum	3	—	—
Konsuragis	2	4	1
Kopman	—	4	1
Koreněvskij	3	—	—
Kotva	3	—	—
Krasava	3	—	—
Krasnoufimskij	3	—	—
Kotnov	3	—	—
Laurus	3	—	—
Lenino	3	—	—
Leona	3	2	1
Libertas	3	5	2
Lichtblick	3	—	—
Lokhorst 3901	—	5	1
Loman	2—3	4	1
Lorch	3	5	2
Majestic	3	—	—
Maike	3	2	3
Marius I.	3	—	—
Marius II.	3	—	—
Markit	2—3	—	—
Marta	3	5	1
Matador	3	4	1
Meerlander	3	3	2
Mella	3	—	—
Mensa	3	—	—
Merkur	3	—	—
Mirabilis	—	5	1
Mirka	3	—	—
Mittelfrühe	3	3	2
Monika	3	—	—
Narvik	3	—	—
Niederlander	2	—	—
Noordeling	3	5	1
Nordstern	3	—	—
Nová Huta	—	4	2
Olympia	—	5	2
Oktabrenok	3	3	2
Ontario	3	3	1
Orion	3	5	1
Ostbote	3	5	1
Ostragis	—	3	1
Ovalgelbe	3	—	—
Palma	2	—	—
Parnassia	3	—	—
Paul Wagner	3	—	—
Peredovik	2—3	5	2
Pierwiosnek	3	—	—
Postep	3	—	—
President	3	—	—
Prestkvern	3	5	2
Primadona	3	—	—
Priska	2	—	—
Procentragis	2	4	2
Prumel	3	5	1
Radan	3	5	1
Record	3	4	1
Regina	2—3	—	—
Reneta	3	—	—

Název odrůdy	Napadení hlíz	Napadení stonků	Zdřevnatění
Rhoderick Dhu	2—3	—	—
Robusta	3	5	2
Rozsagyängya	3	—	—
Roswitha	3	4	1
Roland	4	—	—
Royal Kidney	3	—	—
Rubingold	3	—	—
Sandnudel	—	4	2
Sandkönig	3	—	—
Saskia	3	5	1
Saucisse	2	2	1—2
Sefton Wonder	3	—	—
Sequoia	2—3	5	2
Sickingen	1—2	0	2
Sieglinde	3	2	1
Sirius	2—3	—	—
Sirtema	3	5	1
Smothy Rural	3	—	—
Soga	3	3	1
Sonnenragis	—	5	2
Sovětskij	3	4	3
Sněžinka	—	4	2
Spätrot	3	—	—
Speisegold	3	—	—
Sverdlovskij	2	—	—
Šárka	3	—	—
Škrobovky	2—3	5	1
Táborky	2	—	—
Thabecke	—	5	2
Thyn 40/90	—	5	2
Tiger	3	—	—
Toni	3	3	3
Triumph	2—3	3	2
Triumf	3	—	—
Universal	3	—	—
Ultimus	3	5	2
Uralyjskij	1—2	—	—
Úspěch	—	5	1
Včasné	3	—	—
Vera	3	0	2
Věra	3	5	1
Victor	2—3	—	—
Viola	3	—	—
Voran	3	—	—
Warsawianka	3	—	—
Wega	3	—	—
Weib Sygin	3	—	—
Weltwunder	2	—	—
Wilpo	3	5	1
Wohltmann	3	—	—
Žluté perly	3	—	—

musí bakterie dostat nejdříve do svazků a pak jsou teprve schopny způsobit infekci. Do poranění byla injekční stříkačkou vpravena připravená suspence bakterií a sice vždy přibližně 0,5 ccm do jedné rostliny. Na poraněné místo byl přiložen kousek vaty, smočené ve vodě. Od každé odrůdy bylo v polních i skleníkových pokusech nainfikováno po pěti trsech, celkem deset trsů. Postup

onemocnění byl zaznamenáván v určitých intervalech. V tabulce I. je zaznamenáno celkové zhodnocení stupně napadení jednotlivých odrůd. Bylo použito těchto stupňů:

- 0 — žádná rostlina nebyla napadena,
- 1 — jedna rostlina uhynula, ostatní napadeny velmi slabě,
- 2 — jedna až dvě rostliny uhynuly, ostatní napadeny slabě,
- 3 — tři až šest rostlin uhynulo, ostatní napadeny slabě,
- 4 — sedm až osm rostlin uhynulo, ostatní napadeny slabě,
- 5 — všech deset rostlin uhynulo.

Celkem bylo prozkoušeno 99 odrůd. Z výsledků je patrné, že patnáct odrůd se vyznačuje určitou odolností. Počet silně napadených rostlin infikovaných na poli a ve skleníku si celkem odpovídá, t. j. u odrůdy, kde uhynuly všechny rostliny na poli, uhynuly i všechny ve skleníku. Často se stalo, že ve skleníku jich uhynulo více, také tam nákaza postupovala rychleji. To lze vysvětlit tím, že ve skleníku byly optimální podmínky pro nákazu. Rostliny byly umístěny v uzavřených boxech, které byly zastíněny proti přímému slunci a kde byla udržována vysoká vlhkost. Ve skleníku se již za tři dny projevila nákaza, po pěti dnech většina rostlin uhynula. Rostliny, které odolaly nákaze déle než sedm dní, obvykle již později neuhynuly.

Na poli se nákaza naopak objevila nejprve po pěti dnech, po deseti dnech se již vyskytovaly uhynulé rostliny. Pokus je třeba pozorovat déle než tři týdny, aby bylo možno zjistit skutečný stav napadených rostlin. Nákaza v poli je silně závislá na počasí, a to hlavně na množství srážek. Teplota má též význam, protože optimum růstu bakterií je při 26° C. Poněvadž bakterie však jsou schopny růstu ještě při 2° C, mírné kolísání teplot nemá takový vliv.

Během pokusu byly sledovány: průměrné denní teploty, srážky v mm a relativní vlhkost vzduchu. Teploty během pokusu byly poměrně nízké (od 10,6° C do 18,6° C, výjimečně 21,3° C) a zvláště v prvním týdnu července bylo velké množství srážek (44,5 mm). Bylo to počasí velmi vhodné pro nákazu černáním stonku.

Korelace zdřevnatění a odolnosti

Při infekcích, které jsem konala, bylo nápadné rozdílné zdřevnatění stonku a stavba stonku, význačná pro jednotlivé odrůdy. Ve stáří dřevnatí všechny stonky, ale v mládí se zdřevnatění stonků liší, některé odrůdy mohou mít zdřevnatělé blány dříve v ontogenetickém vývoji, jiné později. I síla vrstvy sklerenchymatických buněk se liší. Domnívala jsem se, že intenzita zdřevnatění buněčných blan v době umělé infekce by mohla mít vliv na napadení pletiv bakteriemi. Zdřevnatělé blány jsou velmi odolné vůči různým činitelům a mohly by proto zabraňovat vnikání parazitických bakterií.

Proto jsem v době, kdy jsem konala infekce na poli, odebrala současně z každé odrůdy část stonku, a to tak, že jsem uřízla stonek těsně nad zemí, dlouhý 1 až 1,5 cm a fixovala ve fixáži FAA (formalin, alkohol, octová kyselina). Před zpracováním jsem fixáž vyprala a řezy zhotovovala ručně žiletkou. Lignin jsem zjišťovala floroglucinolovým testem podle P r á t a (1945).

U stonků některých zkoušených odrůd se floroglucinolem barvily pouze zdřevnatělé blány dřevních částí svazků cévních, stonky jiných odrůd měly

vytvořenou sklerenchymatickou pochvu, slabší nebo silnější. Zbarvení jsem hodnotila:

1. pouze zbarvení cévních svazků,
2. jednovrstevná zbarvená sklerenchymatická pochva,
3. vícevrstevná zbarvená sklerenchymatická pochva.

Z výsledků byla sestavena korelační tabulka (tab. II) a vypočítán korelační koeficient a směrodatná odchylka. Hodnota korelačního koeficientu je $-0,23 \pm 3,0,1$. Hodnoty uvedené ve statistických tabulkách pro $N = 90$ jsou při $P = 0,05$ rovny 0,21 a při $P = 0,01$ rovny 0,27. Vypočtený korelační koeficient leží mezi oběma hodnotami, korelace je minimálně průkazná. Protože je koeficient záporný, znamená to, že se stoupajícím zdřevnatěním klesá napadení.

II. Korelační tabulka, sestavená ze srovnání zdřevnatění (vodorovně) a odolnosti (svisle)

Zdřevnatění	1	2	3	S
Odolnost				
0		2	1	3
1	1	2	1	4
2	4	2	2	8
3	9	7	2	18
4	13	12	2	27
5	20	14	2	36
S	47	39	10	96

Jak ukazuje statistické zhodnocení, neplatí vztah mezi zdřevnatěním a odolností ve všech případech. Přesvědčíme se o tom při srovnávání hodnot u jednotlivých odrůd. Silně zdřevnatělou pochvu mají i odrůdy Jubel, Granát, Gelblom, Kaměraz II., ač byly 100% napadeny. Platí tedy vztah mezi odolností a zdřevnatěním jen zhruba, a příčinu odolnosti je pravděpodobně třeba hledat spíše v biochemickém složení hostitelských rostlin než v mechanické zábraně pronikání bakterií.

Odolnost planých druhů brambor

Plané druhy brambor se využívají jako cenný šlechtitelský materiál. Lze jich použít jako výchozího materiálu při šlechtění na odolnost vůči chorobám, hlavně proti plísni bramborové, rakovině a virovým chorobám. Přesto, že černání stonku není tak zhoubné jako jmenované choroby, je důležité zjistit, které druhy nejvíce odolávají, aby se mohly případně zařadit do šlechtitelského programu.

Infikovala jsem 30 druhů planých brambor. Semena byla ze sortimentu udržovaného na Keřkově. Od každého druhu bylo infikováno dvacet rostlin, šestnáct rostlin čistými kulturami bakterií a čtyři rostliny smíšeným infekčním materiálem z přirozeně onemocnělého trsu z pole podle metody popisované K o r o t k o v o u (1949). Infekce byla prováděna tak, že stonek rostliny byl po-

III. Odolnost planých druhů brambor proti černání stonku u brambor. Síla nákazy je hodnocena procenticky podle posledního odečítání za tři týdny po umělé infekci. 100 % se rovná šestnácti rostlinám

Název druhu	Uhynulo v %	Středně napadeno v %	Slabě napadeno v %	Bez nákazy v %
<i>Solanum acaule</i>				
<i>malescens</i>	31	44	19	6
<i>S. acaule</i> I.	25	44	19	13
<i>S. demissum</i> Keř.	19	50	31	0
<i>S. longipedicellatum</i>	19	13	43	25
<i>S. demissum</i> 4	19	0	50	31
<i>S. acaule</i> Val.	13	44	44	0
<i>S. demissum</i> R	13	38	44	6
<i>S. sucrense</i>	13	25	56	6
<i>S. demissum</i> R ₁	13	19	56	13
<i>S. sysimbrifolium</i>	15	7	63	15
<i>S. andigenum</i>	13	0	56	31
<i>S. goniocalyx</i>	6	38	50	6
<i>S. demissum</i> 8	6	25	25	44
<i>S. antipoviczii</i> (32D)	6	6	63	25
<i>S. acaule</i> Keř.	0	44	44	13
<i>S. chacoense</i> 4	0	31	50	19
<i>S. acaule</i> 2	0	25	44	31
<i>S. chacoense</i> 6	0	19	31	50
<i>S. gibberulosum</i> (6D)	0	10	70	20
<i>S. gibberulosum</i> (22 D)	0	13	37	50
<i>S. chacoense</i>	0	6	81	13
<i>S. Caldasii</i>	0	6	75	19
<i>S. demissum</i> 6	0	6	56	38
<i>S. antipoviczii</i> (48D)	0	6	56	38
<i>S. gibberulosum</i> SSSR	0	6	44	50
<i>S. demissum</i> R ₂	0	6	44	50
<i>S. ajuscoense</i>	0	0	56	44
<i>S. Brazilianum</i>	0	0	50	50
<i>S. Borgerii</i>	0	0	44	56

raněn preparační jehlou a pak byla přímo na ní přenesena do poraněného místa kultura bakterií, narostlých na miskách s bramborovým agarem.

Výsledky jsou shrnuty v tabulce III. Napadení bylo odečítáno po 5, 10 a 21 dnech. Celkem byly rostliny napadeny velmi málo ve srovnání s kulturními odrůdami brambor. V tabulce je napadení vyznačeno v procentech, při čemž 100 % se rovná šestnácti rostlinám. Čtyři rostliny, které byly infikovány podle metody Korotkové, nejsou v tabulce zahrnuty, protože se tato metoda neosvědčila.

V pokuse bylo celkem 574 rostlin, z nichž uhynulo 32 a u 87 se projevilo změknutí a zhnědnutí většího místa kolem vpichu. U většiny rostlin se projevila jen nepatrná nekrosa místa kolem poranění a žádná další infekce nenastala. Zajímavý byl případ *S. sysimbrifolium*, kde se infekce projevila velmi brzy a zdálo se rychle postupovat, ale pak náhle hnijící místo zaschlo a infekce se již dále nešířila.

Odolnost rajčat

Dále bylo zjišťováno, zda se choroba může šířit i na jiné zástupce čeledi *Solanaceae*. Jedním z nejvíce pěstovaných je *Lycopersicum esculentum*, rajske jablíčko. Měla jsem k dispozici deset odrůd, u kterých jsem podobným způsobem jako u planých brambor zkoušela odolnost. Metodika byla stejná.

Napadení se zde projevilo již velmi brzy po třech dnech. Dobře zřetelné byly odrůdové rozdíly. Shrnutí výsledků ukazuje tabulka IV. O rajčeti je známo, že má velkou regenerační schopnost. To se projevilo i zde. U mnoha rostlin jsem

IV. Odolnost deseti odrůd rajčat. (Označen počet rostlin, uhynulých při jednotlivých odečítáních)

Název odrůdy	Uhynulo po 5 dnech	Uhynulo po 10 dnech	Celkem
Broskev	2	5	5
Bonské	3	4	4
Imun	5	5	5
Princ Humberto	1	4	4
Pruning	2	2	2
Racimigerum	0	1	1
Sans pareille	0	0	0
Třešňové	0	0	0
Vítěz	5	5	5
Žluté velkoplodé	2	2	2

Od každé odrůdy bylo naočkováno pět rostlin.

pozorovala, že stonek vlivem poškození hnilobou se poněkud sklonil a zdravou částí nad poraněním se dotýkal země. Z této části začaly vyrůstat kořínky, které se přichytily v zemi a tak zachránily rostlinu od uhynutí přerušením výživy. Pozorovala jsem tento případ hlavně tam, kde infekce nepostupovala příliš rychle.

Všeobecně jsem pozorovala, že jestliže rostlina vydrží první nápor infekce a má příhodné podmínky pro růst, dovede odolat nákaze, lokalizuje bakterie, které se již dále nešíří a rostlina ukončí svou vegetační dobu. Také se však stává, že infekce na povrchu není patrná, černání se neobjeví a rostlina vypadá zdravě. Zatím však se bakterie šíří uvnitř stonku a náhle po třech týdnech se rostlina zhroutí a zčerná od báze až k vrcholku. Tento případ jsem pozorovala výhradně při infekcích ve skleníku, kde jsou optimální podmínky pro růst bakterií, kdežto na poli, kde jsou většinou optimální podmínky pro růst rostlin, se často infekce zastaví.

Diskuse

Při sledování odolnosti odrůd světového sortimentu bramborů na hlízách byla zvolena metodika, která by dala nejvhodnější podmínky pro růst bakterií. Tím však byla omezena přirozená obranyschopnost hlíz, například přílišná vlhkost zabránila vytváření korku při poranění a nebylo pak téměř žádných rozdílů v napadení hlíz. Při umělých infekcích stonků byly podmínky při infekci přirozenější a také rozdíly v náchylnosti byly v důsledku toho větší. Bakte-

riím byly dány dobré podmínky při vniknutí do rostliny, byly poraněny cévní svazky, do kterých se bakterie podle Hellmerse a Dowsona musí dostat a poraněné místo bylo ovázáno navlhčenou vatou. Přitom však rostlina nebyla oslabena a mohla se bránit podle svých schopností nákaze.

Stapp (1947) uvádí, sedm německých rezistentních odrůd vůči černání stonku. Jsou to: Carnea, Flava, Johanna, Priska, Robusta, Sickingen, Stärkeragis. Srovnávám-li výsledky svých pokusů, mohu potvrdit, že Flava a Sickingen jsou rezistentní, a to jak na stoncích, tak na hlízách. Carnea a Priska jsou do určité míry rezistentní na hlízách, na stoncích jsem je nezkoušela. Johanna a Robusta nebyly při mých pokusech vůbec odolné.

Když shrneme výsledky ze všech pokusů, zjistíme, že z celkového počtu odrůd (198), zkoušených na hlízách, bylo pouze velmi málo odrůd alespoň poněkud odolných. Z 99 odrůd zkoušených na stoncích bylo šest značně odolných (Berlichingen, Bona, Frühnudel, Frühmölle, Sickingen, Vera) a devět odrůd bylo napadeno velmi slabě (Doré, Flava, Fytoftoroustojčivý, Hassia, Hilla, Leona, Maike, Saucisse, Sieglinde). Šedesátdevět odrůd bylo zkoušeno jak na hlízách, tak na stoncích. Očekávali bychom, že odrůda bude odolná jak na hlízách, tak na stoncích. Obvykle však hlízy odrůdy, která je poněkud odolná na stoncích, propadají úplně zkáze. Tak je tomu u odrůd Berlichingen, Frühmölle, Vera, Hassia, Leona, Maike, Sieglinde. Výjimku tvoří odrůdy Flava a Sickingen, které nejsou napadány ani na stoncích ani na hlízách. Mimo ně jsou středně napadány na hlízách a na stoncích tyto odrůdy: Beteka, Doré, Hilla, Saucisse, Triumph. U odrůdy Procentragis byla náchylnost na stoncích větší než na hlízách. Obdobně reagují brambory na nákazu plísňí bramborovou.

Snažila jsem se určit některé vnitřní faktory, které by mohly mít vliv na infekci. Konala jsem reakce na lignin a snažila jsem se zjistit korelace mezi napadením a zdřevnatěním blan. Byla vypočtena hodnota korelačního koeficientu, která je podle tabulek minimálně průkazná, ale není vysoce průkazná. Proto vztah: čím větší zdřevnatění, tím menší napadení, platí jen omezeně.

Při umělých infekcích planých brambor jsem zjistila, že jsou velmi odolné při srovnání s odrůdami kulturními. Stejný závěr učinila K o r o t k o v a. Zkoušela jsem orientačně používat jejího způsobu infekce směsí bakterií. Ale inkubační doba byla delší a někde infekce nenastala u náchylných odrůd. Bylo proto lépe používat čisté kultury *Erwinia atroseptica*, neboť výsledky jsou jistější.

Souhrn

Ve své práci jsem přezkoušela světový sortiment kulturních brambor, některé druhy planých brambor a několik odrůd rajčat na odolnost vůči černání stonku.

Při zjišťování odolnosti byly celkově kulturní odrůdy velmi málo odolné, druhy planých brambor byly značně odolné. U odrůd rajčat jsou některé silně náchylné, jiné jsou odolné.

Z celého prozkoušeného sortimentu pouze odrůdy Flava a Sickingen jsou odolné na hlízách i na stoncích. Odrůdy Beteka, Doré, Hilla, Saucisse, Triumph byly středně napadány na hlízách i na stoncích. Pouze na stoncích jsou odolné odrůdy: Berlichingen, Bona, Frühnudel, Frühmölle, Vera. Z planých druhů byly nejodolnější: *Solanum ajuscoense*, *S. brazilianum*, *S. Borgerii*. Z odrůd rajčat

были odolné Třešňové a Sans pareille, slabě bylo napadeno Pruning, Racimigerum., Žluté velkoplodé, silně Bonské, Princ Humberto, Vítěz, Imun, Broskev.

Byla zjištěna minimálně průkazná korelace mezi napadením a zdřevnatěním pochvy stonku. Korelace je negativní, to znamená, čím menší napadení, tím větší zdřevnatění.

Pokusy byly konány ve dvou sezónách. Aby byly výsledky úplně spolehlivé, bylo by nutno opakovat zkoušení během více let. I tak však je možno si učinit obraz o variabilitě v odolnosti různých odrůd vzhledem k tomu, že podobné prozkoušení odrůd na odolnost vůči černání stonku nebylo u nás dosud provedeno.

Literatura

1. Davidson R. S., 1948: Factors affecting the development of bacterial soft rot of potato tuber initials. *Phytopath.* 38: 673-685. — 2. Hellmers E. and Dowson W. J., 1953: Further investigation of potato blackleg. *Acta Agric. Scand.* 3: 104-112. — 3. Klapp E., Morgenweck G., Spennemann F., 1936: Über den Einfluß des Standortes auf Ertrag und Pflanzenwert der Kartoffel. *Landw. Jahrb.* 83, 2. — 4. Korotkova P. I., 1947: Ustojčivost sortov kartofelja k černoj nožke. Selekcijska i semenovodstvo, 10: 58-61. — 5. Prát Silverstr., 1945: Rostlina pod drobnohledem. — 6. Rohde, 1935: Potash in plant metabolism with special reference to potash deficiency manifestations in potatoes. *Ernähr. Pflanz.* 31. — 7. Smolák J., 1955: Ochrana rostlin. Státní zemědělské nakladatelství. — 8. Stapp C., 1935: Beitrag zur Frage der Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen Schwarzbeinigkeit und Knollennaßfäule, verursacht durch *Bacillus phytophthorus* Appel. *Angew. Bot.* 17: 97-117. — 9. Stapp C., 1937: Weitere Beiträge zur Frage der Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen Schwarzbeinigkeit und Knollennaßfäule, verursacht durch *Bacterium phytophthorum* Appel. *Angew. Bot.* 19: 141-152. — 10. Stapp C., 1947: Neuere Untersuchungen über die Resistenz verschiedener deutscher Kartoffelsorten gegen *Bacterium phytophthorum* Appel. *Arbeit. aus d. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem.*

Чёрная ножка картофеля — Устойчивость по отношению к чёрной ножке

В работе проверялся мировой сортимент культурного картофеля, некоторые виды дикого картофеля и некоторые сорта помидоров относительно устойчивости к чёрной ножке.

При определении культурные сорта оказались, в общем, мало устойчивыми, виды дикого картофеля сильно устойчивыми. У сортов помидоров — некоторые сорта сильно склонные к заразе, другие же оказались устойчивыми.

Из всего подопытного сортимента картофеля лишь сорта Flava и Sickingen устойчивы в клубнях и в стеблях. Сорта Beteka, Doré, Hilla, Saucisse, Triumph подвергались среднему нападению на клубнях и стеблях. Сорта с устойчивыми только стеблями: Berlichingen, Bona, Frühndel, Frühmölle, Vera.

стеблями: Berlichingen, Bona, Frühndel, Frühmölle, Vera. Из диких сортов наиболее устойчивы: *Solanum ajuscoense*, *S. brazilianum*, *S. Borgerii*. Из сортов помидоров оказались устойчивыми Třešňové и Sans pareille, слабому нападению подвергались сорта Pruning, Racimigerum, Žluté velkoplodé сильному — Бонские, Принц Гумбетро, Vítěz, Иmun и Broskev.

Была определена минимально показательная корреляция между нападением бактериозом и одревеснением влагалища стебля. Корреляция негативная, что означает, чем большее одревеснение, тем меньшее нападение.

Эти опыты проводились в течение двух сезонов. Чтобы результаты оказались вполне надежными, необходимо повторение опытов в течение нескольких лет.

Однако и так можно было составить себе представление о вариабельности в устойчивости разных сортов, принимая во внимание, что подобные проверки устойчивости сортов по отношению к чёрной ножке до сих пор у нас не проводились.

The Potato Blackleg

In this study I investigated world-known varieties of cultivated potatoes, some species of wild potatoes and some varieties of tomatoes for resistance to blackening of species potatoes and some varieties of tomatoes for resistance to potato blackleg.

In regard to resistance to wild blackleg the cultivated varieties were on the whole very little resistant. Some species of wild potatoes are considerably resistant. Among the varieties of tomatoes some are very sensitive and others are resistant.

Of all they varieties studied, only Flava and Sickingen were resistant to blackleg of tubers and stalks. The varieties Beteka, Doré, Hilla, Soucisse, Triumph were moderately affected in tubers and stalks. The following varieties are resistant only in regard to the stalks: Berlichingen, Bona, Frühnudel, Frühmolle, Vera. Of the wild species the most resistant were: *Solanum ajuscoense*, *S. brazilianum*, *S. Borgerii*. The most resistant varieties of tomatoes were Třešňové and Sans Pareille; those only slightly affected were Pruning, Racimigerum, Large-Fruited Yellow; those heavily affected were Bonské, Prince Humberto, Vítěz, Imun, Broskev.

The minimum demonstrable correlation was found between amount of affection and woodiness of stalk. The correlation is negative, meaning that the greater the woodiness, the less the affection.

These experiments were carried out during two seasons, but in order that the results might be completely reliable it would be necessary to repeat the tests for several years. But even so we can form a picture of the variability and resistance of different varieties in view of the fact that such testing of varieties for resistance to potato blackleg has not been performed in our country before.

Schwarzbeinigkeit bei Kartoffeln

In meiner Arbeit habe ich das Weltsortiment der Kulturkartoffeln, mehrere Sorten der wilden Kartoffeln und einige Tomatensorten auf Schwarzbeinigkeit durchgeprüft.

Bei Feststellung der Widerstandsfähigkeit waren die Kultursorten im ganzen sehr wenig resistent; die wilden Kartoffelsorten waren beträchtlich resistent. Bei Tomatensorten sind einige sehr anfällig, andere sind resistent.

Aus dem ganzen durchgeprüften Sortiment sind nur die Sorten Flava und Sickingen resistent auf den Knollen und auf Stengeln. Die Sorten Beteka, Doré, Hilla, Saucisse und Triumph waren auf den Knollen und Stengeln mittel befallen. Nur auf den Stengeln resistent sind folgende Sorten: Berlichingen, Frühnudel, Frühmölle und Vera. Aus den wilden Sorten am meisten resistent waren: *Solanum ajus-*

coense, *Solanum brasilianum* und *Solanum Borgerii*. Aus Tomatensorten waren Třešňové und Sans pareil resistent; einem schwachen Befall wiesen Pruning, *Racemigerum*, Žluté velkoplodé, einen starken Befall Bonnské, Princ Humberto, Vítěz, Imun und Broskev auf.

Es wurde eine minimale beweiskräftige Korrelation zwischen Befall und Verholzung der Stengelscheide festgestellt. Die Korrelation ist negativ; das bedeutet: je größer die Verholzung, desto kleiner der Befall.

Die Versuche führte man im Verlauf von zwei Saisonen durch. Damit die Ergebnisse vollkommen verlässlich wären, wäre es nötig, das Prüfen mehrere Jahre zu wiederholen. Auch so war es jedoch möglich, sich ein Bild über die Variabilität in Resistenz der verschiedenen Sorten zu machen mit Rücksicht darauf, daß eine ähnliche Durchprüfung der Sorten auf Resistenz gegen Schwarzbeinigkeit bei uns noch nie durchgeführt wurde.

Studium mechanismu účinku dlouhodobého máčení anaerobního moření ječmene proti prašné sněti ječmenné

**Изучение механизма действия длительного вымачивания и анаэробного
протравливания ячменного семени против пыльной головни ячменя**

**A Study concerning the Mechanism of the Effect of soaking and of anaerobic treat-
ment of Barley against the Loose Smut of Barley**

**Studium des Wirkungsmechanismus einer langdauernden Tachung und eines anae-
roben Beizens von Gerste gegen den Gerstenflugbrand**

Inž. Jiří ZEMÁNEK, inž. Pavel BARTOŠ

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

Předběžné sdělení

Došlo dne 16. IV. 1958

Úvod

Při řešení úkolu vypracování nové jednodušší metody moření ječmene proti prašné sněti ječmenné jsme nezaměřili výzkum pouze prakticky, nýbrž i teoreticky. Snažili jsme se vysvětlit mechanismus účinku nových způsobů moření, neboť jsme si byli vědomi toho, podaří-li se nám porozumět pochodům, které vyvolávají zničení parazita, že budeme moci vypracovat ještě lepší metodu boje proti prašné sněti ječmenné. Proto pokusy praktické i teoretické byly doplňovány a byly konány souběžně v letech 1955 až 1957.

Při studiu mechanismu účinku jsme vycházeli nejprve ze skutečností známých z literatury a po jejich přezkoušení jsme pokračovali ve vlastním studiu. Literárních údajů o způsobu účinku dlouhodobého máčení či anaerobního moření bylo však velmi málo, většinou to byly domněnky experimentálně neprokázané a kromě toho se různí autoři ve svých názorech často zásadně lišili. Pokládali jsme proto za nutné, pokusit se zodpovědět ty otázky, které nebyly jasné. Většinu pokusů jsme konali paralelně a nezávisle na zahraničních pokusech. I když naše pokusy nejsou ještě zcela skončeny, předkládáme ve stručné formě dosažené výsledky jako předběžné sdělení. Podrobné výsledky pokusů jednotlivých fází našeho výzkumu s uvedením metodik budou uveřejňovány postupně.

Pro přesnost uvádíme, že pojmu „dlouhodobé máčení“ používáme pro ten způsob moření, kdy se semena ječmene namácejí po delší dobu (obvykle 48 až 64 hodin) do vody nebo roztoků či suspenzí chemických látek. „Anaerobním mořením“ označujeme takový zákrok, kdy jsou semena máčena v mořící tekutině

kratší dobu (maximálně 4 hodiny), případně se pouze ovlhčují (např. 20 litry tekutiny na 100 kg osiva) a pak se uzavřou do vzduchotěsně uzavřených nádob tak, aby bylo zabráněno přístupu vzduchu, po dobu několika dnů (obvykle 2 až 4 dny). Oba tyto způsoby moření se konají při pokojových teplotách (20° C až 22° C).

Níže uvádíme přehled dostupné literatury zabývající se mechanismem účinku nových způsobů moření ječmene proti prашné sněti ječmenné zhruba do konce roku 1957.

Z a l e s s k i j (32) a H e b e r t (11) vysvětlují účinnost dlouhodobého máčení ve vodě a uskladňování ovlhčeného osiva za nepřístupu vzduchu přímým vlivem anarobních podmínek, totiž nedostatkem kyslíku, na mycelium prашné sněti. Je zajímavé, že i G a s s n e r (6) si byl vědom toho, že nedostatek kyslíku má určitou úlohu při termickém moření, neboť teplota sama nestačila účinkovat proti prашné sněti. Vháněl-li do vody kyslík, snížil tím příslušnou účinnost, podobně i B o n n e (2) mohl osivo při metodě s horkou vodou ve vakuu, aby bylo zabráněno přístupu kyslíku.

T y n e r (29) vyslovuje domněnku, že při dlouhodobém máčení vznikají v zrnu chinony, které jsou toxické pro mycelium sněti, a to na základě práce C o s g r o v a et al. (5), kteří zjistili v klíčcích pšenice methoxy-p-benzochinon. Svou teorii podložil později pokusy (30), při nichž máčel klíčící pšenici po 60 hodin ve vodě, tekutinu jednak filtroval Seitzovým filtrem, jednak steriloval teplem, jednak nechal bez ošetření. V těchto roztocích máčel ječmen po 20 hodin, čímž dosáhl dobrého účinku proti prашné sněti ječmenné. Nesterilovaný roztok však úplně potlačil klíčivost. Tyner uvádí, bez jakýchkoliv analytických dat, že v roztoku byly přítomny chinony, takže není jasno, zda příslušné roztoky byly skutečně zkoumány na obsah chinonů. Svá tvrzení opírá o skutečnost, že přidáním chloranilu k mořící tekutině se semeno zbaví houby asi o 24 hodin dříve, než když je použito samotné vody, dále se opírá o práce C o s g r o v a et al. (5) a B u n g e n b e r g a de Jong et al. (4).

L e b e n, S c o t t a A r n y (21) se na základě svých pokusů domnívají, že v důsledku anaerobních podmínek převládne určitý druh mikroorganismů, které vytvářejí organické kyseliny (např. kyselinu mravenčí, octovou, máselnou, jantarovou) a jiné látky, jež mohou nepříznivě působit na sněť. Autoři jsou názoru, že při dlouhodobém máčení dochází k podobným pochodům jako při silážování nebo kysání. Koncentrace kyselin uvnitř semene může být větší než ve filtrátu. Autoři však nevylučují možnost, že jde o látky antibiotické povahy nebo o produkty metabolismu semene samotného. Svou teorii o působení organických kyselin rozvíjejí J a c q u e t, L e b e n a A r n y (12) ve své další práci, v níž použili k dlouhodobému máčení ovesa za účelem potírání chorob vyvolávaných houbou *Helminthosporium victoriae* a *H. sativum* roztoku obsahujícího výše uvedené kyseliny. Přitom zjistili, že s klesajícím *pH* syntetického roztoku se zvyšuje jeho účinek. Návor, že se může jednat o antibiotika vytvářená mikroorganismy vyslovil již dříve R u s s e l l (27), L e b e n a A r n y (20), T y n e r (29).

Naopak H e b e r t (11) dokazuje tím, že desinfikoval povrch obílek a získal při moření stejné výsledky jako u obílek s povrchem nedesinfikovaným, že se v mechanismu účinku činnost mikroorganismů neuplatňuje. Podobně i T y n e r (30) dosáhl dobrého účinku při máčení ječmene v tekoucí nebo vyměňované vodě. V tomto případě nemohlo dojít ve vodě k hromadění mikroorganismů nebo jejich vedlejších produktů či produktů respirace. Je pravděpodobné, že toxický princip je tvořen uvnitř semen, kde působí. V této souvislosti vyslovuje Tyner návor, že sněť může být zničena prodlouženým omezením přístupu kyslíku. Z a l e s s k i j

(32) již dříve popíral možnost působení produktů anaerobního dýchání na mycelium prašné sněti, neboť se při tomto způsobu moření vytváří např. pouze 0,002 % alkoholu, kteréžto množství je zcela nedostatečné. Podobného názoru jsou Leben, Scott a Arny (21).

Naproti tomu Pichler (24) a podobně i Bonne (2) pokládají ethyl-alkohol a acetaldehyd za důležité faktory při potírání prašných snětí termickým mořením.

Jakkoliv se jednotliví autoři rozcházejí v názoru, které látky nebo které skupiny látek jsou aktivním principem při zničení nebo potlačení růstu mycelia prašné sněti ječmenné či pšeničné uvnitř zrna, shodují se v tom, že nejdůležitějším faktorem v tomto směru je vytvoření takového stavu, aby fyziologické pochody semene děly za anaerobních podmínek, a to bez ohledu na to, jakým způsobem je jich dosaženo ať již dlouhodobým namáčením nebo uzavřením ovhlčeného osiva za nepřístupu vzduchu či mořením horkou nebo teplou vodou. Důkazem anaerobního dýchání je okolnost, že respirační kvocient je větší než 1 a že se vytvářejí produkty anaerobního dýchání. Respirační kvocient při termickém moření stanovil Pichler (24) a u anaerobního moření Tynner (30), který zjistil, že spotřeba kyslíku byla nízká u vzorků ječmene, které byly nedostatečně namořeny proti sněti ječmenné. Autor však vyslovuje názor, že nadbytek CO_2 nad O_2 mohl být způsoben jednak fermentací, jednak se mohlo jednat o Pasteurův efekt.

Je nutno se zmínit o tom, že i ti autoři, kteří potírali mycelium prašné sněti přímým účinkem chemických látek, docházejí k názoru, že mechanismus účinku těchto látek není tak jednoduchý a že přicházejí v úvahu i fyziologické pochody v semenech. Poljakov (25) zjistil, že již za 18 hodin po skončení moření byl v obilkách podstatně nižší obsah Rodanu, tedy že se Rodan záhy chemicky přeměňuje. Ke změně dochází působením fermentů, které se vyluhují z obiliek. Velmi brzo docházelo ke změnám i v roztoku a je pravděpodobné, že v rostlinných tkáních k nim dochází ještě dříve. Původní struktura Rodanu má tedy pravděpodobně vliv jen na pronikání látky. Anatomickými rozbory bylo zjištěno, že mycelium není po moření usmrceno, nýbrž že oslabeno dále prorůstá, ale nedoroste do klasu. Rovněž Böning a Wagner (3) jsou názoru, že organická látka, kterou používají k moření ječmene, není selektivním fungicidem, který působí na mycelium houby a nikoliv na plazma hostitelské rostliny, nýbrž že pravděpodobně dochází uvnitř semene k podobným fyziologickým pochodům v buňce, kterými se vysvětluje účinek termického moření. Slučení neproniká přímo až k embryu, neboť jinak by bylo možno na základě jejich vlastností očekávat, že bude zničen zárodek rostliny. Autoři se domnívají, že při moření a potom snad až do počátku klíčení je výměna kyslíku omezena nebo úplně znemožněna, takže dochází k výše uvedeným fyziologickým pochodům.

Naproti tomu Wehling a Daly (31) vyvracejí domněnku, že účinek anaerobního moření spočívá v neschopnosti houby přežít nedostatek kyslíku a svými pokusy dokazují, že potírání snětí je způsobeno neschopností napadených semen vytvořit dospělé rostliny. Infikovaná semena jsou prostě ve své životnosti anaerobním mořením oslabena, takže buď vůbec nevzejdou nebo zahynou v mladém stadiu. Dokazovali to tak, že při 36, 48 a 60hodinovém anaerobním moření bylo ve všech případech vytvořeno stejné procento nesetivých rostlin jako v kontrole. Procento setivých rostlin však stoupalo od neúčinnějšího zákroku k nemořené kontrole, která měla nejvyšší procento vytvořených dospělých rostlin, bez ohledu na napadení, kdežto neúčinnější varianta jich měla nejméně.

Pracovní postup a metodiky

Mechanismus účinku byl studován hlavně laboratorními pokusy, v některých případech také skleníkovými nebo maloparcelkovými polními pokusy. Při studiu jsme si položili tyto tři hlavní otázky:

1. Dochází při uvedených způsobech moření k anaerobnímu dýchání a vytvářejí se produkty tohoto dýchání působící toxicky na mycelium houby *Ustilago nuda*?

2. Je hlavní příčinou potírání sněti pouhý nedostatek kyslíku?

3. Uplatňuje se vliv mikroorganismů, případně vliv produktů jejich činnosti?

Mimo těchto hlavních otázek jsme se pokusili řešit i některé další. Při svých pokusech jsme použili těchto metod:

Respirace semen ječmene mořeného dlouhodobým máčením byla stanovena na Warburgově respirometru. Bylo použito známé metody (16) s přihlédnutím k některým dalším pracem (7, 8). Do každé baničky bylo vloženo padesát semen. Respirace byla vždy zjišťována ihned po skončení moření, tj. po 48 hodinách máčení v roztocích nebo suspenzích chemických látek, případně po 64 hodinách máčení ve vodě. Mořeno bylo v tekutině při 22° C, respirace měřena při 22° C. Dýchání semen ječmene mořených anaerobním způsobem bylo zpočátku stanovováno také na Warburgově respirometru, ukázalo se však, že tento způsob zjišťování respirace je méně vhodný, neboť mezi skončením anaerobního moření a vlastním měřením respirace na přístroji uplyne určitá doba (obvykle asi 1 hodinu), takže zrna za těchto podmínek jsou poměrně dlouho na vzduchu a mohou začít aerobně dýchat. Proto v tomto případě byla respirace měřena na Davisově respirometru podle známých metod (9, 10, 23, 28) s určitou úpravou tak, že baňka byla téměř zcela naplněna předmáčenými semeny. K vypočítání spotřeby O₂ a vytvoření CO₂ bylo použito vzorců uvedených ve výše jmenovaných pracech.

Pro důkaz ethylalkoholu bylo použito Liebensovy jodoformové reakce a acetaldehyd byl dokazován podle Barrenscheena a Brauna užitím nitroprusidu sodného a piperidinu. Tyto produkty anaerobního dýchání byly získávány z mořených obilek destilací vodní parou, postupováno bylo podle Pichlera (24).

Aktivita katalázy byla měřena volumetricky na přístroji s uzavřeným systémem podle Jermakova et al. (14) s přihlédnutím k práci Práta a Řetovského (26) a Linskense (22).

Fungitoxicity extraktů mořených obilek byla zkoušena kapkovou metodou na sporách *Alternaria tenuis*, obvyklou při zkoušení fungicidů (17). Stejněho testovacího organismu bylo použito při zjišťování vlivu nedostatku kyslíku na životnost mikroorganismů. V tomto případě byly konány pokusy také na sporách *Tilletia tritici* podle metodik používaných při zkoušení mořidel (34).

Část experimentální

Respirace mořených semen ječmene

Respirační kvocient zjištěný u ječných obilek mořených dlouhodobým máčením se pohyboval v rozmezí 1,2 až 1,7. V jedné sérii pokusů byla respirace stanovena v semenech ponořených do ústoje. V tomto případě měly dosažené respirační kvocienty vysoké hodnoty 2,5 až 6,7. V těchto pokusech byla zjištěna také kladná korelace mezi respiračním kvocientem a účinností příslušného zákroku

v polních pokusech. Chemické látky způsobující dosažení vyššího respiračního kvocientu více snížily snětivost ječmene.

Při anaerobním moření byla respirace stanovena po 24, 48 a 96 hodinovém uskladnění. Pro srovnání byla stanovena na Davisově přístroji i respirace dlouhodobě máčených zrn. Při anaerobním moření byl respirační kvocient jen nepatrně vyšší než 1. Při dlouhodobém máčení se pohyboval v rozmezí 1,16 až 1,28.

Při všech pokusech nutno počítat s dýcháním mikroorganismů na povrchu semen, případně v mořící tekutině. Při použití desinfekčních prostředků není dosaženo úplného zničení mikroflóry. Mimoto se sníží klíčivost, což má vliv i na respiraci; proto bylo ve většině pokusů používáno semen nedesinfikovaných (byla pouze omyta sterilní destilovanou vodou), jak činí většina autorů (7, 8, 9, 10, 28).

Těmito pokusy a stanovením metabolitů bylo jasně dokázáno, že při dlouhodobém máčení dochází k anaerobnímu dýchání a respirační kvocient je vyšší než 1. Při anaerobním moření byla zjištěna sice také hodnota vyšší než 1, ale zcela nepatrně, ačkoliv při moření v praxi se vždy ukázalo, že vzniká větší množství kyslíčníku uhličitého než činí spotřeba kyslíku, neboť po otevření nádob s takto mořeným ječmenem vždy unikl plyn. Pravděpodobně lze tyto rozdíly v respiračním kvocientu přičíst anaerobním mikroorganismům, jejichž činnost je při dlouhodobém máčení intenzivnější.

Stanovení metabolitů anaerobního dýchání

Kvalitativními metodami bylo dokázáno, že při anaerobním moření se vytvářejí v ječných zrnech acetaldehyd i ethylalkohol. Byl učiněn pokus stanovit případný obsah vícemocných fenolů v mořených obilkách ječmene vzhledem k tomu, že při polních pokusech bylo dosaženo přidáním těchto látek, např. hydrochinonu, pyrokatechinu, o-aminofenolu apod. k mořící tekutině (33) dobrého účinku proti prашné sněti ječmenné. Bylo použito kvalitativního testu s chloridem železitým. Touto metodou se však nepodařilo dokázat vyšší fenoly ani při dlouhodobém máčení ječmene, ani při anaerobním moření.

Vliv na aktivitu katalázy

Byla studována aktivita katalázy semen mořených máčením ve vodě po dobu 24, 48 a 64 hodin a anaerobním způsobem po dobu 24, 48 a 96 hodin ve srovnání s neošetřenými zrny. Aktivita byla stanovena jednak ihned po skončení zákroku, jednak po vysušení semen.

Při těchto pokusech se projevil rozdíl v aktivitě katalázy semen ječmene mořených těmito dvěma způsoby. Při dlouhodobém máčení byla aktivita katalázy stanovena ihned po skončení zákroku o něco nižší než u nemořených suchých semen, přičemž nerozhodovala doba máčení. Po vysušení však všechny tyto vzorky vykazaly zvýšení aktivity katalázy téměř o 50 %. Proti tomu vzorky mořené anaerobním způsobem měly stejnou aktivitu katalázy jako kontrolní nemořená semena. V tomto případě nebylo také rozdílu v aktivitě katalázy při stanovení ihned po skončení moření a po vysušení. Rovněž tak mezi jednotlivými dobami anaerobního moření nebylo průkazného rozdílu.

Fungitoxicity extraktů mořených obiliek

Protože se nám prozatím nepodařil přímý důkaz o tvoření vyšších fenolů, případně chinonů v mořených obilkách ječmene, jež by mohly podle naší (33) i T y n e r o v y (29, 30) domněnky spolupůsobit při potírání prашné sněti ječ-

menné, pokusili jsme se aspoň biologickou metodou dokázat, že v obilkách vznikají látky, fungitoxické pro houbové organismy.

Byl připraven extrakt ze semen ječmene mořených máčením ve sterilní destilované vodě po dobu 64 hodin, dále anaerobně mořených obilek a z obilek nemořených. Extrakty byly získány jednak ihned po skončení zákroků a jednak z obilek, jež byly ponechány čtyři dny klíčit. Extrakt z každé varianty byl rozdělen na dvě části, z nichž jedna ponechána bez dalšího ošetření a označena jako surový extrakt, druhá polovina byla sterilována v autoklávu.

Extrakty získané ihned po skončení moření, jakož i z obilek nemořených, nevykazují zřetelné fungitoxické účinky, i když je u surových extraktů určitá tendence snižování klíčivosti spor *Alternaria tenuis*. Proti tomu surové extrakty z klíčícího ječmene jsou silně fungitoxické, a to bez rozdílu, zda se jedná o ječmen mořený. Po sterilaci v autoklávu se však účinná substance inaktivovala.

Těmito pokusy se podařilo sice dokázat, že při klíčení ječmene vznikají fungitoxické látky, nepodařilo se však dokázat, že by tyto substance byly faktorem způsobujícím potírání prašné sněti ječmenné, neboť vznikají i v klíčícím nemořeném ječmeni, u něhož není sníženo napadení snětí. Je však možné, že záleží na množství těchto látek vytvořených v zrně, takže jejich koncentrace v mořeném ječmeni může být větší než v nemořeném. Naše pokusy doplňují zjištění T y n e r o v o (30), že ve fermentovaných klíčících pšenice vzniká účinná látka ničící prašnou sněť ječmennou, jsou-li do extraktu z těchto klíčků máčena zrna ječmene. Rovněž tak jsme potvrdili jeho výsledky o odstranění toxického faktoru sterilací v autoklávu.

Vliv anaerobního moření na životnost mikroorganismů

Ježto přímý důkaz o vlivu nedostatku kyslíku na životnost mycelia *Ustilago nuda* uvnitř obilky je obtížný, bylo použito jiných organismů, s nimiž se pracuje lépe, a sice spor *Tilletia tritici* a spor *Alternaria tenuis*.

Spory *Tilletia tritici* byly jednak naneseny na povrch ovlhčeného ječmene (4 g spor na 1 kg osiva), který byl uzavřen do zavařovacích lahví (masovek). Mimoto na povrch osiva v láhvi byla vložena Petriho miska s ovlhčenou půdou, která byla poprášena spory *Tilletia tritici*, a umístěno tam také podložní mikroskopické sklíčko pokryté 100 mg suchých spor téhož organismu. Tytéž varianty byly založeny i s ozimou pšenicí Chrudimkou. Jedna láhev byla umístěna do termostatu 22° C na čtyři dny a druhá do lednice 10° C na sedm dní. Po uplynutí uvedených dob anaerobního moření byly spory mikroskopicky zkoumány na klíčivost. Potom byly spory s povrchu zrn smyty, vysušeny a přeneseny na ovlhčenou půdu v Petriho misce a dány na sedm dní do lednice 10° C. Stejně bylo postupováno i u spor suchých a spor rozprášených na povrchu ovlhčené půdy. Po uplynutí inkubační doby byla znovu zjišťována klíčivost spor.

Podobné pokusy založeny i se spory *Alternaria tenuis*, jež byly ve formě suspence naneseny na podložní mikroskopická sklíčka, vložena do volného prostoru nad ovlhčeným ječmenem v zavařovací láhvi. Spory byly uzavřeny s ječmenem po čtyři dny při 22° C, načež byla zjišťována klíčivost spor. Pak byla sklíčka se spory vložena do vlhkých komůrek a dána do termostatu (20° C). Po 24 hodinách byla znovu zjišťována klíčivost.

V obou případech anaerobní podmínky zabránily vyklíčení spor, případně značně potlačily jejich klíčivost. U spor *Tilletia tritici* nedošlo za anaerobních podmínek vůbec ke klíčení, u *Alternaria tenuis* vyklíčilo sice malé procento spor,

většinou však krátkými klíčky. To lze vysvětlit tím, že spory *A. tenuis* klíčí již po několika hodinách, takže měly zpočátku dostatek kyslíku, než byl spotřebován semeny ječmene nebo pšenice. Proti tomu spory *T. tritici* klíčí až po několika dnech, tedy v době, když byl kyslík již spotřebován. Jakmile však byly organismy přeneseny do aerobních podmínek, příznivých pro jejich klíčivost, vyklíčily zcela normálně, jako kontrolní spory. Lze tedy říci, že v těchto pokusech působily anaerobní podmínky „fungistaticky“, nikoliv „fungicidně“. Podle těchto pokusů pouhý nedostatek kyslíku při anaerobním moření nemusí být hlavní příčinou potírání prašné sněti ječmenné, i když jsme si vědomi toho, že nebyl pro tuto domněnku podán přímý důkaz. Je totiž možné, že na mycelium *Ustilago nuda* uložené uvnitř semene může působit nedostatek kyslíku jinak než na organismy, které jsou na povrchu semene. Může se i uplatnit vliv semenné slupky, jakož i tkání ležících pod ní, které na jedné straně zabraňují přístupu kyslíku do semene, na druhé straně zadržují kysličník uhličitý, jak to pro termické moření potvrdil P i c h l e r (24). Tyto vlastnosti semenné slupky jsou ještě stupňovány nabobtnáním semene.

Neúčinnost anaerobního moření na organismy, které jsou mimo vnitřek semene, byla potvrzena také pokusy s žitnými obilkami uměle infikovanými kornidii *Fusarium sp.*

Vliv sušení semen na účinek moření

Ječmen (Hubice n. šl.) byl máčen 48 hodin v 0,05 % suspenzi chloranilu nebo 4 hodiny předmáčen v 0,1 % chloranilu a čtyři dny anaerobně mořen při 22° C a byl vyset ihned po namoření nevysušený. Zároveň s ním byl vyset ječmen mořený stejnými způsoby, ale vysušený. Pokusy založeny ve vegetačních nádobách i v polních podmínkách. V obou případech došlo ve srovnání s kontrolou k podstatnému snížení snětivosti ječmene. Nelze proto vysvětlovat účinek tohoto moření prostě tím, že po nabobtnání semene dojde při sušení k zaschnutí mycelia, jež při klíčení semen není schopno růst souběžně s vyvíjející se rostlinkou. Při pokuse ve vegetačních nádobách nebyla potvrzena domněnka W e i h i n g a a D a l y e (31), že by účinek moření spočíval ve zničení infikovaných semen nebo v jejich neschopnosti vytvořit dospělé rostliny. Z mořeného i z kontrolovaného osiva vzešel vcelku stejný počet rostlin, které vytvořily klasy. Nebyl tudíž v mořených variantách počet dospělých rostlin zmenšen o rostliny vzešlé z infikovaných semen.

Účinek nových způsobů moření na jiné choroby

V laboratorních pokusech s uměle infikovaným žitem *Fusarium sp.* nebylo sníženo napadení zrn touto houbou, jestliže bylo použito anaerobní metody. Pouze při máčení infikovaných zrn v 0,1 % chloranilu po 48 hodin, se projevil určitý účinek. Laboratorní pokusy s mořením pšenice anaerobním způsobem infikované sporami *Tilletia tritici* ukázaly neúčinnost tohoto zákroku. Pouze v případě, jestliže bylo k předmáčení použito rtuťnatého mokrého mořidla, bylo dosaženo určitého účinku, ovšem použitá koncentrace (0,025 % Germisanu) nestačila k stoprocentnímu potlačení klíčivosti spor. V laboratorních i polních pokusech se snětí mazlavou se pokračuje.

V polních pokusech s potíráním prašné sněti ovesné anaerobním mořením ovsa bylo dosaženo velmi dobrých výsledků. Na rozdíl od ječmene byl zákrok účinný i po pouhém dvoudenním anaerobním uzavření při 22° C, k účinnosti však byla nutná vyšší vlhkost osiva než u ječmene, ovlhčení 20 l vody na 1 q ovsa nebylo dostačující. V předběžném pokusu byla zjištěna i účinnost proti praš-

né sněti pšeničné. Ve skleníkových pokusech se projevíly i náznaky účinku anaerobního moření na anthraknosu fazolí. J a n ý š k a (13) použil s úspěchem dlouhodobého máčení v chloranilu, který jsme mu dodali pro tento účel, jakož i v pouhé vodě proti anthraknose hrachu, i když se nejednalo o stoprocentní účinek.

Pokusy se zjišťováním účinku dlouhodobého máčení nebo anaerobního moření na uvedené choroby nebyly konány proto, že bychom jimi snad chtěli nahradit dosavadní osvědčené způsoby boje proti těmto chorobám, ale hlavně jsme je konali z teoretického hlediska. Je pravděpodobné, že námi studované metody účinkují na patogenní organismy nacházející se uvnitř semene nebo aspoň pod slupkou semene, nikoliv na ty, které jsou na povrchu zrna. Z této skutečnosti by bylo možno vyvodit dva závěry: 1. Moření účinkuje na ty organismy, které přijdou do bezprostředního styku s případně vytvořenými produkty anaerobního dýchání. 2. Moření je účinné proti houbám, které jsou pod slupkou, případně pluchou semena, která po nabobtnání zabráni normální výměně plynů mezi vnitřkem semena a vnějším prostředím. Účinnost může ovšem souviset i s tím, že zdrojem infekce bývá v těchto případech mycelium.

Vliv mikroorganismů, případně jimi vytvářených látek

Ječmen byl máčen 48 hodin v 0,05 % suspenzi chloranilu nebo 64 hodin ve vodě; mořící tekutina byla probublávána vzduchem. Probublávání vody i suspenze chloranilu snížilo účinnost zákroku. Bylo rovněž zkoušeno máčení v tekoucí vodě, čímž měly být odstraňovány produkty metabolismu mikroflóry ve vodě. Máčení v tekoucí vodě mělo nižší účinek než ve vodě stojaté, což možno přisuzovat též vlivu kyslíku, který byl dodáván obilkám tekoucí vodou. U těchto zákroků byly odebírány vzorky mořící tekutiny a kultivačně zjišťován počet mikroorganismů. Mezi počtem kolonií v tekutině bez probublávání vzduchem a s probubláváním nebylo řádového rozdílu; probubláváním byla účinnost snížena. Naopak mezi počtem kolonií v tekoucí vodě a v probublávané vodě byl řádový rozdíl, kdežto v účinnosti, jež byla v obou případech snížena, byl rozdíl nepatrný.

I když nebyly sledovány druhové rozdíly ve složení mikroflóry, nepřispívají tyto rozdíly k potvrzení názoru, že látky působící toxicky na mycelium jsou produktem mikroflóry při máčení. To potvrdily také pokusy konané za podmínek sterilních a nesterilních, kdy nebylo v účinku rozdílu. Stejně tak tomu bylo i při vyloučení činnosti mikroorganismů přidáním antibiotik (Fytostreptu a Aktidionu).

Vliv přidání chemických látek na účinek moření

Při dlouhodobém máčení přidání chemických látek k vodě urychlí účinek, o čemž bylo podrobně referováno v naší dřívější publikaci (33). Místo 64 hodin při máčení pouze ve vodě, stačí po přidání chemických látek (např. tetrachlor-p-benzochinonu, tetrachlorhydrochinonu, pyrokatechinu aj.) k dosažení dobrého účinku jen 48 hodin.

Při anaerobním moření (4 hodiny předmáčení, 96 hodin uzavření při 22° C) se podle dosavadních pokusů vliv přidání chemických látek již neprojevil. Příznivý účinek těchto látek se uplatnil pouze při snížené teplotě anaerobního moření (17–19° C) nebo při menším příjmu mořící tekutiny, např. při pouhém ovlhčování (20 litrů/q osiva). Přidání rtuťnatých mořidel k vodě použité pro předmáčení má význam jen v tom, že jsou potlačeny i některé jiné choroby přenášené semeny mimo prašnou sněť ječmennou. Účinek při koncentraci Germisanu 0,025 % však není dostatečný. Vyšší koncentrace snižovaly klíčivost. Tato otázka bude dále sledována.

Diskuse

Na základě dosavadních výsledků svých pokusů se domníváme, že účinek dlouhodobého máčení i anaerobního moření je způsoben vyvoláním anaerobních podmínek v nabobtnalém osivu, přičemž působí pravděpodobně komplex faktorů, z nichž za nejdůležitější pokládáme vytváření produktů anaerobních dýchání semen toxických pro mycelium sněti a porušení normální výměny plynů nabobtnalou semennou slupkou. Podobnou domněnku vyslovuje i Pichler (24) pro termické moření. Na rozdíl od tohoto autora nejsme však toho názoru, že se na potlačení sněti účastní jen ethylalkohol a acetaldehyd, nýbrž se domníváme, že přistupují ještě některé jiné látky, např. chinony, jak uvádí Tynner (29, 30) či vyšší fenoly, přestože jsme výskyt těchto substancí v moření ječmeni dosud experimentálně neprokázali.

Zdá se, že podmínkou úspěšného potírání prašné sněti ječmenné je vyvolání určitých fyziologických, biochemických případně i jiných pochodů, kterých ovšem může být dosaženo různými způsoby, ať už termickým mořením, dlouhodobým máčením či uskladněním ovlhčeného osiva za anaerobních podmínek.

Naše pokusy nepřispívají k potvrzení názoru Russella (27), Lebena a Arnyho (20) a jiných autorů, že se při tomto moření uplatňuje vliv mikroflóry. Činností mikroflóry lze snad vysvětlit rozdíl ve velikosti respiračního kvocientu při dlouhodobém máčení a anaerobním moření. V prvním případě se vytvářejí mnohem příznivější podmínky pro vývoj anaerobních mikroorganismů a proto je respirační kvocient velmi vysoký pravděpodobně právě vlivem těchto mikroorganismů, jež jsou nejen v mořící tekutině, nýbrž i na povrchu zrn.

Souhrn

V tomto předběžném sdělení jsou uvedeny výsledky pokusů konaných za účelem studia mechanismu účinku nových metod moření ječmene proti prašné sněti ječmenné v letech 1955—1957. Byla studována metoda „dlouhodobého máčení“, tj. semena ječmene byla namáčena po delší dobu (obvykle 48—64 hodin) ve vodě nebo roztocích či suspenzích chemických látek, a metoda „anaerobního moření“, t. j. semena jsou namáčena do mořící tekutiny kratší dobu (0,25 až 4 hodiny), případně se jen ovlhčují (např. 20 litrů na 100 kg osiva) a pak se uzavrou do nádob vzduchotěsně uzavřených po dobu několika dnů (obvykle 2—4 dny). Moření se koná při pokojových teplotách (20—22° C).

V pokusech bylo dosaženo těchto výsledků:

1. Při dlouhodobém máčení (respirace stanovena na Warbugově respirometru) byl respirační kvocient zřetelně vyšší než 1, při anaerobním moření (stanoven na Davisově respirometru) byl nepatrně zvýšen nad 1.

2. Aktivita katalázy dlouhodobě máčeného ječmene stanovovaná ihned po skončení zákroku je nižší než u nemořených semen suchých. Po vysušení však stoupla přibližně o 50 % a rovnala se aktivitě naklíčených zrn nemořených. Naproti tomu semena ječmene mořeného anaerobním způsobem mají stejnou aktivitu katalázy jako nemořená semena, která jsou v klidu. Ani po vysušení se aktivita nezměnila.

3. Kvalitativní analýzou bylo zjištěno, že v semeni mořeném anaerobním způsobem se vytváří acetyldehyd a ethylalkohol. Pomocí testu s chloridem železitým se v semeni nepodařilo zjistit vyšší fenoly.

4. Biologickým testem na *Alternaria tenuis* kapkovou metodou bylo zjištěno, že při klíčení ječmene vznikají fungitoxické substance, jejichž aktivita se autoklávováním ruší. Tyto substance byly zjištěny v obilkách mořených i nemořených. V nevyklíčených obilkách ihned po namoření, jakož i v kontrolních obilkách tyto substance zjištěny nebyly.

5. Biologickými testy na *Tilletia tritici*, *Alternaria tenuis* a *Fusarium sp.* bylo stanoveno, že nedostatek kyslíku potlačuje klíčivost spor těchto organismů pouze po dobu trvání anaerobních podmínek. Jakmile jsou tyto organismy převedeny do aerobních podmínek, vyvíjejí se normálně. Tyto organismy byly však umístěny na povrchu obilek nebo v prostoru nad obilkami. Na mycelium *Ustilago nuda* uložené uvnitř semene se může však projevit vliv slupky semenné, jež zabraňuje, obzvláště po nabobtnání, přístupu kyslíku do semene a zadržuje uvnitř kysličník uhličitý.

6. Dосуšení není podmínkou účinku při dlouhodobém máčení a anaerobním moření. Vzorky ječmene mořené chloranilem měly výskyt sněti snižen ve stejné míře bez ohledu, zde byly po namoření vysušeny anebo nedosušené vysety do půdy.

7. V laboratorních pokusech neúčinkovaly tyto způsoby moření na *Tilletia tritici* a *Fusarium sp.*, proti tomu v polních a skleníkových pokusech se projevil určitý účinek proti prašné sněti ovesné, prašné sněti pšeničné, anthraknose fazolí a hrachu, tj. proti chorobám, kde parazit sídlí uvnitř semene nebo alespoň pod slupkou.

8. Probublávání mořící tekutiny snížilo účinek zákroku. Rovněž tak byl poněkud snižen účinek máčení ječmene v tekoucí vodě, pravděpodobně v důsledku přivádění kyslíku. Moření obilek za sterilních a nesterilních podmínek, případně s přidáním antibiotik za účelem vyloučení vlivu mikroorganismů, se neprojevalo rozdílnými účinky. Tyto výsledky nepřispívají k potvrzení názoru, že látky působící toxicky na mycelium jsou produktem mikroflóry při máčení.

9. Přidání chemických látek (tetrachlor-p-benzochinonu, tetrachlorhydrochinonu, pyrokatechinu, hydrochinonu apod.) k vodě při dlouhodobém máčení urychlí účinek. Při anaerobním moření se přidání těchto látek neprojevilo již tak příznivě. Jejich vliv se uplatnil pouze při snížené teplotě anaerobního uzavření (17–19°C) nebo při menším příjmu mořící tekutiny.

Literatura

1. Augsten H.: Fermentaktivität und Atmung bei Sommergerste nach Kältebehandlung des Saatgutes. Wissenschaft. Abhandl. Deutsch. Akad. Landw. č. 20, s. 87, 1956. — 2. Bonne C.: Beitrag zur Flugbrandbekämpfung des Weizens. Untersuchungen zur Heißwasser-Kurzbeize. Angew. Bot. 23, 304–341, 1941. — 3. Böning K., Wagner F.: Erfolgreiche Versuche über eine chemische Bekämpfung des Gerstenflugbrandes (*Ustilago nuda* [Jens.] Rostr.). Angew. Bot. 31, 197–209, 1957. — 4. Bungenberg de Jong H. L., Klaar W. L., Vliegenhart H. A.: A precursor of methoxy-para-benzoquinone in wheat germ. Nature 172, 402–403, 1953. — 5. Cosgrove D. J. et al.: Isolation of methoxy- and 2,6-dimethoxy-p-benzoquinone from fermented wheat germ. Nature 169, 966–967, 1952. — 6. Gassner G.: Neue Wege zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes durch Beizung. Phytopath. Zschr. 5, 407–434, 1953, 1. — 7. Halvorsen H.: The gas exchange of flax seeds in relation to temperature. I. Experiments with immature seeds and capsules. Physiol. Plant. 8, 501–511, 1955. — 8. Halvorsen H.: The gas exchange of flax seeds in relation to temperature.

II. Experiments with germinating seeds. *Physiol. Plant.* 8, 412—420, 1956. — 9. Harrington G. T.: Respiration of apple seeds. *J. Agric. Res.* 23, 117—130, 1923. — 10. Harrington G. T., Crocker W.: A new and efficient respirometer for seeds and other small objects: directions for its use. *J. Agric. Res.* 32, 101—116, 1923. — 11. Hebert T. T.: Mode of action of the wet anaerobic storage treatment for the control of loose smut in barley. *Phytopathol.* 46, 14, 1956. — 12. Jacquet P., Leben C., Arny D. C.: Organic acids and the control of two seedling blight by the water soak method. *Phytopathol.* 47, 377—378, 1957. — 13. Janýšková A.: Moření semene hrachu proti antraknóze. *Sborník ČSAZV, Rostl. výr.*, 30, 993—1018, 1957. — 14. Jermakov A. I. et al.: Metody biochemického issledovanija rastenij. Moskva 1952. — 15. Kavina K.: Fysiologie rostlin. Praha 1947. — 16. Kleinzeller A., Málek J., Vrba R.: Manometrické metody. Praha 1954. — 17. Koula V., Zemánek J.: Usazovací věže a horizontální toximetry pro studium fungicidních poprašků a postřiků. *Vědecké práce VÚRV, Ruzyně*, 219-240, 1955. — 18. Kretovič V. L.: Základy biochemie rostlin. Praha 1954. — 19. Křepelka J. H.: Kvalitativní chemická analyza. Praha 1947. — 20. Leben C., Arny D. C.: Soaking treatments for the control of loose smut of barley. *Phytopathol.* 44, 328—330, 1954. — 21. Leben C., Scott R. W., Arny D. C.: Analysis of steep water in the water-soak seed treatment for the control of small grain diseases. *Phytopathol.* 46, 18, 1956. — 22. Linskens H. P.: Untersuchungen über die Änderung des physiologischen Verhaltens von Weizen- und Gerstensamen nach Heißwasserbädern. *Züchter* 20, 168—187, 1950. — 23. Miller E. C.: Plant Physiology. New York 1938. — 24. Pichler F.: Zur Frage der Warmwasserbehandlung des Saatgutes bei der Flugbrandbekämpfung. II. Mitteilung. *PflSchBer.* 17, 1—26, 1956. — 25. Poljakov I. M.: K voprosu o prirodě dějství preparata „Rodan“. *Trudy vsesojuz. inst. zaščity rastenij*, vypusk 5, 144—154, 1954. — 26. Prát S., Retovský R.: Praktikum rostlinné fysiologie. Praha 1951. — 27. Russell R. C.: The „drowning treatment“, for loose smut of barley. *Proc. Canad. phytopath. Soc.* 20, 21, 1953. — 28. Sherman H.: Respiration of dormant seed. *Bot. Gaz.* 72, 1—30, 1921. — 29. Tyner L. E.: The control of loose smut of barley and wheat by Spergon and by soaking in water at room temperature. *Phytopathol.* 43, 313—316, 1953. — 30. Tyner L. E.: Factors influencing the elimination of loose smut from barley by water-soak treatments. *Phytopathol.* 47, 420—422, 1957. — 31. Weihing J. L., Daly J. M.: Loose smut control by anaerobic treatment due to loss in viability of infected seed. *Phytopathol.* 47, 36, 1957. — 32. Zalesckij V.: Metod anaerobioza dlja borby s pylnoj golovnej pšenicy. *Zaščita rastenij* 1, 135—138, 1935. — 33. Zemánek J., Bartoš P.: Vztah mezi chemickou strukturou a biologickou účinností některých látek při potírání prašné sněti ječmenné. *Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba*, 29, 1233—1240, 1956. — 34. Zemánek J.: Příspěvek pro studium účinnosti mořidel se zvláštním zřetelem k mořidlům tékavým. *Sborník ČSAZV, Rostl. výr.*, 28, 653—668, 1955.

Изучение механизма действия длительного вымачивания и анаэробного протравливания ячменного семени против пыльной головни ячменя

В этом предварительном сообщении приводятся результаты опытов, проведенных в 1955-1957 гг. с целью изучения механизма действия новых методов протравливания ячменного семени против пыльной головни ячменя. Изучался метод так наз. «длительного вымачивания», т. е. семена ячменя вымачивались в течение более продолжительного времени (обычно 48—64 час.) в воде или в растворе или суспензии химических веществ. Кроме того изучался метод «анаэробного протравливания», при котором семена вымачиваются в воде или в жидком протравителе короткое время (от $\frac{1}{4}$ часа до 4 часов) или только увлажняются (например дозой 20 литров на 100 кг посевного материала), а потом на несколько дней помещаются в герметически закрытые сосуды (обычно на 2—4 дня). Протравливание производится при комнатной температуре (20—22° Ц).

При опытах были достигнуты следующие результаты:

1. При длительном вымачивании (респирация устанавливалась на респирометре Варбурга) дыхательный коэффициент был явно выше чем 1; при анаэробном протравливании (респирация устанавливалась на респирометре Дэвиса) дыхательный коэффициент был только немного выше чем 1.

2. Активность каталазы у длительно вымачиваемого ячменя, установленная сразу же по окончании вымачивания, была ниже чем у непотравленных сухих семян. Однако после высушивания активность каталазы повысилась примерно на 50 % и равнялась активности у проросших непотравленных семян. Наоборот семена ячменя, протравленные анаэробным методом, имеют такую же активность каталазы как и непотравленные семена, находящиеся в состоянии покоя, и даже после сушки эта активность не изменилась.

3. Количественный анализ установил, что в семенах протравленных анаэробным методом, образуются ацетальдегид и этилалкоголь. При помощи теста с хлорным железом не удалось установить наличие в семенах высших фенолов.

4. При помощи биологического теста капельным методом на *Alternaria tenuis* было установлено, что при прорастании ячменя образуются фунгитоксические вещества, активность которых нарушается в автоклаве. Эти вещества были установлены как в протравленных, так и в непотравленных зернах; в непоросших зернах сразу после протравливания, также как и в контрольных семенах эти вещества установлены не были.

5. Биологическими тестами на *Tilletia tritici*, *Alternaria tenuis* и *Fusarium sp.* было установлено, что недостаток кислорода подавляет прорастание спор этих организмов только во время действия анаэробных условий. Как только эти организмы переносятся в аэробные условия, они развиваются нормально. Однако эти организмы находились на поверхности зерен или в пространстве над зернами. На мицелий *Ustilago*, находящийся внутри семени может, однако, оказать влияние оболочка семени, которая, в особенности после набухания, препятствует доступу кислорода в семя и задерживает внутри него углекислоту.

6. При длительном вымачивании и анаэробном протравливании досушивание не является условием эффективности. У образцов ячменя, протравленных хлоранилом, поражение головней было снижено в одинаковой мере, независимо от того, были ли они после протравливания высушены или посеяны в почву невысушенными.

7. При лабораторных опытах эти способы протравливания не оказывали влияния на *Tilletia tritici* и *Fusarium sp.*; наоборот, при полевых и тепличных опытах проявилось известное действие против пыльной головни овса, пыльной головни пшеницы, антракноза фасоли и гороха, т. е. против заболеваний, при которых паразит находится внутри семени или по крайней мере под оболочкой.

8. Аэрация жидкого протравителя снижала эффективность протравливания, которая также несколько снижалась и вымачиванием ячменя в проточной воде, вероятно вследствие привода кислорода. Протравливание зерен в стерильных и нестерильных условиях, иногда с добавлением антибиотиков для того, чтобы исключить влияние микроорганизмов, не проявилось различием в эффективности. Эти результаты не способствуют подтверждению взгляда, что вещества, токсически действующие на мицелий, являются продуктом микробофлоры при вымачивании.

9. Добавление химических веществ (тетрахлор -р- бензохинон, тетрахлоргидрохинон, пирокатехин, гидрохинон и т. п.) к воде при продолжительном вымачивании ускоряют действие. При анаэробном протравливании добавление этих веществ уже не проявлялось так благоприятно. Их влияние проявлялось только при сниженной температуре анаэробной изоляции (до 17—19° Ц) или при меньшем принятии жидкого протравителя.

A Study concerning the Mechanism of the Effect of soaking and of anaerobic treatment of Barley against the Loose Smut of Barley

This preliminary article gives the results of experiments made during the research of the mechanism of the effect of new methods of disinfecting barley against the loose smut of barley in the years 1955 to 1957. A study was made of the method of „soaking“, i. e. grains of barley were being soaked for a long time (usually 48—64 hours) in water or in solutions or suspensions of chemical substances, and of the method of anaerobic treatment, i. e. the seed is steeped in the disinfecting liquid for a short time (a quarter of an hour to 4 hours), eventually only moistened (e. g. 20 liters to 100 kg of seed) and then it is shut in the air-tight vessels for several days (usually 2—4 days). The treatment is done at room temperatures (20—22° C).

The experiments arrived at the following results:

1. At soaking (respiration determined on Warburg's respirometer) the respiration quotient was distinctly higher than 1, in anaerobic treatment (determined on Davis' respirometer) it was only slightly raised above 1.

2. The catalase activity of soaked barley, determined immediately after the operation, is lower than in the non-disinfected dry seeds. After drying though the activity rose by about 50 % and equalled the activity of sprouting nondesinfected grains. On the contrary barley seeds disinfected by the anaerobic method have the same catalase activity as the non-disinfected seeds in dormancy and the activity remained unchanged even after drying.

3. The qualitative analysis showed that inside a seed treated by the anaerobic method acetaldehyde and ethylalcohol are produced. Higher phenols were not ascertained in the seed by the ferric chloride test.

4. By a biological test on *Alternaria tenuis* made by the droplet method it was found that during the germination of barley there form fungitoxic substances, whose activity is cancelled by autoclaving. These substances were found in both treated and untreated caryopses; in unsprouted caryopses immediately after treatment as well as in control caryopses these substances were not found.

5. It was determined by biological tests on *Tilletia tritici*, *Alternaria tenuis* and on *Fusarium* sp. that a lack of oxygen suppresses the germination ability of spores of these organisms only as long as the anaerobic conditions endure. As soon as these organisms are placed in aerobic conditions, their development becomes normal. These organisms however were placed on the surface of caryopse or in the space above them. The grain husk may influence the mycelium of *Ustilago nuda*, lying inside the seed, as it prevents, especially after swelling, the access of oxygen into the seed and it keeps carbon dioxide inside.

6. Complete drying is not a condition of the effect in soaking and anaerobic treatment. Barley samples treated with chloranile had an equally decreased smut occurrence whether they were dried after the treatment or sown into the soil when not quite dry.

7. These methods of seed treatment did not show any effects on *Tilletia tritici* and *Fusarium* sp. in laboratory experiments, while in field and hothouse experiments a certain effect showed against the loose smut of oats and wheat, the anthracnose of beans and peas, i. e. against diseases, where the parasite is inside the seed or at least under the husk.

8. The bubbling through of the disinfecting liquid lowered the effect of the treatment, which was also lessened when the barley was soaked in running water probably as a consequence of oxygen supply. The treatment of seeds in sterile and non-sterile conditions, with antibiotics added to exclude any influence of microorganisms, did not show different results. These results do not contribute to a confirmation of the opinion that substances with toxic effects on the mycelium are the products of microflora during the soaking.

9. The effect is accelerated when chemical substances (tetrachloro-p-benzoquinone, tetrachlorhydroquinone, pyrocatechine, hydroquinone etc.) are added to water for soaking. In anaerobic treatment an addition of these substances did not show such favourable effects. Their influence was of value only when the temperature of the anaerobic enclosure was lowered (17–19° C) or when the uptake of the disinfecting liquid was decreased.

Studium des Wirkungsmechanismus eines langdauernden Tauchens und anaeroben Beizens von Gerste gegen den Gerstenflugbrand

In dieser Vormitteilung sind die Ergebnisse von Experimenten angegeben, welche zum Zweck eines Studiums des Wirkungsmechanismus neuer Beizungsmethoden gegen den Gerstenflugbrand in den Jahren 1955 bis 1957 durchgeführt wurden. Es wurde die Methode des „langdauernden Tauchens“ studiert, d. h. die Gerstensamen wurden während einer längeren Zeit (gewöhnlich 48–64 Stunden) ins Wasser oder in Lösungen oder Suspensionen chemischer Stoffe getaucht, und die Methode „anaeroben Beizens“, d. h. die Samen werden für eine kurze Zeit in die Beizflüssigkeit getaucht (¼ bis 4 Stunden), gegebenen Falls nur angefeuchtet (z. B. 20 Liter

zu 100 kg Saatgutes und dann werden sie in luftdicht verschlossene Gefäße während einiger Tage (gewöhnlich 2—4 Tage) eingeschlossen. Gebeizt wird bei Raumtemperaturen (20—22° C).

Die folgenden Ergebnisse wurden in den Experimenten erzielt:

1. Bei langdauernden Tauchen (Respiration wurde auf dem Warburgschen Respirometer festgestellt) war der Respiquotient deutlich höher als 1, bei dem anaeroben Beizen (auf dem Davis' Respirometer gemessen) war er nur unbedeutend über 1 erhöht.

2. Die Katalaseaktivität der langdauernd getauchten Gerste, die sofort nach Beendigung des Eingriffes festgestellt wurde, ist niedriger als die von trockenen ungebeizten Samen. Nach dem Austrocknen aber stieg die Aktivität etwa um 50 % und glich der Aktivität von ungebeizten angekeimten Körnern. Dagegen Gersten-samen, anaerob gebeizt, haben dieselbe Katalaseaktivität wie ungebeizte unangekeimte Samen und die Aktivität änderte nicht auch nach dem Austrocknen.

3. Durch Qualitativanalyse wurde festgestellt, daß sich in einem anaerob gebeizten Samen Azetaldehyd und Ethylalkohol bilden. Mittels eines Versuches mit Eisenchlorid gelang es nicht, im Samen höhere Phenole festzustellen.

4. Es wurde festgestellt durch einen biologischen Test auf *Alternaria tenuis* mittels der Tropfenmethode, daß beim Keimen der Gerste sich fungitoxische Substanzen bilden, deren Aktivität durch eine Autoklavenbehandlung vernichtet wird. Diese Substanzen wurden festgestellt in gebeizten sowie auch in ungebeizten Körnern; in unangekeimten Körnern sofort nach dem Beizen, sowie auch in Kontrollkörnern wurden diese Substanzen nicht festgestellt.

5. Mittels biologischer Tests auf *Tilletia tritici*, *Alternaria tenuis* und *Fusarium* sp. wurde festgestellt, daß ein Sauerstoffmangel die Sporenkeimkraft dieser Organismen nur während der Dauer der anaeroben Bedingungen unterdrückt. Sobald diese Organismen in aerobe Bedingungen übertragen werden, entwickeln sie sich in normaler Weise. Diese Organismen wurden aber auf der Oberfläche der Körner oder in dem Raum über den Körnern angebracht. Auf dem Mycelium von *Ustilago nuda*, welches sich im Inneren des Samens befindet, kann sich der Einfluß der Samenschale zeigen, da sie, besonders nach dem Aufquellen, dem Sauerstoff den Zutritt ins Innere des Samens hindert, und die Kohlensäure drinnen zurückhält.

6. Das Nachtrocknen bedingt nicht die Wirkung bei dem langdauernden Tauchen und anaeroben Beizen. Die mit Chloranil gebeizten Gerstenproben wiesen ein in gleichem Maße herabgesetztes Flugbrandvorkommen, ungeachtet darauf, ob sie nach der Beizung ausgetrocknet waren oder noch feucht in die Erde gesät.

7. In Laborversuchen wirkten diese Beizungsmethoden nicht auf das *Tilletia tritici* und Erbsenanthraknose, d. h. gegen Krankheiten, wo der Parasit sich im Inneren der bestimmten Wirkung gegen den Haferflugbrand, Weizenflugbrand, gegen die Bohnen- und *Fusarium* sp., dagegen in Feld- und in Gewächshausversuchen zeigte sich eine Samens oder wenigstens unter der Schale befindet.

8. Ein Durchrieseln der Beizflüssigkeit setzte die Wirkung des Eingriffes herab, sowie auch die Wirkung ein wenig kleiner war, wenn die Gerste im fließenden Wasser getaucht wurde, wahrscheinlich als Folge der Sauerstoffzufuhr. Das Beizen der Körner unter sterilen und nicht sterilen Bedingungen, eventuell mit Zugabe von Antibiotika behufs der Ausschließung eines Einflusses von Mikroorganismen, zeigte keine verschiedene Wirkungen. Diese Ergebnisse unterstützen nicht die Ansicht, daß Stoffe, welche toxisch auf das Mycelium einwirken, ein Produkt der Mikroflora bei dem Tauchen sind.

9. Eine Zugabe chemischer Stoffe (Tetrachlor-p-Benzochinon, Tetrachlorhydrochinon, Pyrokatechin, Hydrochinon und ähnl.) ins Wasser bei dem langdauernden Tauchen beschleunigt die Wirkung. Bei der anaeroben Beizung erwies sich eine Zugabe dieser Stoffe nicht mehr so günstig. Ihr Einfluß kam zur Geltung nur bei einer niedrigeren Temperatur des anaeroben Verschließens (17—19° C) oder bei einer kleineren Einnahme der Beizungsflüssigkeit.

Příspěvek ke kolometrickému stanovení přístupného fosforu v půdách

К вопросу колориметрического определения доступного фосфора в почвах
Beitrag zur kolorimetrischen Bestimmung des zugänglichen Phosphors in Böden

Adolf DOSTÁL

Ústřední laboratoř půdoznalství a agrochemie ÚKZÚZ, Praha

Došlo dne 1. XI. 1957

Všeobecná část

Nerozšířenější metodou ke stanovení přístupných forem kyseliny fosforečné v půdách je u nás metoda Engnerova (1). Její princip spočívá v tom, že půdu extrahujeme okyseleným roztokem laktátu vápenatého a ve výluhu kolorimetricky stanovíme kyselinu fosforečnou jako fosfomolybdenovou modř. Redukce fosfomolybdenové kyseliny na zmíněnou modř se koná zpravidla dvojmocným cínem. Ionty Sn^{++} se přidávají buď v podobě roztoku $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ v kyselině solné nebo jako pevná sůl; někdy se redukuje přímo kovovým cínem (2).

Zmíněná metoda Engnerova má mnoho výhod, zejména, že je vhodná pro sériová stanovení a že výsledky podle ní získané, uspořádané s ohledem na pH a mechanické složení analyzované půdy do jednotlivých skupin s různými hraničními čísly, jsou prakticky přímo úměrné s výsledky vegetačních pokusů.

Závažným nedostatkem této metody je však značná proměnlivost intenzity modrého zabarvení roztoku po redukci kyseliny fosfomolybdenové dvojmocným cínem. Při hlubším studiu této skutečnosti jsme pozorovali, že výluhy s malým obsahem fosforu se vybarvují poměrně dlouho, přičemž může docházet i k částečné hydrolýze iontů Sn^{++} a ke vzniku mléčného zákalu, čímž se vzorek stává nepůsobilým pro další měření. Naproti tomu u vzorků se značným obsahem fosforu nastává vybarvení poměrně velmi rychle. Vzniklé modré zabarvení je však konstantní jen ve velmi malém časovém intervalu; jeho intenzita poněkud klesá již v několika minutách. K těmto zjevům dochází, ať byl cín přidán v jakékoli formě. Z toho vyplývá, že vlastní analytická část Engnerovy metody činí samu metodu málo vhodnou pro exaktní práci a že je nutno odstranit uvedený nedostatek.

Zaměřili jsme tedy své úsilí k tomu, abychom vhodně upravili redukci kyseliny fosfomolybdenové, tj., abychom našli takové redukční činidlo, které by odpovídalo všem zásadním požadavkům z odborného i hospodářského hlediska, a abychom stanovili nejvhodnější pracovní postup. Po různých, převážně jen kvalitativních zkouškách, např. s hydrochinonem, metolem, siřičitanem aj., jsme se rozhodli pro síran hydrazinu, který se nám zdál být nejslibnější.

Předložené sdělení tedy obsahuje popis aplikace hydrazinsulfátu při kolorimetrickém stanovení přístupného fosforu v půdním výluhu, pořízeném podle Egnera, a také některé všeobecné údaje o vlastnostech této redukce, které jsme zjistili při hledání optimálních podmínek reakce.

Experimentální část

1. Stanovení optimálních koncentrací činidel

Byly upraveny roztoky KH_2PO_4 , v nichž koncentrace fosforečnanu odpovídala postupně 5, 10, 20, 40, 60, 80 a 100 γ $P_2O_5/1$ ml. Molybdenan amonný byl rozpuštěn v kyselině sírové o koncentraci 6 % váhových tak, že jeho roztoky obsahovaly 1, 2, 4, 6, 8, 10 a 20 mg molybdenanu v 1 ml. Roztoky hydrazinsulfátu ve vodě obsahovaly postupně 0,02; 0,08; 0,2; 0,6; 1,0; 4,0; 8,0 mg látky v 1 ml.

Zjistili jsme, že modré zabarvení pro všechny studované koncentrace fosforu nabývá maximální intenzity tehdy, jestliže se zahřívá po 5 minut ve vroucí vodní lázni 1 ml fosforečnanového roztoku s 1 ml roztoku molybdenanu amonného, který obsahuje 6 mg činidla, a s 1 ml roztoku hydrazinsulfátu s 0,6 mg této látky. Po vybarvení se objem upraví vodou na 10 ml a kolorimetruje se při 5800 Å.

Projevilo se, že průběh těchto maximálních extinkcí sleduje velmi dokonale Lambert-Beerův zákon v celém měřeném rozsahu. Naproti tomu extinkce vzorků, k jejichž vybarvení bylo užito molybdenanových a hydrazinových roztoků ostatních koncentrací, byly vesměs nižší a v extrémních případech ani nevznikalo modré zabarvení, nýbrž zabarvení žluté, respektive zelené.

2. Pozorování extinkcí při užití různých redukčních činidel

Byly připraveny roztoky KH_2PO_4 ve vodě, jež odpovídaly postupně 10, 20, 30, 50, 70 a 100 γ $P_2O_5/1$ ml. Roztoky byly pak vybarveny jednak suchým redukčním činidlem podle Kirsanova (směs 1 g pevného $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ a 50 g pevného NH_4Cl se stopami síranu měďnatého), jednak kovovým cínem a jednak užitím síranu hydrazinu, a pak porovnány jejich extinkce. Výsledky měření shrnuje tabulka I.

I. Extinkce při použití různých redukčních činidel

Obsah P_2O_5	$SnCl_2$ suchý			Sn kovový			Hydrazinsulfát		
10 γ	6,8	6,5	9,0	7,2	7,9	6,4	2,0	2,05	2,0
20 γ	9,6	8,2	9,0	8,7	8,4	9,2	3,3	3,4	3,3
30 γ	11,0	13,0	12,0	11,2	10,8	12,0	4,7	4,7	4,7
50 γ	14,0	14,0	15,0	15,0	15,0	15,0	7,8	7,6	7,6
70 γ	20,0	18,0	20,0	20,0	20,0	20,0	10,7	10,7	10,8
100 γ	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	15,0	15,0	15,0

Z tabulky vyplývá, že zabarvení vyvolané hydrazinem, je všude značně konstantnější než při použití jiných redukčních činidel. Je také možno měřit spolehlivěji v celém rozsahu koncentrací fosforu, což ostatní redukční činidla nepřípouštějí.

3. Závislost trvanlivosti zabarvení na různých redukčních činidlech

Roztoky fosforečnanu s obsahem 10, 40 a 70 γ $P_2O_5/1$ ml byly vybarveny stejně jako v předešlém bodě suchým redukčním činidlem, kovovým cínem a hydrazinsulfátem, a v různých časových intervalech byla pak měřena jejich extinkce. Výsledky jsou shrnuty v tabulce II (pouze průměrné hodnoty).

II. Trvanlivost zabarvení, vyvolaných různými redukčními činidly

Redukční činidlo	Obsah P_2O_5	Měřeno po hodinách							
		0	1	2	3	20	48	120	288
$SnCl_2$ suchý	10 γ	9,3	6,2	z	z	—	—	—	—
	40 γ	16,0	12,0	z	—	—	—	—	—
	70 γ	19,0	17,0	z	—	—	—	—	—
Sn kovový	10 γ	4,8	3,8	3,8	3,7	3,1	2,7	1,4	1,1
	40 γ	12,8	11,0	11,0	10,5	8,5	6,1	4,1	3,6
	70 γ	20,0	18,0	18,0	17,0	14,0	9,7	7,4	6,7
Hydrazin	10 γ	2,1	2,1	2,0	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0
	40 γ	6,2	6,2	6,0	6,2	6,2	6,1	6,2	6,1
	70 γ	11,0	11,0	10,9	10,7	10,7	10,8	10,8	11,0

Poznámka: Značka „z“ v tabulce značí, že se zabarvení změnilo z modrého v zelené

Z tabulky II je patrna dokonalá stálost modrého zabarvení, vyvolaného hydrazinsulfátem.

4. Vliv teploty a doby zahřívání na redukci hydrazinem

Roztoky fosforečnanu KH_2PO_4 , odpovídající postupně 10, 40 a 70 γ $P_2O_5/1$ ml byly vybarvovány užitím hydrazinsulfátu tak, že 1 ml fosfato-

III. Vliv teploty a doby zahřívání na redukci hydrazinem

Obsah P_2O_5	Hodiny pro 18° C	Intervaly měření									
		1	2	3	4	5	22	46	141	213	334
	minuty pro 50° a 100°	0,0'	0,5'	1'	2'	3'	5'	10'	20'	30'	60'
10 γ	18° C	0,25	0,70	0,80	0,85	0,80	0,95	1,10	1,25	1,30	1,43
	50° C	0,05	0,15	0,20	0,35	0,80	0,95	1,25	1,65	1,55	1,60
	100° C	0,05	0,95	1,50	1,70	1,95	2,20	2,50	2,80	3,00	3,00
40 γ	18° C	0,35	0,70	1,05	1,35	1,75	3,50	3,70	3,70	4,40	4,80
	50° C	0,05	0,12	0,18	0,45	0,70	1,25	2,40	4,10	6,00	6,20
	100° C	0,05	2,40	3,20	6,10	6,20	6,20	6,40	6,40	6,60	6,60
70 γ	18° C	0,35	0,80	1,15	1,50	1,90	5,30	6,80	7,00	7,70	8,50
	50° C	0,05	0,15	0,15	0,35	0,85	1,40	2,20	4,80	8,00	10,50
	100° C	0,05	1,45	3,30	7,80	10,50	11,00	11,00	11,00	11,00	11,70

vého roztoku se přidal 1 ml roztoku molybdenanu amonného s obsahem 6 mg sloučeniny a 1 ml roztoku hydrazinsulfátu s 0,6 mg látky, a vybarvení samo se dělo při normální teplotě (18°C), při 50°C a ponořením do vroucí vody (100°C). Při 18°C se měřila extinkce v časových intervalech, vyjádřených v hodinách (1–334 hodin), při 50°C a 100°C byly časy vyjádřeny v minutách (0–60'). Výsledky jsou zachyceny v tabulce III (průměrné hodnoty).

Z tabulky III vyplývá, že při objemu vzorku 3 ml je zcela dostatečné zahřívání po 5 minutách při 100°C , a že tento postup je zároveň nejlepší; co nejdříve se tak dosáhne maximální extinkce.

5. Vliv koncentrace kyseliny na vznik modrého zabarvení při redukcí hydrazinsulfátem

Pozorovali jsme vznik modrého zabarvení u vzorků, kdy bylo použito roztoku molybdenanu amonného (6 mg/1 ml) v kyselině sírové jiné koncentrace než 6 % váhových. Shledali jsme, že v příliš silné kyselině nedochází k vybarvení nebo k němu dochází jen nedokonale, kdežto v kyselině příliš slabé nastává modré zabarvení i bez přítomnosti fosforu pouhým zahřátím směsi samotných činidel. Tyto zkoušky měly pouze kvalitativní charakter.

6. Zkoušky s vybarvováním velmi zředěných roztoků fosforečnanu užitím hydrazinsulfátu

Byly připraveny roztoky KH_2PO_4 v 0,5 % vodném roztoku technického mléčnanu vápenatého, okyseleného kyselinou solnou na $\text{pH} = 3,8$, které odpovídaly postupně obsahu 1, 2, 6, 12, 18 a 24 mg P_2O_5 ve 100 g půdy. Tyto roztoky představují prakticky přesně půdní výluh, jak se získává původním postupem při analýze půdy podle Egnera. Absolutní koncentrace P_2O_5 činí u roztoků postupně 0,2; 0,4; 1,2; 2,4; 3,6 a 48 γ P_2O_5 v 1 ml. Vybarvujeme-li tyto roztoky stejným postupem, jak je uvedeno shora (tj. 1 ml roztoku fosfátu + 1 ml molybdenanového činidla + 1 ml hydrazinového činidla zahříváme 5 minut ve vroucí vodě a potom doplníme vodou na objem 10 ml), tu se roztoky vybarvují velmi nekonstantně. Postupovali jsme proto tak, že jsme zahřívali 10 ml každého roztoku, k nimž bylo přidáno po 1 ml činidel, po 15 minut ve vroucí vodě. Přitom byl celý obsah zkumavky ponořen pod hladinou vroucí vody. Delší zahřívání se ukázalo nutným vzhledem ke zvětšenému objemu reagující směsi (12 ml). Po vybarvení jsme nechali zchladnout a měřili jsme extinkci (Lumetron, filtr 5800 Å). Každá zkouška byla vykonána dvakrát.

Projevilo se, že extinkce za těchto podmínek sledují uspokojivě Lambert-Beevův zákon, takže této křivky lze použít pro vyhodnocování měření na skutečných výluzích půd.

7. Reprodukovatelnost měření extinkcí při vybarvování skutečných půdních výluhů užitím hydrazinsulfátu

Tři půdní vzorky, vybrané namátkou, byly extrahovány způsobem podle Egnera (viz Pracovní postup). Každý vzorek byl navážen třikrát (navážky a, b, c), a každý extrakt byl také třikrát proměřen podle bodu 6 (extrakt I, extrakt II a extrakt III). Výsledky jsou shrnuty v tabulce IV.

IV. Reprodukovatelnost měření extinkcí při vybarvování skutečných půdních výluhů
užitím hydrazinsulfátu

Číslo vzorku	Výluh	Extrakt		
		I	II	III
1	a	5,00	5,00	5,00
	b	5,00	5,00	5,10
	c	4,80	4,80	4,90
2	a	5,05	5,10	5,10
	b	5,15	5,30	5,05
	c	5,00	4,90	4,90
3	a	5,35	5,40	5,50
	b	5,70	5,80	5,70
	c	5,70	5,60	5,70

Pracovní postup kolorimetrického stanovení přístupného fosforu v půdě s použitím hydrazin-sulfátu

Do vhodných nádob, např. sodovkových lahví, Stohmannových baněk apod., navážíme po 5 g upraveného půdního vzorku (u půd s vysokým obsahem uhličitánu vápenatého navažujeme jen 1 g), navážku přelijeme 250 ml 0,5% vodného roztoku technického mléčnanu vápenatého, jehož *pH* je upraveno kyselinou solnou na hodnotu 3,7 až 3,8 a třepeme na rotační třepače po dobu 90 minut za obvyčejné teploty. Potom zfiltrujeme a pipetujeme do zkumavky 10 ml čirého bezbarvého filtrátu. Přidáme 1 ml molybdenanového činidla (6 mg molybdenanu amonného p. a. v 1 ml kyseliny sírové o koncentraci 6 % váhových), promícháme, přidáme 1 ml hydrazinového činidla (0,6 mg síranu hydrazinu v 1 ml destilované vody), opět promícháme a ponoříme zkumavku na 15 minut do vroucí vody tak, aby celý obsah zkumavky byl pod hladinou. Po 15 minutách zkumavku vyjmeme, necháme zchladnout a měříme extinkci na elektrickém fotokolorimetru

V. Dostupný fosfor v půdě, zjištěný původní modifikací Egnerovy metody a modifikací naší

Číslo půdy	P_2O_5 v mg		Číslo půdy	P_2O_5 v mg		Číslo půdy	P_2O_5 v mg	
	původní	modif.		původní	modif.		původní	modif.
1	1,8	1,8	7	8,0	7,8	13	9,7	10,2
2	11,3	10,9	8	4,2	4,5	14	4,7	4,6
3	16,0	15,5	9	4,2	4,3	15	4,2	4,3
4	15,1	14,8	10	3,3	3,6	16	5,8	6,2
5	11,9	12,0	11	3,1	3,0	17	9,7	10,0
6	12,0	12,5	12	3,8	4,1	18	4,5	4,9

při 5800 Å. K této extinkci pak najdeme příslušný obsah fosforu užitím odčítací křivky, jejíž sestavení bylo popsáno v odstavci 6.

V tabulce V porovnáváme obsahy dostupného fosforu v půdách, nalezené původní modifikací Egnerovy metody a modifikací naší.

Souhrn

Z uvedených skutečností vyplývá, že použití hydrazinsulfátu jakožto redukčního činidla v kolorimetrickém stanovení dostupného fosforu v půdě podle Egnerovy metody lze doporučit. Předností je zde zejména velmi dobrá reprodukovatelnost výsledků a úplná stálost vzniklého zabarvení. Modifikace je zvláště vhodná pro přesné práce, avšak je vhodná i pro sériová stanovení, kde je také značně úspornější než původní způsob Egnerův.

Literatura

1. Klíka J. a sp.: Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství, NČAV, Praha, 1954. — 2. Verigina K. V.: Agrochemický rozbor půd v laboratořích MTS, vyd. Akademie věd SSSR, Moskva, 1954.

К вопросу колориметрического определения доступного фосфора в почвах

Из приведенных в настоящей работе данных вытекает, что применение гидразинсульфата в качестве восстановителя при колориметрическом определении доступного фосфора в почве по методу Эгнера можно рекомендовать. Преимуществом этой модификации метода является, в особенности, очень хорошая возможность репродукции результатов и совершенная стойкость возникшей окраски. Модификация особенно пригодна для проведения точных работ, но может применяться и при определении в сериях, где она оказывается даже значительно более дешевой, чем метод Эгнера.

Beitrag zur kolorimetrischen Bestimmung des zugänglichen Phosphors in Böden

Aus den angeführten Fakten geht hervor, daß die Benützung des Hydrazinsulfates als eines Reduktionswirkungsmittels in der kolorimetrischen Bestimmung des zugänglichen Phosphors im Boden nach der EGNERSCHEN-Methode kann empfohlen werden. Als Vorzug wirkt hier besonders eine sehr gute Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und eine Beständigkeit der erfolgten Färbung. Die Modifikation ist besonders günstig für die genauen Arbeiten, eignet sich jedoch auch für die Serienbestimmungen, wo sie auch bedeutend billiger ist als die ursprüngliche Modifikation nach EGNER.

Volné aminokyseliny v prvních vývojových fázích pšenice

Свободные аминокислоты в первых фазах развития пшеницы

Free Amine Acids in the first Development Phases of Wheat

Alena ČINČEROVÁ

Biologická fakulta Karlovy university, oddělení fyziologie rostlin

Došlo dne 3. I. 1958

Úvod

Předložená práce tematicky navazuje na zkoumání dynamiky volných glycidů při jarovizaci obilí pšenice (ČinčEROVÁ, 1957). Za necelých padesát roků od doby, kdy německý fyziolog Klebs jako první jasně ukázal na rozhodující vliv vnějších faktorů pro vývoj rostliny a položil svými pracemi základ vývojové fyziologie, bylo vynaloženo velké úsilí na hledání mechanismu, kterým se uskutečňuje vliv termického a světelného faktoru na přechod rostliny ze stavu vegetativního do stavu reprodukčního. Výslednici těchto výzkumů je většinou hormonální hypotéza, dosud však nepodložená jednoznačnými fakty. Prací, které sledují určité články metabolismu rostliny v závislosti na teplotě či světle a hlavně těch, které z tohoto hlediska zkoumají celou vegetační dobu, je poměrně málo. Jejich hlavním rysem je častá protikladnost výsledků, což lze vysvětlit rozličností pokusného materiálu, pokusných podmínek a hlavně velkými metodickými rozdíly. Proto je třeba v této poměrně nové oblasti pracovat na novém i opakovaném výzkumu základních metabolických procesů vyvíjející se rostliny. Tato práce je malým příspěvkem k problematice biochemie rostlinného vývoje. Sleduje dynamiku jednotlivých volných aminokyselin, jakožto základních článků rostlinného metabolismu v průběhu jarovizace a v krátkém období pojarovizačního vývoje tří československých odrůd pšenice *Triticum vulgare* VILL.

Při srovnání s glycidy je literatura o teplotním vlivu jarovizace na dusíkaté látky podstatně chudší. Ovečkin aj. (1936) nenalezli vztah mezi obsahem monoaminokyselin a jarovizací. Kononov (1938) zjistil, že bílkoviny se stávají účinkem chladu snáze rozpustné, aniž by podléhaly obvyklým katabolickým degradacím. Paševičová (1940) připisuje jarovizační schopnost působit změny v koloidálním stavu bílkovin a v obsahu monoaminokyselin pšeničného klíčku. David a Séchet (1947) zjistili u obilí ozimého ječmene za nízkých teplot zvýšení obsahu rozpustného dusíku a snížení bílkovinného. Dupéron (1953) našel při působení jarovizačních teplot na semena ředkvičky, hořčice a ovesa jen malé změny v obsahu rozpustného a nerozpustného dusíku a

nevyvodil proto z pokusů obecné závěry. Konarev (1954) uvedl v zajímavé studii o vlivu jarovizace na chování nukleoproteinů a nukleových kyselin v zárodkách obilnin, že u jarovizovaných klíčků žita a ozimé pšenice byl zvýšený obsah veškerého dusíku, fosforu i fosforu nukleoproteinů a velké množství nukleoproteinů. Blagověščenskij a Kiržilova (1955) konstatovali v průběhu ochlazování obilí ozimé pšenice proces desagregace bílkovinných molekul převážně na velké polypeptidy, o čem svědčil i vysoký poměr veškerého dusíku k aminovému na konci působení nízkou teplotou. Fialová (1953) popsala během jarovizace tvorbu kyseliny γ -aminomáselné a jedné neidentifikované, patrně methylované aminokyseliny. Viditelné přírůstky zjistila u asparagové a glutamové kyseliny, alaninu, valinu, γ -aminomáselné kyseliny, fenylalaninu a leucinu při jarovizaci pšenice. Této práci však chybí kontrola pokusů, i když z pochopitelných důvodů není otázka kontroly při jarovizování osiva nijak jednoznačná. Němcová a Koloušek (1956) zjistili při klíčení a jarovizaci koňského bobu uvolňování volných aminokyselin. Asparaginu s postupující jarovizací přibývalo nejrychleji při teplotě $+5^{\circ}\text{C}$. Prolin se objevil až po naklíčení a rovněž se jeho množství v konečné fázi jarovizace zvýšilo. Autoři vyvodili, že v průběhu předosevní jarovizace semen bobu dochází k intenzivnímu rozvoji dusíkatého metabolismu v semeni, nutnému pravděpodobně k mobilizaci volných aminokyselin, potřebných pro růst budoucí rostliny.

Materiál a metodika

K pokusům jsem použila stejných odrůd pšenice československého sortimentu jako v předešlé práci. Byly to odrůdy *Triticum vulgare* VILL.: Pyšelka s 56 dny jarovizace, vypěstovaná ve Stupicích, Stupická bastard se 16 dny jarovizace, vypěstovaná rovněž ve Stupicích a Česká přesívka se 3 dny jarovizace vypěstovaná v Kostelci u Křížku. Délka jarovizace byla u těchto odrůd zjištěna s přesností ± 2 dní (Teltscherová, 1955). Aminokyseliny byly studovány na obilkách a rostlinách sklizně 1954 a 1955.

Před účinkem jarovizačních a vyšších teplot obilky bubřely nejdříve při pokojové teplotě 20°C 24–30 hodin (34 ml $\text{H}_2\text{O}/100$ g obilky). Nabubřelé obilky byly jarovizovány v Petriho miskách v ledničce za teploty 0°C až $(+3)^{\circ}\text{C}$. Osivo bylo pravidelně provětráváno. Vlhkost udržována na vhodném stupni. V stejně upravených Petriho miskách za teploty 18°C až $(+20)^{\circ}\text{C}$ klíčily obilky ve tmě.

Pojarovizační vývoj byl sledován na rostlinách, které podléhaly ve formě osiva předepsanou dobu vlivu nízké teploty a na rostlinách kontrolních. Rostliny obou typů rostly v květináčích o průměru 25 cm se směsí ornice ($2/3$) a zahradní půdy ($1/3$). V odpovídajících sériích byl vždy stejný počet rostlin jarovizovaných a nejarovizovaných. Rostliny pšenice se vyvíjely v podmínkách laboratoře za průměrné teploty 20°C . Protože vyvíjející se rostliny nebyly uměle osvětlovány, byly hlavní pokusy s vývojem po jarovizaci do fáze třetího listu konány po oba roky jen v květnu, červnu a začátkem července. Vzhledem k stále se měnící intenzitě světla i v průběhu tohoto období rostly sobě odpovídající a srovnávané pokusné řady vždy jen současně v těchto světelných podmínkách.

Papírová chromatografie volných aminokyselin: Pracovala jsem s Partridgeovou klasickou směsí n-butanol-kys. octová-voda (4 : 1 : 5) a filtračním papírem Whatman č. 4. Předběžnými pokusy jsem se přesvědčila dvourozměrně

(40 × 40 cm) o přítomnosti těžko dělitelných dvojic aminokyselin. Pro druhý rozměr jsem použila fenolu p. a., nasyceného vodou. V dalších analýzách vzhledem k značnému množství vzorků jsem pracovala jednorozměrně, sestupně, s úpravou na přetečení chromatogramu. Pro zvýšení dělivého efektu a dosažení jednoznačných skvrn jsem chromatogramy opakovaně vyvíjela 8–10krát. Sušeno bylo na vzduchu, detekce protažením v 0,1% roztokem ninhydrinu v bezvodém acetonu. Suché chromatogramy jsem stabilizovala 1% acetonovým roztokem $CU(NO_3)_2$. Jednorozměrné chromatogramy nesly stupnici „svědků“. Příprava extraktů: Vodné extrakty z přesně zvážené a zhomogenizované tkáně byly zcentrifugovány za přidání toluénu. Ve vodě rozpustné bílkoviny byly vysráženy methanolem (Sullivanová a Payne, 1951) a roztoky byly opět centrifugovány. Na start chromatogramu bylo nakapáno celkové množství 20 μ l připraveného roztoku. Poměrná množství jednotlivých aminokyselin byla posuzována podle intenzity a velikosti skvrn modelové stupnice a podle intenzity a velikosti skvrn týchž aminokyselin v rozmezí srovnávané varianty. Jarovizovaný i kontrolní materiál byl odebírán každý pátý den v průběhu působení nízké teploty. Odděleně byla zkoumána endospermální a zárodečná část. Spolu s jarovizujícími se zrny byly analyzovány obilky kontrolní, které byly co do morfologického efektu na stejném vývojovém stupni. U vyvíjejících se rostlin byly odděleně v každé listové fázi zkoumány: jednotlivé listy, kořeny a oblast vegetačního vrcholu (báze stébela do výšky 10–15 mm) do fáze 3. listů.

Výsledky pokusů

Klidné obilky

Chromatografická studie ukazuje, že všechny tři odrůdy obsahují tytéž aminokyseliny a že skvrny jednotlivých aminokyselin jsou u všech odrůd zhruba stejně intenzivní. Odpočívající obilky obsahují v endospermální části tyto aminokyseliny: lysin, arginin, asparagová, serin, glycin, threonin, glutamová, alanin, tyrosin, valin + methionin, leucin a oba amidy dikarbonových aminokyselin. V zá-

I. Volné aminokyseliny obilek a rostlin pšenice

Volná aminokyselina	Označení	R_{Leu}
cystein	CySH	0,16
lysin	Lys	0,30
histidin, asparagin	His, Asp.NH ₂	0,34
kyselina asparagová, arginin	Asp. Arg	0,38
glutamin	GluNH ₂	0,46
serin	Se	0,49
glycin	Gly	0,52
kyselina glutamová	Glu	0,57
threopin	Thr	0,59
alfa-alanin	Ala	0,65
prolin	Pro	0,71
tyrosin	Tyr	0,74
valin, methionin	Va, Met	0,76
fenylalanin	Phe	0,85
leuciny	Leu, Ileu	1,00

rodečné části jsem zjistila navíc přítomnost cysteinu, prolinu a fenylalaninu. Zajímavý je výskyt prolinu pouze v zárodečné části (snad proto, že zvolená koncentrace nestačila na jeho odhalení v endospermu). Srovnáme-li odpovídající množství endospermální a zárodečné tkáně, zjistíme, že podle vizuálního odhadu intenzity skvrn převažuje zárodečná část kvantitativně značně nad endospermem. Nejzřetelněji se to projevuje na skvrnách těchto aminokyselin: asparagin + histidin, asparagová + arginin, glutamin, serin, glycin, alanin a valin + methionin.

Obilky za jarovizace a klíčení

Sledování po 24hodinové imbibici obilek vodou ukazuje, že obsah jednotlivých aminokyselin při zachování stejného počtu zřetelně vzrůstá (to platí pro endospermální i zárodečnou část). Nejvyšší přírůstek se jeví na skvrnách, odpovídajících alaninu a valinu + methioninu.

II. Výskyt volných aminokyselin v průběhu jarovizace a kontrolních fází Pyšelky

Aminokyselina	I.	II.	Jarovizace					Kontrolní fáze		
			5.	20.	50.	56.	58.	A	B	C
CySH	—+	—+	—+	—+	—+	—+	—+	—+	—+	—+
Lys	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
AspNH ₂ + His	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Asp + Arg	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
GluNH ₂	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Se	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Gly	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Thr	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Glu	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Ala	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Pro	—+	—+	—+	—+	—+	—+	—+	—+	—+	—+
Tyr	++	++	++	++	—+	—+	—+	++	++	++
Va + Met	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Phe	—+	—+	—+	—+	—+	—+	—+	++	++	++
Leu + Ileu	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

I. - odpočívající obilky, — II. - obilky po 24hodinové imbibici vodou, levá strana jednotlivých sloupců — endospermální část, pravá strana — zárodečná část obilky. Kontrolní fáze odpovídají: A - 5 den, B - 20. den, C - 58. den.

Cystein se ve všech sledováních objevuje jen v zárodečné části. Stejně tak při jarovizaci prolin a fenylalanin. Při normálním klíčení (fáze A, B, C) je nacházen však i v endospermální části (snad také vlivem použité koncentrace). Rovněž nepřítomnost tyrosinu ke konci jarovizace Pyšelky není bezpečná. Při srovnání s odpočívajícími obilkami je značně vyšší intenzita skvrn, odpovídajících jednotlivým aminokyselinám z jarovizujících se a normálně klíčících obilek. Nejvýraznější přírůstek jeví glutamin v obou teplotních podmínkách. Rozhodně jsem nepozorovala zřetelné rozdíly mezi Pyšalkou a Stupickou.

V tabulce II je znázorněn obrazec aminokyselin v průběhu jarovizace a kontrolních fází odrůdy Pyšelky. Odrůda Stupická byla vzhledem ke kratší době jarovizace sledována v těchto fázích: ve formě odpočívajících obilek, po 24hodinové imbibici vodou, 3., 9., 16. a 18. den působení jarovizačními teplotami. Kontrolní

fáze byly zvoleny rovněž tři a kryly se morfologicky s prvními třemi analýzami jarovizovaných obilek. Česká přesívka byla studována rovněž jako klidové osivo a dále po 24hodinové imbibici. Vzhledem ke krátké době její jarovizace byly u ní zvoleny dva termíny (3. a 5. den jarovizace), které se morfologicky kryly s jedinou kontrolní fází. Protože mezi jednotlivými odrůdami nebylo pozorováno zásadních rozdílů, neuvádím pro zbývající dvě zvláštní tabulku.

Jarovizované a kontrolní rostliny do fáze 3. listu

Na rozdíl od odpočívajících a klíčících obilek měly rostliny pšenice podstatně menší počet aminokyselin. Mezi jednotlivými odrůdami, podobně jako u obilek, nebyl v počtu jednotlivých aminokyselin zaznamenán rovněž žádný rozdíl. V listech, kořenech a bázích stébel byly identifikovány tyto volné aminokyseliny: lysin, histidin, serin, threonin, glutamová, alanin, fenylalanin, valin-methionin, leuciny a oba amidy — asparagin a glutamin. Přítomnost tyrosinu je pravděpodobná, nebyla však bezpečně prokázána. Podle intenzity a velikosti skvrn měly nejvyšší obsah jednotlivých aminokyselin báze stébel, nejnižší podzemní části rostliny. Nejvyšší koncentrace byly zjištěny u lysinu, glutaminu, serinu a alaninu.

III. Výskyt volných aminokyselin v rostlinách Pyšelky, Stupické a České přesívky

Aminokyselina	Rostlina	Fáze 1. — 3. listu		
		list	kořeny	báze stébel
AspNH ₂ + His	a	+	+	+
	b	+	+	+
Lys	a	+	+	+
	b	+	+	+
GluNH ₂	a	+	+	+
	b	+	+	+
Se	a	+	+	+
	b	+	+	+
Glu	a	+	+	+
	b	+	+	+
Thr	a	+	+	+
	b	+	+	+
Ala	a	+	+	+
	b	+	+	+
Phe	a	+	+	+
	b	+	+	+
Va + Met	a	+	+	+
	b	+	+	+
Leu + Ileu	a	+	+	+
	b	+	+	+

a — rostliny z jarovizovaného osiva, b — rostliny kontrolní

Nejzajímavější byly změny obou amidů dikarbonových aminokyselin. Intenzita skvrny asparaginu (a částečně i threoninu) v bázích stébel v průběhu sledovaného vývoje slábla, kdežto glutaminu (a poněkud i serinu a alaninu) se zesilovala. Tento zjev byl zjištěn u jarovizovaných rostlin všech odrůd. Tabulka III zachycuje kvalitativní obrazec volných aminokyselin v jednotlivých zkoumaných místech rostlin všech odrůd.

Diskuse

Volné glycidy (v předcházející práci) i aminokyseliny se projeví jako vhodný experimentální objekt při zkoumání otázky ovlivnění rostlinného vývoje termickým faktorem. Bylo potvrzeno, že volné aminokyseliny i glycidy citlivě reagují na teplotu a odrážejí ji v charakteru svých pohybů a přeměn v rostlině. Zajímavým výsledkem předešlé práce byla zřetelná přítomnost rafinózy v jarovizované Pyšelce ke konci jarovizace v endospermu i zárodku. V průběhu klíčení mizela, z jejích štěpných produktů nebyla zachycena však ani galaktóza ani melli-bióza. Je proto třeba předpokládat, že tyto látky musí být zřejmě plynule metabolovány. Tento předpoklad podporuje i práce Hassidova (Hassid aj., 1956) o přímé změně galaktózy na glukózu bez předchozí degradace řetězce. Otázka syntézy rafinózy v pozdních dnech jarovizace je patrně v úzké spojitosti s galaktózou, tvořící se z pektinu při štěpení středních lamel endospermálních buněk. Sacharóza rovněž byla v podmínkách jarovizace přítomna ve větším množství. Mnozí autoři (Maximov, 1913, Tumanov, 1940, Selavri, 1949, Johanson a Albertsson, 1953) poukazují na převládání disacharidů v zimě u některých rostlin. Není zdaleka jasné, zda může být úloha sacharózy považována jen za zásobu „molekulárního aktivu“ rostlin, který pomáhá zvyšovat odolnost rostlin proti mrazu, nebo zda je možno spojovat ji i v těchto podmínkách s Lvovovou teorií o zvláštní fyziologické funkci sacharózy, kterou podporuje i řada jiných autorů (Lvov, 1952). Nasonov a Alexandrov (1940) vyvodili ze studie živočišných tkání, že glycidy se ve velkých koncentracích chovají jako narkotika, blokují aktivní povrchy buněk, přičemž sacharóza má tuto blokovací schopnost větší než glukóza. Podle toho by rafinóza vzhledem ke své velké molekulové váze triglycidu měla tuto schopnost ještě větší. Na druhé straně však existují údaje, které mluví proti zjevu stabilizačního účinku určitého cukru (Ullrich a Heber, 1956), takže za současného stavu znalostí nelze zaujmout jednoznačné stanovisko. Bývá zdůrazňováno, že nebývá kvantitativně příliš silné obohacování jarovizovaného semene rozpustnými cukry, ať redukcujícími nebo neredukujícími. Ale obohacování jarovizujících se semen jakýmkoliv formami rozpustných cukrů může být pouhou výslednicí působení nízké teploty na rostlinný metabolismus a nemusí být spojeno s mechanismem jarovizace. Pro přímý vztah rozpustných glycidů k jarovizaci mluví zatím jen pokusy Purvisové (1944) s izolovanými embryi žita, která byla s úspěchem jarovizována pouze tehdy, měla-li v živném prostředí rozpustné cukry. Je možné tudíž pouze předpokládat, že dostatečně vysoká hladina rozpustných glycidů je patrně vhodnou podmínkou pro průchod jarovizačních pochodů.

V souhlasu s literárními údaji byl zaznamenán značně zvýšený obsah rozpustných forem látek bílkovinného metabolismu — volných aminokyselin. Tento fakt byl nápadný již po 24hodinové imibici a existoval při klíčení obilek za obou teplotních podmínek. Meristematické oblasti měly vždy největší obsah vol-

ných aminokyselin, což je zcela v souhlasu s čilým metabolickým ruchem a zvláště s intenzivním, oběma směry, probíhajícím metabolismem bílkovin právě v těchto partiích. Metabolicky cenný cystein byl zachycen pouze v zárodečných částech obilky.

U rostlin pšenice byl zaznamenán nižší počet aminokyselin než v obilkách. Nejzajímavěji se chovaly báze stébel, oblasti meristematického vegetačního vrcholu: asparaginu zde ubývalo, glutaminu přibývalo u všech jarovizovaných odrůd. Fysiologickou nerovnocennost asparaginu a glutaminu popsal už Vickery (1937). Rovněž Kretovič (1953), studoval tento zjev. Glutamin se podle něho tvoří hojně v klíčcích pšenice a je rostlinou lehčeji využíván k syntéze bílkovin. Je dobře známo, že u bakterií mléčného kvašení má glutamin úlohu, podobnou vitaminu; je nepostradatelný pro normální růst a vývoj. Asparagin jej nahradit nemůže. Úloha obou dikarbonových kyselin a jejich amidů v metabolismu rostliny je velmi významná. Je zde předpoklad, že i v meristematických oblastech jarovizovaných rostlin může glutamin mít význačnou úlohu v metabolismu bílkovin jarovizované rostliny a bylo by proto jistě zajímavé podrobně prostudovat metabolismus obou těchto amidů v podmínkách jarovizace.

Souhrn

Byl sledován vliv snížené teploty (ve formě jarovizace) na dynamiku volných aminokyselin u obilek tří československých odrůd pšenice a rostlin do fáze 3. listu.

Endospermální tkáň odpočívajících obilek všech odrůd obsahovala tyto volné aminokyseliny: lysin, arginin, histidin, asparagová, serin, glycin, threonin, glutamová, alanin, tyrosin, valin + methionin, leuciny a oba amidy dikarbonových aminokyselin. Zárodečná tkáň obsahovala navíc cystein, prolin a fenylalanin. Při kvantitativním srovnání obou tkání převažovala zárodečná značně nad endospermální hlavně histidinem, asparagovou, argininem, serinem, glycinem, alaninem, valin + methioninem a oběma amidy.

Bubření bylo provázáno zřetelným zvýšením množství jednotlivých aminokyselin v obou částech obilky. Kvalitativní obrazec však zůstal beze změny. Nejvyšší přírůstek zaznamenala skvrna α -alaninu a dvojice valin + methionin.

Při vývoji v obou teplotních podmínkách rostla množství aminokyselin, zvláště glutaminu. Rozdíly mezi jarovizujícími se a normálně klíčovými obilkami jsem nepozorovala.

Rostliny pšenice měly nižší počet aminokyselin než obilky. V listech, kořenech a bázích stébel byly identifikovány: lysin, asparagin, histidin, glutamin, serin, threonin, glutamová, alanin, fenylalanin, valin + methionin a leuciny. Přítomnost tyrosinu byla sporná. Nejvyšší množství jednotlivých aminokyselin byla nalezena v bázích stébel, nejnižší v kořenech. Lysin, glutamin, serin a alanin měly nejintenzivnější skvrny. Pro báze stébel jarovizovaných rostlin bylo charakteristické klesání množství asparaginu (a částečně i threoninu) a zvyšování obsahu glutaminu (a také poněkud i serinu a alaninu). Snad by se tento zjev dal výstižně nazvat „antagonismem“ obou amidů a „dominancí“ glutaminu v meristematických oblastech vegetačních vrcholů jarovizovaných rostlin. Tento zjev byl zaznamenán na rozdíl od kontrol v bázích stébel jarovizovaných rostlin všech odrůd. Je předpoklad, že glutamin má v bílkovinném metabolismu jarovizované rostliny důležitou úlohu.

1. Blagověščeiskij A. V., Kirillova G. A.: Vlijanije vremennogo ochlaždenija na azotsoderžaščije veščestva zarodyša i endosperma ozimoy pšenicy. DAN SSSR 100, 171, 1955. — Činčerová-Hejmá A.: Dynamika volných glycidů v endospermu a zárodku pšenice při vývoji za nízké teploty. Biológia 12, 8, 1957. — 3. David R., Séchet J.: L'influence de la printanisation sur les composés azotés de l'orge d'hiver. C. R. Soc. Biol. 141, 454, 1947. — 4. Dupéron R.: Influence de la vernalisation sur le métabolisme. Theses fac. sci. univ. de Paris, Paříž 1953. — 5. Fialová Z.: Chromatografická studie dynamiky aminokyselin v jarovisované pšenici. Disertace UK, Praha 1953. — 6. Hassid W. Z.: Putman E. W., Ginsburg V., Metabolism of galactose in Canna leaves and wheat seedlings Biochim. Biophysic. Acta 20, 17, 1956. — 7. Johansson N. O.: Albertsson C. E., Mansson T.: Undersökningar över höstvetets härdning och avhärdning. Sver. utsädesfören tidskr. 65, 82, 1955 (Cit. Ref. žurnal). — 8. Konarev V. G.: Vlijanije jarovizacii na povedenije nukleoproteidov i nukleinovych kislot v zarodyšach zlakov. Biochimia 19, 131, 1954. — 9. Konov I. N.: Ob izmenenii azotistych veščestv pri jarovizacii semjan i zelenych rastenij. Tr. in-ta fiziol. rast. im. K. A. Timirjazeva AN SSSR 2, 5, 1938 (Cit. Murneek a Whyte 1948). — 10. Kretovič V. L., Jevstignejeva L. G.: Sintez belka iz asparagina i glutamina v prorostkach pšenicy. DAN SSSR 93, 879, 1953. — 11. Lvov S. D.: Dýchání rostlin, Praha 1952. — 12. Maximov N. A.: Izv. Lesn. int. -a 25, 1, 1913. — 13. Murneek A. E., Whyte R. O.: Vernalization and Photoperiodism. Waltham Mass. USA, 1948. — 14. Nasonov D. N., Alexandrov V. Ja.: Reakcija živogo veščestva na vnešnje vozdejstviya. Izd. AN SSSR, 1940. — 15. Němcová - Fabiánová E., Koloušek J.: Studium vlivu jarovisace a některých biochemických změn, které při ní nastávají, na vývojový cyklus koňského bobu. Rostlinná výroba ČSAZV 29, 155, 1956. — 16. Ovečkin S. K., Bereznickaja N. I., Burjan V. F., Skura F. D.: Zbirn. Prac. Agrofiziol. 1, 38, 1936 (cit. Murneek a Whyte 1948). — 17. Purvis O. N.: The role of carbohydrate and nitrogen supply in the vernalization of excised embryos of Petkus Rye. Ann. Bot. 8, 285, 1944. — 18. Sullivan B., Payne W. E.: The amino acids of the water extract of flour. Cer. Chem. 28, 340, 1951. — 19. Teltscherová L.: K otázce stadijnosti čs. pšeníc a ječmenů. Vědecké práce VÚRV ČSAZV, str. 9, 1955. — 20. Tumanov I. I.: Fiziologičeskije osnovy zimostojkosti kulturnych rastenij. Moskva 1940. — 21. Ullrich H., Heber U.: Über die Schutzwirkung d. Zucker bei der Frostresistenz von Winterweizen. Planta 48, 724, 1957. — 22. Vickery H. B.: Amide metabolism in Plant. Chemical investigation of the tobacco plant č. 339, str. 762, 1937 (podle Kretoviče 1953).

Свободные аминокислоты в первых фазах развития пшеницы

Изучалось влияние пониженной температуры (при яровизации) на динамику свободных аминокислот у зерен чехословацких сортов пшеницы и у растений пшеницы до фазы 3-го листа.

Ткань эндосперма находившихся в состоянии покоя зерен всех сортов содержала следующие свободные аминокислоты: лизин, аргинин, гистидин, аспарагиновая кислота, серин, глицин, треонин, глутаминовая кислота, аланин, тирозин, валин-метионин, лейцины и оба амида дикарбоновых аминокислот. Зародышевая ткань содержала кроме того цистеин, пролин и фенилаланин. При количественном сравнении обеих тканей в зародышевой ткани по сравнению с тканью эндосперма содер-

жалось большое количество главным образом гистидина, аспарагиновой кислоты, аргинина, серина, глицина, аланина, валин-метионина и обоих амидов.

При набухании явно повышалось количество отдельных аминокислот в обеих частях зерна. Однако в качественном отношении перемен не произошло. Наибольшее увеличение было отмечено у пшеницы α -аланина и у пары валин-метионин.

При развитии в условиях двух различных температур увеличивалось количество аминокислот, в особенности глутамина. Различий между яровизирующимися и нормально прорастающими зернами не наблюдалось.

Растения пшеницы содержали меньшее число аминокислот, чем зерна. В листьях, корнях и в основаниях стеблей были установлены: лизин, аспарагин, гистидин, глутамин, серин, треонин, глутаминовая кислота, аланин, фенилаланин, валин-метионин и лейцины. Присутствие тирозина осталось невыясненным. Наибольшее количество отдельных аминокислот было установлено в основаниях стеблей, а наименьшее — в корнях. Лизин, глутамин, серин и аланин имели наиболее интенсивные пятна. Для основания стеблей яровизированных растений характерным было снижение количества аспарагина (а отчасти и треонина) и повышение содержания глутамина (а также до некоторой степени серина и аланина). Это явление, пожалуй, можно было бы характеризовать как «антагонизм» обоих амидов и «преобладание» глутамина в меристематических областях верхушечных точек роста яровизированных растений. В отличие от контрольных растений, это явление было отмечено в основании стеблей яровизированных растений всех сортов. Предполагается, что глутамин играет важную роль в белковом метаболизме яровизированных растений.

Free Amine Acids in the first Development Phases of Wheat

The influence of lowered temperature (in the form of vernalization) on the dynamics of free amino acids in the caryopses of three Czechoslovak varieties of wheat and in plants up to their third leaf phase was followed.

The endospermal tissue of resting caryopses of all varieties contained the following free amino acids: lysine, arginine, histidine, asparagic acid, serine, glycine, threonine, glutamic acid, alanine, tyrosine, valine-methionin, leucines and both amides of dicarbon amino acids. The germinal tissue contained also cystein, proline and phenyl-alanine. In qualitative comparison of both tissues the germinal one predominated greatly the endospermal tissue especially in histidine, asparagus acid, arginine, serine, glycine, alanine, valin-methionone and in both amides.

The swelling was done by a distinct access of the quantity of the individual amino acids in both parts of the caryopsis. The qualitative picture though remained without change. The highest increase occurred in the spot of α -alanine and in the valine-methionine pair.

During the development in both conditions of temperature the quantities of amino acids grew, especially that of glutamine. No difference between the vernalizing and normally sprouting seeds was observed.

The wheat plants had a lower number of amino acids than the caryopses. In leaves, roots and stalk bases there were identified: lysine, asparagine, histidine, glutamine, serine, threonine, glutamic acid, alanine, phenylalanine, valine-methionine and leucines. The presence of tyrosine was questionable. The highest quantities of the individual amino acids were found in the stalk bases, the lowest one in the roots. Lysine, glutamine, serine and alanine had the intense spots. For the stalk bases of vernalized plants the characteristic marks were the decline of quantity of asparagine

(and partly also of threonine) and the rise of the glutamine contents (and somewhat also of serine and alanine). This occurrence might be perhaps truthfully described as „antagonism“ of the two amides and a „dominance“ of glutamine in the meristematic areas of growing points of vernalized plants. This occurrence was found contrary to controls on the stalk bases of the vernalized plants of all varieties. It may be assumed that glutamine plays an important part in the protein metabolism of the vernalized plant.

Sledování obsahu rutinu u rdesna pepříku (*Polygonum hydropiper* L.) během vegetační doby

Исследование содержания рутина в *Polygonum hydropiper* L. во время
вегетационного периода

Following the rutine-contents in the knotgrass (*Polygonum hydropiper* L.)
during the vegetation period

M. FELKLOVÁ, E. KOCOURKOVÁ

Masarykova universita, farmaceutická fakulta, Brno

Došlo dne 16. I. 1958

Úvod

Kromě oficiálních rostlin, které svými léčivými vlastnostmi a vysokým obsahem účinných látek zaujímají význačné místo v lékařství, je řada rostlin, používaných pouze v tak zvaném lidovém lékařství. Předpokládané léčivé účinky těchto rostlin nejsou dosud v mnohých případech podloženy vědeckými údaji a rozborů.

Ve snaze najít mezi domácími léčivými rostlinami vhodné zdroje surovin jsou tyto lidově užívané rostliny podrobovány systematickému výzkumu, jak z hlediska pěstitelského, tak po stránce obsahových látek. Tímto způsobem se již podařilo určit řadu rostlin, které často svým obsahem účinných látek dokonce převyšují běžně známé a užívané lékárnické rostliny.

Při studiu obsahových látek u rostlin není zvláštností, že celé rostlinné čeledě se vyznačují tvorbou stejných nebo příbuzných sloučenin. Tak například čeleď *Solanaceae* se vyznačuje tvorbou alkaloidů převážně tropové řady, nebo steroidního charakteru apod. Jednou z rostlin obecně užívaných v lidovém lékařství, u které byly v poslední době částečně stanoveny obsahové látky, je *Polygonum hydropiper* L., rdesno pepřík, z čeledi *Polygonaceae* (rdesnovité).

Pro převážnou většinu rostlin z této čeledi je charakteristický výskyt hlavně kvercetinových glykosidů (kvercitrinu, rutinu). Velmi podrobně se výskytem těchto látek u čeledi *Polygonaceae* (rdesnovitých) zabývají ve svých pracích autoři H ö r h a m m e r, R a o, H ä n s e l, M ü l l e r aj. (1, 2, 3, 4). Hlavní glykosidy, kvercitrin a rutin, jsou zastoupeny nejčastěji u rodu *Polygonum* (rdesno), *Fagopyrum* (pohanka), *Rumex* (šťovík), *Rheum* (reveň) a *Muehlenbeckia*.

Určitý obsah rutinu byl zjištěn i u zástupců z čeledi *Betulaceae* (břízovitých) — (5), a to u rodu *Betula* (bříza), *Anus* (olše), *Corylus* (líška), *Carpinus* (habr), dále u zástupců z čeledi *Rutaceae* (routovitých). Vysoké množství flavonových gly-

kosidů (18 %) udává např. Volk (6) u *Sophora japonica* L. (jerlínu japonského). Vyšší koncentrací rutinu se vyznačuje také *Forsythia suspensa* a *viridisima* (zlatice převíslá a zelená) z čeledi *Oleaceae* (olivovitých), kde však převládá vysoké množství kvercitrinu (7, 8, 9).

Polygonum hydropiper L., rdesno pepřík, je v našich krajích hojně rozšířeno, roste na lesních mokřinách, vlhkých loukách, u rybníků, v příkopech a na poli jako plevel (10). Sbírá se nadzemní část, doba sběru se udává od července do září (11). Je to rostlina jednoletá a domníváme se, že poměrně dlouhé období sběru bude zahrnovat několik vegetačních fází této rostliny.

Z hlavních obsahových látek byly stanoveny vedle volného rhamnasinu 2 i vázaný rhamnasin -3-ester kyselého síranu draselného a další flavonový glykosid, později označený jako kvercetrin (kvercetin-3L-rhamnasid) (1, 2, 12), dále byl zjištěn rutin (3 β -rutinosid) (13, 14). Mimoto obsahuje droga tříslovinu, silici, kyselinu polygonovou a další organické kyseliny, sliz, glukózu a fruktózu. V kořeni byly nalezeny oxymethylenachinony (11). Bylo zjištěno a klinicky potvrzeno, že droga působí haemostaticky, a může v určitých případech nahradit dovážený *Rhizoma hydrastidis* (oddenek vodilky kanadské). Rdesno pepřík bylo již několikrát předmětem farmakologického výzkumu (8, 15, 16, 17, 18, 19). Tyto výzkumy byly konány většinou dříve (s výjimkou 8 a 17), než byly dokonale známy účinné, obsahové látky této rostliny. To pochopitelně značně ztěžovalo výzkum.

Dnes pokládáme za nejcennější složku v droze rdesna pepříku rutin (13, 14). Rutin je flavonový glykosid, který zařazujeme na základě chemického složení do početné skupiny žlutě až oranžově zbarvených flavonových glykosidů (rostlinná flavonová barviva). Strukturně je blízký hesperidinu, jeho aglykonem je kvercetin. Tyto glykosidy jsou bohatě zastoupeny u dvouděložných rostlin, a nalézají se téměř ve všech rostlinných orgánech. Rutin byl kromě ostatních flavonolových a flavonových glykosidů nalezen ve velkém počtu rostlin, mezi jinými též u citroníků, pomerančovníků, blahovičníků, tabáku, magnolií a planých višní. Hojně využití rutinu v medicíně bylo zaznamenáno teprve nedávno, třebaže jej izoloval již v devadesátých letech minulého století M. A. Valjaško z routy.

Blízké strukturní vztahy flavonolů a katechiofinů k anthraxyvaninům v rostlinách dávají tušit určitou biologickou souvislost mezi těmito látkami (9). Hlavním průmyslovým zdrojem k výrobě rutinu je dovážená *Sophora japonica* L. (jerlín japonský); dříve bylo hojně užíváno pohanky střelovité a pohanky tatarky.

Význačný biologický a léčivý účinek rutinu spočívá v regulačním vlivu na funkci cévních kapilár, zlepšuje při patologickém zvýšení pronikavosti nebo křehlosti stěn stav kapilárních krevních cév, má vysloveně regenerační účinky. V této souvislosti byl zařazen mezi P — vitaminové faktory a jeho účinnost jako vitaminu P byla dokázána (21, 22, 8). Jsou ovšem i práce, které tento fakt popírají (23). Rutin se osvědčil v očním lékařství, při určitých onemocněních ledvin, jater a podobně jako ostatní příbuzné látky kvercetin, morin, myristin, kvercitrin a mysisticin podporuje srdeční činnost. Stejně jako kvercetin, i rutin působí antioxydačně vůči kyselině ascorbové a je tedy jejím stabilizátorem.

V naší práci byla věnována zvláštní pozornost obsahu rutinu v průběhu vegetace, neboť je známo, že množství obsahových látek v rostlinách kolísá v závislosti na vývojových fázích a na okolních životních podmínkách. Údaje uváděné např. prof. Hörhammerem se vztahují pouze na kvetoucí rostliny a nutno je posuzovat, jak sám autor podotýká, z hlediska orientačního základního výzkumu.

Materiál a metoda

K pokusům byla brána na vzduchu, ve stínu sušená nař rostliny rdesna peprníku, která vysemenila na podzim 1956. V polovině dubna semena vzešla a 15. V. 1957 byly mladé rostliny přepíchány na pokusný dílec ve sponu 15×20 cm. Pokus byl konán na poli Ústavu pro farmakognosii farmaceutické fakulty v Brně, na půdě střední bonity. Předplodinou byla opět léčivá rostlina, *Chenopodium ambrosioides*, merlík vonný. Stanoviště bylo vystaveno celodennímu slunci. V kritickém období sucha, které panovalo koncem června a začátkem července, byly rostliny zalévány.

Po celé vegetační období jsme odebíraly vzorky vesměs v pravidelných týdenních intervalech s výjimkou 16. VII. 1957, kde je interval čtrnáct dní. Bylo dbáno, aby k měření byl brán pokud možno střední den v období.

Byla zaznamenána váha a délka rostlin, zjišťována sušina, obsah vody a ostatní charakteristiky rostliny samé. Též byly zjišťovány charakteristiky meteorologické. Z nich jsme sledovaly především teplotu, vlhkost vzduchu, srážky, inzolaci apod.

Sušina byla stanovena vysušením vzorků do konstantní váhy při 105°C .

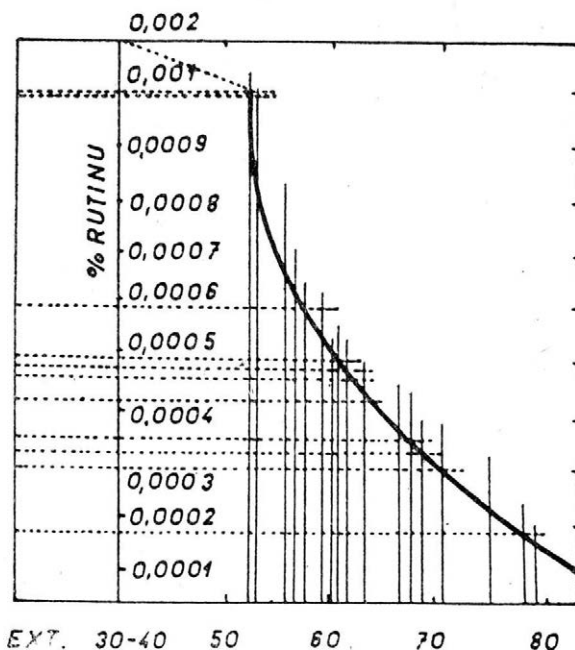
Kvantitativní stanovení rutinu jsme vykonaly kolorimetrickou metodou podle Valentinova - Wagnera (13, 14). Tato metoda byla vypracována pro *Polygonum hydropiper* a je proti ostatním metodám (1, 2, 20) časově méně náročná a vyžaduje poměrně menší množství materiálu, při dostatečné přesnosti stanovení.

Popis metody

Aby bylo možno kvantitativně stanovit množství rutinu, je nutno zbavit nejdříve drogu chlorofylu a ostatních látek, které by mohly ovlivnit analýzu.

Z jemně upráškované suché drogy (středního vzorku) odvážíme 2,0 g. Toto množství extrahujeme 3 hodiny v Soxhletově extrakčním přístroji 100 ml chloroformu. Po této době extrakci přerušíme, vzorek vysušíme při 75°C v sušárně do konstantní váhy. Z každého vysušeného vzorku se odváží určité množství (v našem případě 0,1 gramu přesně), třikrát za sebou se 20 minut extrahuje vždy 25 ml 96 % vroucího ethanolu. Spojené ethanolové extrakty použijeme ke kolorimetrii.

Použijeme množství 10 ml roztoku rutinu v 96 % ethanolu za přidání 0,1 g práškového hořčíku a 1,5 ml 22,5 % kyseliny chlorovodíkové. Redukujeme v baňce 50 ml. Po přidání chlorovodíkové kyseliny mírně třepeme a ihned chladíme jednu minutu pod tekoucí studenou vo-



1. Srovnávací křivka z čistého roztoku rutinu v 96 % ethanolu

dou. Růžově až červeně zbarvený roztok odstavíme (případně nepatrné částice mg pulv. nejsou na závadu), a po 20 minutách měříme s použitím modrozeleného filtru na fotokolorimetru. Byl použit přístroj zn. Chirana. Koncentrace rutinu musí být v rozmezí 5–25 mg %, jinak musíme před redukcí roztok zředit.

Srovnávací extinkční křivka byla sestavena na základě použití roztoků čistého rutinu v 96 % alkoholu o známé koncentraci. Redukováno bylo stejným způsobem jako u vzorků předchozích. Hodnoty jsou vyneseny v grafu 1.

Veškerá pozorování a měření byla pravidelně konána alespoň na deseti různých rostlinách. Materiál ke stanovení pocházel z většího množství rostlin, které byly za sucha rozemlety. Rutin byl stanovován ve třech souběžných sériích.

Naše pokusy byly konány s materiálem z jedné lokality. Vzhledem k tomu, že stanoviště může příznivě nebo nepříznivě ovlivnit obsah účinných látek, bude v dalších pokusech pamatováno na to, aby byly zkoumány rostliny z nejrůznějších lokalit. Dále budou zároveň konány pokusy směřující ke zvýšení obsahu rutinu. Bude věnována pozornost výživě rostlin, závlahám, inzolaci, transpirační, respirační a asimilační mohutnosti rostlin rdesna pepříku.

Výsledky pokusů a jejich hodnocení

Je známo, že rostliny během ontogenézy procházejí vývojovými i růstovými změnami, které jsou v úzké souvislosti s vnitřním metabolismem rostliny a podléhají vlivu okolního prostředí. Tvorba účinných látek, které jsou většinou pokládány za zplodiny rostlinného metabolismu, je tím na životních pochodech rostliny silně závislá. Obsah těchto látek může při ontogenezi kolísat nejen ve spojitosti

I. Hodnoty teploty, relativní vzdušné vlhkosti a množství srážek od června do září 1957

Den sběru	Teplota °C			Teplota (°C) za období	Vlhkost vzduchu %	Srážky mm	Srážky za období	Srážky za celé veg. období
	max.	min.	prům.					
4. VI.	20,0	12,4	17,4	16,95	90	1,9	2,6	2,6
11. VI.	30,6	15,4	25,4	21,35	53	0,2	0,2	2,8
18. VI.	27,2	13,2	21,6	21,44	62	—	48,0	50,8
25. VI.	22,0	14,2	16,1	17,8	63	0,5	10,3	61,1
2. VII.	30,0	17,4	19,8	23,34	90	34,2	34,2	95,3
16. VII.	18,2	13,6	15,5	20,5	94	6,6	31,6	126,9
23. VII.	20,4	14,0	16,7	16,74	91	1,7	25,3	152,2
30. VII.	21,0	12,6	17,4	16,58	79	—	9,0	161,2
6. VIII.	26,4	11,2	18,2	18,28	73	—	0,3	161,5
13. VIII.	27,4	15,6	21,2	19,28	75	4,9	36,3	197,8
20. VIII.	23,0	12,2	16,4	14,8	79	—	13,9	211,7
27. VIII.	20,0	7,2	13,6	15,35	82	3,8	11,8	223,5
3. IX.	19,2	10,2	14,8	13,04	81	2,0	15,5	239,0
14. IX.	13,8	4,4	9,6	14,4	79	12,5	33,8	272,8

s vnitřními změnami v rostlině, ale i v závislosti na vnějších podmínkách, ovlivňujících celý metabolismus, jako jsou teplota, relativní vlhkost ovzduší, srážky, výživa a podobně.

V tabulce I jsou zachyceny změny teploty, vzdušné relativní vlhkosti a srážek ve vegetačním období od června do září 1957. Z tabulky je patrné, že v červnu

bylo převážně suché, teplé počasí s ojedinělými, byť prudkými srážkami. V červenci jsou již srážky hojnější, zvláště ve druhé polovině. Podobně i druhá polovina srpna byla deštivá. Průměrná teplota byla nejvyšší v červnu (kolem 20°C), až do poloviny července, kdy se pohybovala průměrně kolem $22,0^{\circ}\text{C}$. Nejvyšší relativní vlhkost ovzduší byla zaznamenána rovněž ve druhém a třetím týdnu v červenci, přes 90 %. Nejvyšší srážky byly zaznamenány v první polovině července 34,2 mm a v polovině srpna 36,3 mm. Celkové množství srážek za celé vegetační období činí 272,8 mm.

V tabulce II jsou zahrnuty hodnoty váhy čerstvé rostliny a sušiny, délky rostlin a váha čerstvé hmoty i průměrná sušina celých rostlin. Sledujeme-li jednotlivé hodnoty váhy rostlin čerstvých a sušiny, vidíme, že mají vesměs vzestupnou tendenci až do doby, kdy dochází k tvorbě zralých semen. Domníváme se, že rostlina až do tohoto okamžiku stále přirůstá, i když růst v době kvetení se omezuje na partie kolem květenství a hlavní období růstu do výše spadá do týdne od 25. VI. do 2. VII. 1957.

Naproti tomu procentický obsah vody dosahuje nejvyšších hodnot v době rychlého růstu do výše, ve fázi příprav na kvetení a v počátku fáze kvetení. V tuto dobu rostlina nejvíce potřebuje vodu.

Aby bylo možno hodnotit správně jednotlivé údaje, je třeba popsat jednotlivé vývojové fáze, kterými rostlina za vegetace prochází.

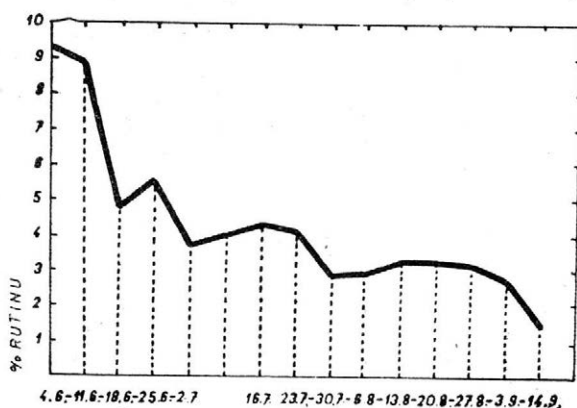
V první fázi vývoje vytváří rostlina přízemní růžice, nejdříve o dvou listech, potom se počet zvětšuje na tři, až čtyři. Rostliny nemají vyvinuté osy a váhově i plošně převažují na rostlině listy. Od 18. VI. se začínají objevovat osy, rostlina roste do výše, na ose se tvoří další listy. Toto období je charakteristické nejrychlejším růstem (tab. II) a končí přípravami rostliny na kvetení v týdnu od 28. VI. 1957 do 5. VII. 1957.

V dalším týdnu dochází k rozvíti prvních květů, rostlina přechází do fáze kvetení, zároveň se objevují již žlutnoucí nejspodnější listy. Celé dlouhé období od 16. VII. do 13. VIII. se vyznačuje postupným vykvétáním jednotlivých kvítků v květenství, zároveň však souběžným dozráváním již odkvetlých květů a postupným žloutnutím a červenáním rostlin. Koncem období kvetení dokvétají nejvyšší květy v lichoklasech, ve spodní části květenství jsou již téměř zralé plody.

Možno říci, že od 20. VIII. rostlina přešla do poslední fáze vývoje. Dozrály a opadávají první plody, postupně další, nať usychá, vegetační doba končí. Poslední vzorek byl odebrán 14. IX.

Pro hodnocení obsahu rutinu u rdesna pepříku jsme zpracovávaly vzorky odebírané po celou vegetaci. Výsledky jsou uvedeny v tabulce III a grafu druhém.

Při srovnání jednotlivých hodnot v obsahu rutinu získaných za vegetace je patrná silná variabilita. Nejvyšší výsledky byly získány u nejmladších rostlinek, které nemají ještě vyvinutý stonek. Jde tedy o obsah, zjištěný převážně v listech. U těchto rostlinek jsme stanovily kolem 9 % rutinu,



2. Kolísání obsahu rutinu u *Polygonum hydropiper* L. za vegetace 1957

II. Hodnoty svěží vláhy, sušiny a obsahu vody u rostliny *Polygonum hydropiper* L. za

Datum měření	Období od—do	Počet dní za období	Vývojová fáze rostliny	Orgán rostliny	
4. VI.	1. VI. — 7. VI.	7	tvorba přízemních listů	nať	max. min. prům.
11. VI.	8. VI. — 14. VI.	7	tvorba rosetek (3—4 listy)	nať	max. min. prům.
18. VI.	15. VI. — 21. VI.	7	fáze tvorby osy	nať	max. min. prům.
25. VI.	22. VI. — 28. VI.	7	fáze rychlého růstu	nať	max. min. prům.
2. VII.	29. VI. — 5. VII.	7	fáze příprav na kvetení	nať	max. min. prům.
16. VII.	6. VII. — 19. VII.	14	počátek kvetení (usychají první listy)	nať	max. min. prům.
23. VII.	20. VII. — 26. VII.	7	fáze kvetení	nať	max. min. prům.
30. VII.	27. VII. — 2. VIII.	7	fáze kvetení (tvorba prvních semen)	nať	max. min. prům.
6. VIII.	3. VIII. — 9. VIII.	7	fáze kvetení (dokvétání)	nať	max. min. prům.
13. VIII.	10. VIII. — 16. VIII.	7	fáze kvetení (dokvétání)	nať	max. min. prům.
20. VIII.	17. VIII. — 23. VIII.	7	počátek fáze zrání (opadávají první sem.)	nať	max. min. prům.
27. VIII.	24. VIII. — 30. VIII.	7	postupné dozrávání	nať	max. min. prům.
3. IX.	31. VIII. — 6. IX.	7	fáze zralosti	nať	max. min. prům.
14. IX.	7. IX. — 14. IX.	9	fáze zralosti	nať	max. min. prům.

Délka rostliny čerstvé	Váha rostliny čerstvé	Prům. váha sušiny celé rostliny	Navážka na sušinu g	Sušina g	Sušina %	Obsah H ₂ O g	Obsah H ₂ O %
20,0 7,0 10,6	0,94 0,04 0,45	0,089	0,94 0,04 0,45	0,16 0,01 0,089	17,0 25,0 19,7	0,78 0,03 0,341	82,9 75,0 75,5
27,0 7,0 14,2	4,0 0,08 0,84	0,131	4,0 0,08 0,84	0,7 0,02 0,131	17,5 25,0 15,6	3,3 0,06 0,709	82,5 75,0 84,4
32,0 8,0 16,1	11,5 0,3 2,33	0,53	11,5 0,3 2,33	2,3 0,1 0,53	20,0 33,3 22,8	9,2 0,2 1,60	80,0 66,6 69,0
40,0 10,0 20,0	32,2 1,0 7,97	0,76	32,2 1,0 7,97	5,05 0,1 0,76	15,9 10,0 9,7	27,15 0,9 7,21	84,3 90,0 90,4
45,0 30,0 38,0	43,0 10,0 27,37	4,80	43,0 10,0 27,37	7,2 1,9 4,8	16,8 19,0 18,18	35,8 8,1 22,57	83,2 81,0 82,4
52,0 41,0 46,7	105,2 41,2 67,0	5,40	105,2 41,2 67,0	17,8 5,33 10,6	17,1 13,0 15,9	83,9 3,42 56,4	87,0 82,8 84,2
69,0 39,0 50,2	134,4 15,1 78,3	6,00	134,4 21,1 79	21,5 1,55 12,5	16,00 15,0 15,99	112,8 13,55 65,8	84,0 89,8 85,3
79,0 43,0 57,0	157,0 15,2 90,2	7,84	157,0 15,2 90,2	12,75 2,9 7,84	8,1 18,4 8,6	144,75 12,2 82,36	91,8 80,03 81,3
87,0 74,0 79,5	145,0 60,0 74,3	23,5	145,0 60,0 74,3	39,0 18,0 23,5	26,9 30,0 31,7	106,0 52,0 50,5	73,1 86,6 68,3
85,0 63,0 78,0	178,0 17,0 103,6	27,8	178,0 17,0 102,6	50,0 5,6 27,8	28,09 32,9 27,9	128,0 11,4 74,8	72,0 66,0 72,9
90,0 60,0 80,0	208,0 35,0 90,0	22,8	208,0 35,0 90,0	58,0 9,7 33,8	27,9 27,9 37,5	150,0 20,3 56,2	72,1 58,0 62,4
74,0 43,0 58,0	125,0 39,0 82,5	27,9	125,0 39,0 82,5	43,3 10,0 27,9	33,3 25,6 33,5	82,7 29,0 54,6	66,2 71,9 66,1
82,0 39,0 62,0	130,0 41,5 87,4	29,6	130,0 41,5 87,4	40,5 14,2 29,6	31,1 34,2 33,9	69,5 27,3 57,8	53,5 65,9 66,1
86,0 40,0 72,0	132,0 60,0 72,3	24,3	132,0 60,0 72,3	45,5 21,5 24,3	34,5 35,8 33,5	86,5 38,5 48,0	65,5 64,1 66,3

Datum měření	Období od — do	Počet dní za období	Vývojové fáze rostliny	Orgán rostliny
4. VI.	1. VI. — 7. VI.	7	tvorba přízemních listů	nať
11. VI.	7. VI. — 14. VI.	7	tvorba rosetek 3—4 listy	nať
18. VI.	14. VI. — 21. VI.	7	fáze tvorby os	nať
25. VI.	21. VI. — 28. VI.	7	fáze rychlého růstu osy	nať
2. VII.	28. VI. — 5. VII.	7	fáze přípravy na kvetení	nať
16. VII.	5. VII. — 19. VII.	14	počátek kvetení prvních spodních listů	nať
23. VII.	19. VII. — 26. VII.	7	fáze kvetení	nať
30. VII.	26. VII. — 2. VIII.	7	kvetení (tvorba prvních semen)	nať
6. VIII.	2. VIII. — 9. VIII.	7	fáze kvetení (postupné dokvétání)	nať
13. VIII.	9. VIII. — 16. VIII.	7	fáze kvetení (postupné dokvétání)	nať
20. VIII.	16. VIII. — 23. VIII.	7	počátek fáze zrání — opadávání prvních semen	nať
27. VIII.	23. VIII. — 30. VIII.	7	postupné dozrávání	nať
3. IX.	30. VIII. — 6. IX.	7	fáze zralosti	nať
14. IX.	6. IX. — 14. IX.	9	fáze zralosti	nať

což jsou z hlediska ostatních rostlin hodnoty dosti vysoké a svědčí o možnostech rdesna peprníku produkovat více rutinu než např. *Sedum acre* (rozchodník prudký), které mělo za stejných podmínek na tomtéž stanovišti pouze kolem 3 % rutinu.

Tyto nejvyšší hodnoty v obsahu rutinu však nezůstávají u rostliny za vegetace beze změny. Ve fázi tvorby os se jeví již značný pokles, a v období příprav na kvetení bylo zaznamenáno první minimum. V počátku kvetení stoupá obsah rutinu, potom dochází k mírnému střídavému kolísání po celou fázi kvetení. Domníváme se, že toto kolísání je způsobeno současným vykvétáním květů, dorůstáním květenství a zároveň dozráváním plodů, kdy se jednotlivé fyziologické funkce prolínají a střídají. Trvalý pokles v obsahu rutinu byl zaznamenán až od okamžiku, kdy dozrály první plody a počínaly opadávat. Listy jsou v tu dobu již téměř uschlé, pouze ve vrcholových částech jsou ještě částečně živé.

Pro praxi to tedy znamená, že rostlina je neúčinnější v raných stádiích svého vývoje, že vzorky z natě sbírané v tuto dobu jsou na rutin nejbohatší. Zároveň je z toho patrné, že rutin je lokalizován převážně v listech, neboť nejvyšší obsahy byly u *Polygonum hydropiper* zaznamenány v době, kdy rostliny nemají

Průměrný obsah rutinu v 0,1 g sušiny	Průměrný obsah rutinu v suš. celé rostl.	Množství rutinu v % vztaž. na navážku 0,1 g	Množství rutinu v % vztaž. na sušinu celé rostliny	Množství rutinu v % vztaž. na váhu čerstvé rostliny
0,00945	0,00841	9,4	9,45	1,88
0,00900	0,01179	9,0	9,00	1,4
0,004275	0,026575	4,2	5,01	0,98
0,005445	0,041382	5,4	5,45	0,39
0,003780	0,18144	3,7	3,78	0,66
0,004455	0,24057	4,4	4,45	0,29
0,004140	0,25254	4,1	4,21	0,31
0,002880	0,225797	2,8	2,88	0,25
0,002925	0,677375	2,9	2,86	0,91
0,003150	0,87570	3,1	3,15	0,81
0,003240	1,09540	3,2	3,21	1,19
0,003105	0,86629	3,1	3,10	1,05
0,00270	0,79920	2,7	2,71	0,91
0,001575	0,442725	1,5	1,82	0,62

ještě vytvořené stonky, pouze přízemní trsy. S objevením a dorůstáním stonků, a tím i celé rostliny do výše, se projevuje pokles v obsahu rutinu. V tomto smyslu by bylo tedy dobře omezit dobu sběru, jak je v literatuře citována (11), na červen, případně červenec, podle vývoje rostlin v různých lokalitách. Doba sběru od června do září je příliš dlouhá a poslední nať již není tak hodnotná jako nať před květem.

Posuzujeme-li obsah rutinu z hlediska váhového množství (v gramech), vztaženého na sušinu celé rostliny, tedy z hlediska rostliny samé, docházíme k rozdílným výsledkům (tabulka III).

V první fázi vývoje je rostlina malá, nevyvinutá, později dochází ke zvýšenému růstu a tvorbě „rostlinné hmoty“, tj. ke zvyšování a narůstání sušiny (tab. III). Zajímalo nás tedy, jak souvisí obsah rutinu s průměrnou váhou rostliny a se změnami v množství sušiny za vegetace. U rostliny nemusí ve skutečnosti docházet k poklesu obsahu účinných látek, jak bychom se mohli domnívat na základě předchozích výsledků domnívat, ale dochází k intenzivnímu růstu a tvorbě „rostlinné hmoty“ (což se jeví přibýváním sušiny), a pokles v obsahu látek může být pouze v důsledku zvětšení sušiny. Navážka, která v prvním vzorku může zahrnovat váhově i několik rostlin (v případě, že váha

jedné rostliny je nižší než návážka) může v posledním vzorku váhově zahrnovat určité množství, které mnohdy neodpovídá ani váze jedné rostliny. Výsledky, kde je obsah rutinu zjišťován v závislosti na váze celé rostliny (nikoli na návážce) — (tab. III), nám podávají poněkud jiný obraz o přibývání nebo úbytku rutinu. Je vidět, že množství rutinu v gramech vzhledem k celé rostlině vzrůstá, zároveň s přibýváním sušiny, až do doby, kdy dozrály první plody, prakticky do doby, kdy rostlina zastavuje růst a nastává období zrání. Potom nenastávají v množství sušiny již žádné velké výkyvy, ale obsah rutinu klesá zároveň s ochabnutím životních funkcí rostliny v důsledku zralosti a stáří. Minimální hodnoty v obsahu rutinu byly zaznamenány u malých rostlin 0,0084105 g, nejvyšší v době počátku zrání 1,09540 g v celé rostlině.

Na základě toho možno usuzovat, že vznik rutinu je vázán na rostoucí organismus, a že se rutin za růstu a vývoje v rostlině hromadí. Při sběru, kdy jde o získání co nejkvalitnější drogy, je nutno se řídit údaji v procentech a nutno vzít v úvahu kolísání obsahu rutinu za vegetace.

Souhrn

Byl sledován obsah rutinu u *Polygonum hydropiper* L. za vegetace. Maximální množství rutinu, kolem 9 % bylo nalezeno v rostlinách mladých, které neměly ještě vytvořený stonek. Nejmenší množství rutinu bylo zaznamenáno až v době zrání. Obsah rutinu za vegetační doby kolísá. Mladé rostliny mají nejvyšší jeho obsah, potom se procento snižuje; první významnější pokles byl zaznamenán v době, kdy rostlina rychle roste do výšky a připravuje se na květ. Potom dochází ke zvýšení v obsahu rutinu v počátku fáze kvetení asi na 4 % a opět nastává pozvolné snižování. Hodnoty rutinu vyjádřené v gramech vztahované na průměrnou váhu rostliny, stoupají zároveň se zvětšující se sušinou až do doby, kdy rostlina vytvořila první zralé plody. Rutin se tvoří v rostoucích rostlinách a hromadí se převážně v listech. V době zrání, když ochabují fyziologické funkce v rostlině, nastávají i ztráty v množství rutiny.

Literatura

1. Hörhammer L., Rao B.: Arch. Pharm. (Ber. dtsch. pharm. Ges.) 287/59, 34, 1954. — 2. Hörhammer L., Hänsel R.: Pharm. Zentralhalle 93, 193, 1954. — 3. Hörhammer L., Müller.: Arch. Pharm. (Ber. dtsch. pharmaz. Ges.) 287/59, 126, 1954. — 4. Hänsel R., Hörhammer L.: Arch. Pharm. (Ber. dtsch. pharmaz. Ges.) 287/59, 189, 1954. — 5. Hänsel R., Hörhammer L.: Arch. Pharm. (Ber. dtsch. Ges.) 287/59, 117, 1954. — 6. Volk: Pharmazie 9, 941, 1954. — 7. Kuhn R., Löw J.: Ber. 82, 474, 1949. — 8. Jeney E., Uri J.: Pharmazie 9, 533, 1954. — 9. Vystrčil A.: Rostlinné glykosidy. Praha 1955. — 10. Blažek Z., Kučera M.: Domácí léčivé rostliny, náhrada cizozemských drog. Praha 1953. — 11. Košová V.: Pěstování léčivých rostlin. SPN Praha 1957. — 12. Hörhammer L., Hänsel R.: Arch. Pharm. (Ber. dtsch. pharmaz. Ges.) 286/58, 153, 1953. — 13. Valentin J., Wagner G.: Pharm. Zentralhalle 91, 291, 1952. — 14. Valentin J., Wagner G.: Pharm. Zentralhalle 92,

354, 1953. — 15. Kroeber L.: Pharm. Zentralhalle 62, 18, 1926. — 16. Madaus G.: Lehrbuch der biologischen Heilmittel Abt. I., Heilpflanzen I.—III., Leipzig 1938. — 17. Zadina a Geisler: Biol. listy 31, 41, 1950, Cit. dle Blažek Zd. Kučera M.: Domáci léčivé rostliny, náhrada cizozemských drog. Praha 1953. — 18. Zemlinskij S. E.: Lekarstvennyje rastënija SSSR. Moskva 1949. — 19. Vitnovskij a Krymskij: Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 172, 463, 1933. Cit. podle Blažek Zd. Kučera M.: Domáci léčivé rostliny, náhrada cizozemských drog. Praha 1953. — 20. F. V. Ivanov: Aptečnoje dělo 4, 21, 1955. — 21. Šormová Z.: Vitaminy. Přírodověd. vydav. Praha 1952. — 22. Levithan B. A.: Amer. J. Med. Sciences 221, 185, 1951. Cit. Pharm. Zentralhalle 91, 105, 1952. — 23. Clark W. G., Mac Kay E. M.: J. Amer. Med. Assoc., 143, 1411, 1950, ref. Pharm. Zentralhalle 91, 371, 1952.

Исследование содержания рутина в *Polygonum hydropiper* L. во время вегетационного периода

Работа имела целью исследовать содержание рутина в *Polygonum hydropiper* L. во время вегетации. Максимальное количество рутина, около 9 %, было установлено в молодых растениях, которые еще не образовали стеблей. Наименьшее количество рутина было установлено во время созревания. В течение вегетационного периода содержание рутина колеблется. У молодых растений содержание рутина является самым высоким. Потом процент рутина снижается и первое более значительное снижение установлено в то время, когда растение быстро растет в высоту и подготавливается к цветению. В начале стадии цветения снова наступает увеличение содержания рутина, считая в граммах по отношению к среднему весу растений, и оно повышается одновременно с повышением сухого вещества вплоть до того времени, когда растение образует первые зрелые плоды. Рутин образуется в растущих растениях и накапливается главным образом в листьях. Во время созревания, когда происходит ослабление физиологических функций в растении, наступают и потери в содержании рутина.

Following the rutine-contents in the knotgrass (*Polygonum hydropiper* L.) during the vegetation period

This paper is concerned with the following of the rutine contents in the *Polygonum hydropiper* L. during its vegetation. The maximum rutine contents, about 9 %, was found in young plants, whose stalk was not yet formed. The least quantity of rutine was found in the time of ripening. The contents of rutine varies during the vegetation period. Young plants have the highest contents, then the percentage of rutine is lowered, the first significant decline was marked during the time when the plant grows tall quickly and prepares for the bloom. Then the rutine contents rises in the beginning of the blossoming phase in grams when referred to the average

weight of the plant, and rises together with the increasing dry substance of the plant up to the time when the plant has formed its first ripe fruits. Rutine is being formed in growing plants and is accumulated mostly in the leaves. During the time of ripening, when the physiological functions in the plant slacken, there occur also losses in the quantity of rutine.

Príspevok o koreňovom systéme niektorých odrôd slnečnice

К вопросу о корневой системе некоторых сортов подсолнечника

Anton KOVÁČIK

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

Došlo dne 20. VIII. 1957

Úvod

K jedným z hlavných častí rastlinných orgánov, ktorý má dôležitú úlohu pri prijímaní výživy a upevňovaní rastliny v pôde, je koreňový systém. I keď by si tento orgán zaslúžil väčšiu pozornosť pre jeho morfológickú stavbu, mohutnosť, prijímanie živín z pôdy a po zbere úrody zanechanie určitého množstva organickej hmoty, venuje sa mu dosiaľ u slnečnice malá pozornosť. A tak okrem zahraničných prác staršieho dáta (L. I. Karakevič, 1925, B. A. Čižov, 1931, A. S. Kružilin, 1935, 1938, N. V. Orlovský a A. A. Afanasieva, 1929) niet u nás práce, ktorá by pojednávala o koreňovom systéme tejto poprednej olejnej kultúry.

Cieľom tejto práce je podať približný prehľad o morfologickej stavbe koreňových systémov niektorých slnečníc, ktorý by poskytol prehľad pre ďalšie výskumné práce šľachtiteľské, alebo agrotechnické.

Časť všeobecná

Slnečnica má stržňový koreňový systém so spočiatku rýchle sa vyvíjajúcim hlavným koreňom a hustou sieťou prídavných koreňov, ktoré sa vytvárajú od koreňového krčku. Sú to prídavné korene I. stupňa. Časť týchto koreňov ide spočiatku paralelne s povrchom pôdy a neskôr v rozpätí 10–40 cm od koreňa hlavného. Hĺbka prenikania prídavných koreňov do pôdy je značne menšia, ako u koreňa hlavného. Z prídavných koreňov I. stupňa sa vytvárajú prídavné korene II. stupňa a z týchto v úzkej závislosti od charakteru rozdelenia výživných látok, vody a samej odrody i prídavné korene III. stupňa. Tak sa vytvára hustá spleť koreňového systému.

Hĺbka rozloženia koreňového systému v pôde je v korelácii s klimatickými podmienkami. Pri podmienkach sucha väčšina hmoty koreňového systému je uložená hlbšie, zatiaľ čo pri podmienkach vlhkých, koreňová hmota I.–III.

stupňa sa rozkladá tesne pod povrchom pôdy 5–10 cm. Toto je dôležité si povšimnúť pri opatreniach agrotechnických.

Na rozvoj koreňového systému značný vliv má spon výsevu. Pri obyčajnom spon v poraste rozloženie základnej koreňovej hmoty ohraničuje sa polovicou šírky medziriadku s prechodom 5–10 cm do druhej polovice medziriadka, kde korene jedného i druhého riadka sú rozložené spolu. Rozloženie koreňov u okrajových rastlín môže dosiahnuť 2–3 m.

Hĺbka prenikania hlavného koreňa do pôdy spravidla prešahuje výšku nadzemnej časti a dosahuje 1,5 i viac metrov.

Základná hmota koreňového systému sa rozkladá v prvých 20–30 cm od povrchu pôdy, v časti s najväčším množstvom výživných látok.

Rasť koreňového systému je zvlášť z počiatku značne energetickejšia ako u časti nadzemnej. V tomto čase je vzťah medzi rastom koreňa do hĺbky a rastom nadzemnej časti v pomere 2–2,5 : 1. Zvlášť rýchle pribúda na raste koreňa do hĺbky vo fáze vytvárania úboru a dosahuje maxima do začiatku kvitnutia. Po tejto fáze rasť koreňa do hĺbky sa zmenšuje a pri dozrievaní sa úplne zastavuje.

Koreňový systém u slnečnice predstavuje váhove 20–40 % nadzemnej hmoty.

Experimentálna časť

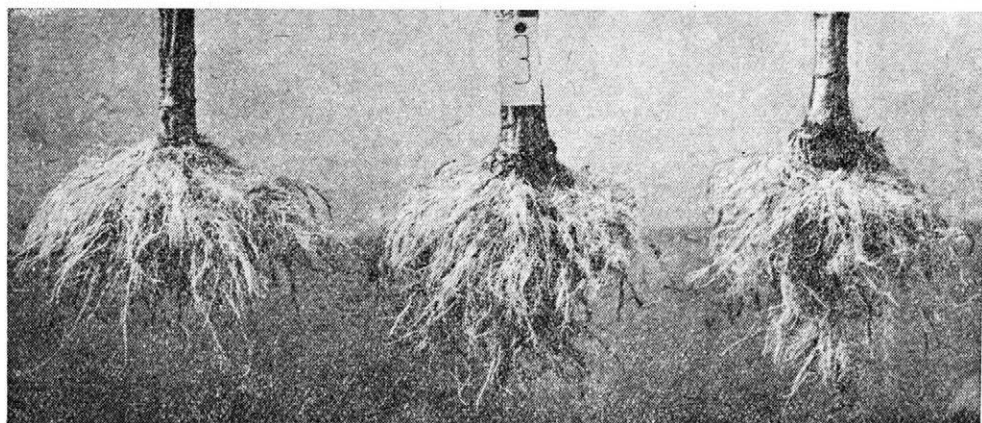
Pokus k zisteniu koreňového systému u jednotlivých odrôd, ich váhového pomeru a morfológického vzhľadu bol založený na pokusnom poli VURV SAV v Borovciach.

Odobrané bolo po 5 monolitov s koreňovým systémom u každej odrody, o rozmeroch 60 × 60 × 60 cm, v čase dozrievania slnečnice (18. VIII. 1955). Vyplavovanie monolitov sa prevádzalo postrekom, pričom odtekajúca voda z monolitu prechádzala cez podložené dve sieťky, aby nedošlo k stratám hmoty koreňového systému.

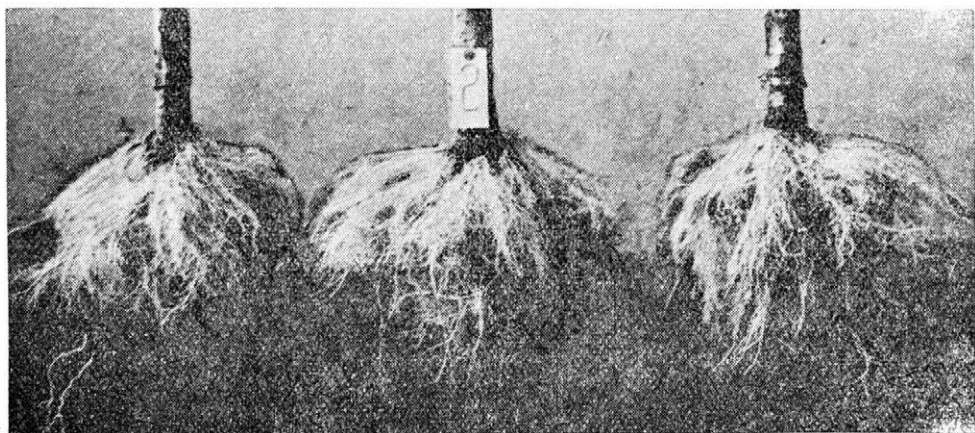
Pôda, z ktorej boli monolity odobrané, bola hlinito-piesočnatá. Po vysušení povrchovej vody na koreňoch bolo u všetkých prevedené meranie a váženie. Lodyha bola odrezaná od koreňového krčka.

I. Výsledky z váženia vzdušne suchých koreňov u jednotlivých odrôd

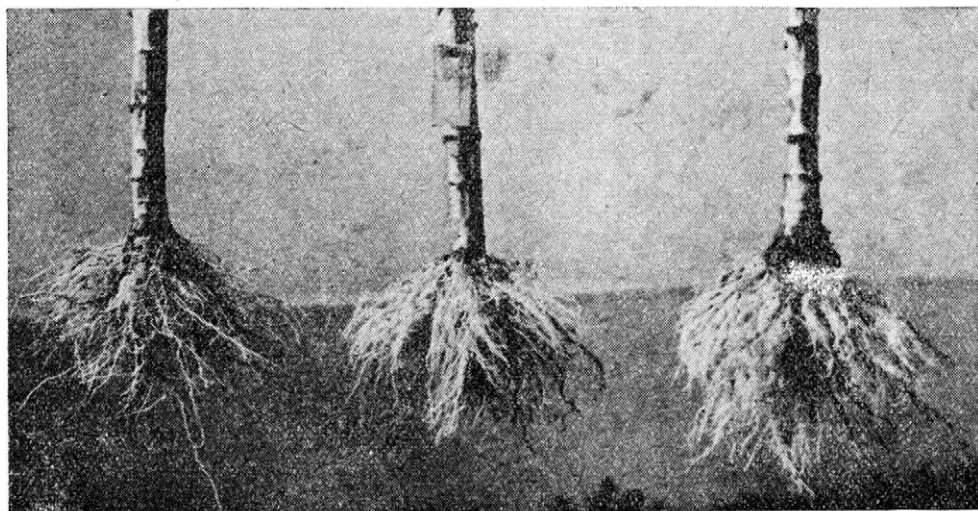
Odrôda	Poradie koreňa a váha v kg					Spolu kg	Priemer kg	Vegetačná doba dní
	1.	2.	3.	4.	5.			
Mezőkegyesi	1,28	1,15	0,91	1,03	1,72	6,09	1,21	102
Slovenská sivá	0,84	1,65	1,13	0,75	1,35	5,72	1,14	106
Iregszemcsei	1,10	0,69	1,05	1,12	0,51	4,47	0,89	101
Bronovská	0,71	0,31	0,68	0,84	0,88	3,42	0,68	102
VNIIMK 6540	0,90	0,52	0,95	0,32	0,50	3,19	0,63	103
Pionier Sibiri	0,59	0,45	0,82	0,63	0,35	2,84	0,56	103
Stepniak	0,72	0,42	0,55	0,38	0,36	2,43	0,48	98
VNIIMK 4966	0,20	0,28	0,21	0,35	0,98	2,02	0,40	98
Irkutská	0,63	0,15	0,14	0,14	0,18	1,24	0,24	96



1. Koreňový systém odrody: Mezöhegyesi



2. Koreňový systém odrody: Slovenská slivá



3. Koreňový systém odrody: Stepniák

Z výsledkov váženia je vidno, že v koreňovom systéme jednotlivých odrôd sú značné rozdiely čo do váhového pomeru. Zatiaľ kým u koreňového systému odrôd Mezöhegyesi a Slovenskej sivej priemer presahuje 1 kg, koreňový systém u odrody Irkutskej dosahuje v priemere len 0,24 kg.

Popis koreňového systému jednotlivých odrôd

1. Mezöhegyesi: má silne vyvinutý koreňový systém, so silným koreňovým krčkom. Má dobre vyvinuté vláskové korienky, no nie tak jemných ako odroda Slovenská sivá. Hlavný koreň hodne silný. Rozloženie koreňov I. stupňa v ornici je do 58—66 cm, dĺžka koreňových vláskov do 20 cm.

2. Slovenská sivá: má silne vyvinutý koreňový systém s nasadeným silným hlavným koreňom a množstvom jemných koreňových vláskov. Koreňový krčok je silný. Rozloženie koreňov I. stupňa v pôde je do 88 cm, dĺžka koreňových vláskov siaha do 44 cm.

3. Iregszemcsei: koreňový systém je slabší predchádzajúcich odrôd. Má vyvinutý silný koreňový kĺčok, dobré nasadenie koreňových vláskov. Rozloženie koreňov I. stupňa v pôde je do 62 cm, dĺžka koreňových vláskov siahá do 21 cm.

4. Bronovská: má vyvinutý stredne silný koreňový krčok. Hlavný koreň je dosť silný s menším množstvom koreňových vláskov. Koreňový systém je složený prevažne z koreňov I.—II. stupňa. Dĺžka koreňov I. stupňa siaha v pôde do 66 cm, dĺžka koreňových vláskov do 21 cm.

5. VNIIMK 6540: má stredne silný koreňový krčok, stredné nasadenie koreňových vláskov. Koreňový systém je prevažne z koreňov I.—II. stupňa. Rozloženie koreňov I. stupňa v pôde je do 60 cm, dĺžka koreňových vláskov do 20 cm.

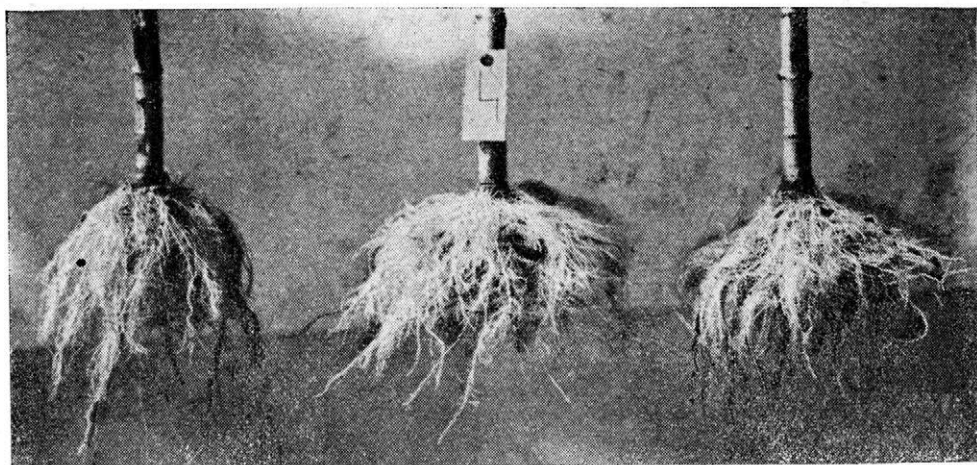
6. Pionier Sibiri: celkove koreňový systém je menší, so stredne vyvinutým koreňovým krčkom a stredne silným hlavným koreňom. Vláskových koreňov vytvára málo. Rozloženie koreňov I. stupňa v pôde je do 60 cm, dĺžka koreňových vláskov do 19 cm.

7. Stepniak: koreňový systém je celkove hrubšej štruktúry, s menším množstvom koreňových vláskov, silným koreňovým krčkom a stredne silným hlavným koreňom. Rozloženie koreňov I. stupňa v pôde je do 62 cm, dĺžka koreňových vláskov dosahuje 22 cm.

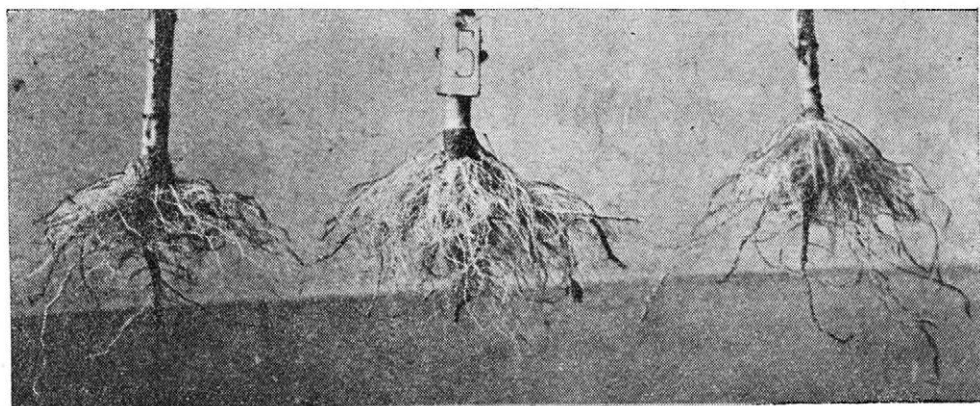
8. VNIIMK 4966: má slabo vyvinutý koreňový krčok. Koreňový systém je prevažne z koreňov I.—II. stupňa s nedostatočným množstvom koreňových vláskov. Rozloženie koreňov v pôde ide do 50 cm, dĺžka koreňových vláskov do 18 cm.

9. Irkutská: má zo všetkých odrôd najslabší koreňový systém. Má slabo vyvinutý koreňový krčok. Koreňový systém je skoro bez koreňových vláskov. Sú to väčšinou popri koreni hlavnom korene prídavné I.—II. stupňa. Rozloženie koreňov v pôde ide do 44 cm, dĺžka koreňových vláskov do 18 cm.

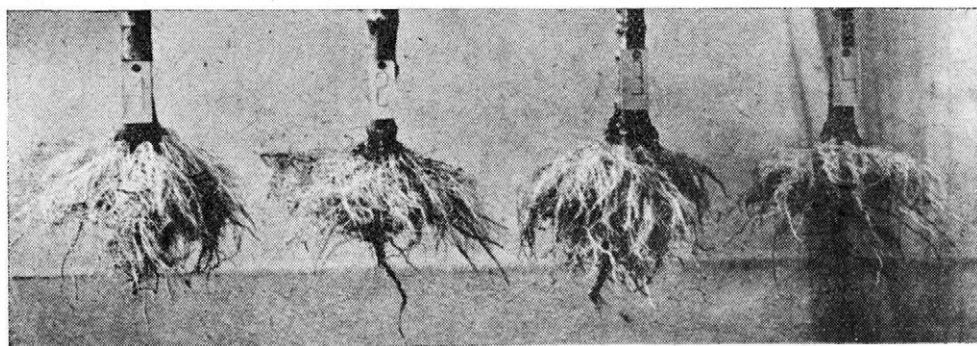
Záverom ku koreňovému systému slnečnice je treba poukázať na potrebu ďalšieho štúdia tohoto orgánu, ktoré by dalo jasný prehľad o odčerpávaní živín z pôdy a jej reciprokého obohacovania živinami a organickou hmotou.



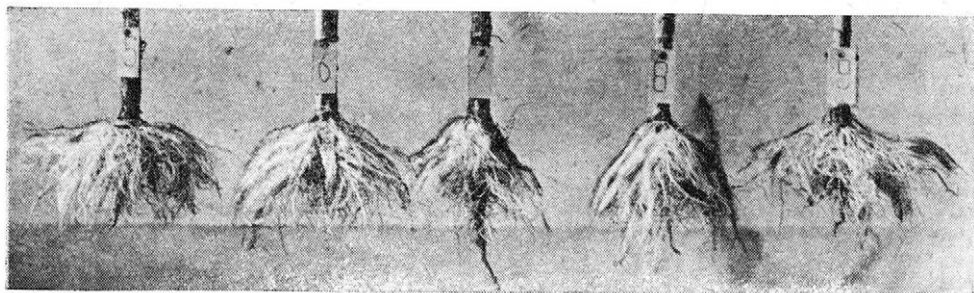
4. Koreňový systém odrody: VNIIMK 4966



5. Koreňový systém odrody: Irkutskej



6. Koreňový systém odrod: 1. Slovenská sivá 2. Iregszemcsei 3. Mezőhegyesi 4.VNIIMK 6540



7. Koreňový systém odrod: 5. Bronovská 6. Stepniak 7. Pionier Sibiri 8. VNIIMK 4966
9. Irkutská

Súhrn

Autor sa v práci zaoberá koreňovým systémom deviatich odrôd slnečnice. Materiál získaný z pokusov autorových je podkladom pre poľnohospodárske práce šľachtiteľského a agrotechnického charakteru.

Literatura

Razbofskij V. F.: Architektonika rastenij. Sovjetska nauka 1955 (1). — Ždanov L. A., Barcinskij P. M., Liaščenko I. F.: Biologija podsolnečnika. Gostizdat 1950. (2). — Rukovodstvo po aprobacii sel'skochozjajstvennyh kultur, tom III (masličnye kultury) — (3).

К вопросу о корневой системе некоторых сортов подсолнечника

Целью предлагаемой работы является дать приблизительный обзор морфологического строения корневых систем некоторых сортов подсолнечника. Этот обзор может служить основанием для дальнейшей исследовательской работы, как в области селекции, так и в агротехнике.

Zjištění posklizňového dozrávání u československého sortimentu ozimých pšenic

**Установление послеуборочного дозревания у чехословацкого сорта
озимых пшениц**

**Establishing of the postharvest Ripening in the Czechoslovak Assortment
of Winter Wheats**

**Feststellung des nacherntlichen Heranreifens bei dem tschechoslowakischen
Winterweizensortiment**

Inž. Miloš VLACH

Výzkumný ústav zelinářský ČSAZV, Kroměříž

Došlo dne 27. XII. 1957

Ú v o d

V československém sortimentu ozimých pšenic jsou dosud odrůdy, které plně nevyhovují po stránce fyziologických vlastností. Ve vlhkých letech a v době sklizně je u nás obvyklým zjevem, že obilí porůstá, a to jak na pokosech, tak i někdy nepokosené na stojato. Porostlé zrnó je méně hodnotné a při větším množství pro pekařské účely takřka neupotřebitelné. Porůstáním ztrácí zrnó jednak na organické hmotě, dále tímto procesem vznikají v něm chemické změny, které znehodnocují zbylé zásobní látky. Probouzí se enzymatická činnost. Diastické enzymy přeměňují škrob až na maltózu, která má při větším procentu nepříznivý účinek na pekařskou hodnotu. Dále proteolytické enzymy působí nepříznivě na stavbu lepku, tím že je lepek částečně peptonizován a ztrácí schopnost tvořit kostru těstu, protože je mazlavý. Porůstáním obilí vznikají tedy národnímu hospodářství velké škody, které ve vlhkých letech mohou dosáhnout značné výše. U našeho sortimentu ozimých pšenic můžeme bezprostředně po sklizni pozorovat, že semena některých odrůd nejsou ihned plně klíčivá a teprve během týdnů a dokonce i měsíců získávají schopnost rychle a současně klíčit. Tato doba klidu se nazývá posklizňovým dozráváním a projevuje se u různých odrůd velmi různou dobou.

Podstatou posklizňového dozrávání se zabývali mnozí badatelé, jejichž názory jsou velmi nejednotné a mnozí si dokonce i navzájem odporují. Někteří badatelé (Nowacki, 1885, Schriebeaux, 1894, Hoffmann, 1896, Atterberg, 1907, Derlitzki, 1918, Harrington a Grocker, 1918,

Kondo, 1918 aj.), jak uvádí ve své práci Scholz (7) se snažili vysvětlit podstatu posklizňového dozrávání ve vlhkosti zrna, neboť praktická pozorování naznačovala, že vysoušením čerstvě sklizeného zrna zvyšuje se klíčivost. V roce 1911 dokázal však Kiessling, že pouhým vysoušením zrna se nedá vyvolat normální klíčivost. To potvrzují též práce Hottera (1892), Satulova (1922), Kulešova (1924) a Byčichiny (1928). Atterber (1907) dokázal příznivé působení nízké teploty. Špatnou klíčivost po sklizni vysvětloval Hotter (1892) nedostatkem fermentů. Pokusy Brocq - Rousseauovy, Gainovy (1909) a Apsitovy (1913) ukázaly však opak.

Němec a Duchon (3, 1) zjistili přímou souvislost mezi posklizňovým dozráváním, peroxydázou a katalázou, zatím co Bach a Oparin (1926—27), jak cituje Scholz, vyvrátili tuto souvislost. Podle Němce (4) lze zrychlit klíčení a zkrátit období klidu použitím terpenů.

Jiní badatelé, jak uvádí Němec a Vitek (5) sledovali hlavně přeměnu dusíkatých látek (Schjering, 1914) a přeměnu jednodušších látek ve složitější během dozrávání (Lüers). Změnami obsahu cukru, jak cituje ve své práci Scholz, se zabýval Scheibe (1931), dědičné založení znaků posklizňového dozrávání zdůrazňovali Nilsson - Ehle a Kiessling (1911), Kulešov (1924), Byčichina (1929) a Heinisch (1937, 2). Tito badatelé se zabývali též studiem slupky zrna.

Náš sortiment ozimých pšenic zkoušel na posklizňové dozrávání Scholz (7, 8), který zjistil jeho odrůdovou vlastnost, nezávislost na vlhkosti zrna, ozimovosti a ranosti. Dále zjistil, že je jakási souvislost mezi průběhem dozrávání a sklonem k porůstání. To uvádí také ve své práci Procházková (6).

Z krátkého přehledu literatury je vidět, že otázka podstaty posklizňového dozrávání je velmi složitá. Při naší práci byly vzaty za základ výsledky práce Scholze (7) a práce byla hlavně zaměřena k ověření délky posklizňového dozrávání, neboť od jeho posledního zkoušení byl náš sortiment značně pozměněn a doplněn.

Metodická část

Zjišťování posklizňového dozrávání bylo konáno v roce 1952 u devatenácti uznaných odrůd a osmi novošlechtění, zařazených do rejstříkových a mezistaničních zkoušek. Z těchto devatenácti uznaných odrůd byly do roku 1957 restringovány ozimé pšenice Postoloprtská přesívka a Višňovská hustoklasá. Z novošlechtění byly povoleny n. šl. 74/47 pod názvem Kaštická osinatka a n. šl. 198/46 pod názvem Pavlovická 198 (tab. III). Vzorky k tomuto účelu byly odebrány z rezervních parcel odrůdového pokusu, založeného na pokusném poli Výzkumného a šlechtitelského ústavu polních plodin v Kroměříži.

I. Klimatické poměry od metání do zrání

1952 — měsíc	Množství srážek mm	Ø teplota	Relativní vlhkost %
červen	96,0	16,8	80
červenec	70,3	19,7	73

II. Rozložení průměrné teploty a srážek v době zrání v červenci

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ø teplota množství srážek v mm	23,2	22,5	24,1	24,1	26,2	18,7	17,2	18,1	21,6	20,6

Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ø teplota množství srážek v mm	22,9	21,3	20,8	21,8	21,6	17,7	16,9	20,2	17,2	18,4
		2			11,4			17,5		

Den	21	22	23	24	25	26	27	28		
Ø teplota množství srážek v mm	18,3	20,9	20,0	17,6	15,2	16,2	18,8	19,3		
			10,8	9,4	11,3	2,4				

III. Pořadí zkoušených ozimých pšenic podle délky posklizňového dozrávání

Poř. číslo	O d r u d a	Den dozrání (sklizně)	Počet vyložených serií	Posklizňové dozrávání ukončeno dne	Počet dní potřebných k ukončení posklizňov. dozrávání
1.	Višňovská hustoklasá	26. VII.	5	20. VIII.	26
2.	Česká přesívka	28. VII.	5	22. VIII.	26
3.	N. šl. 58/50 Kaštice	28. VII.	5	23. VIII.	27
4.	Viglašská	23. VII.	5	19. VIII.	28
5.	(N. šl. 74/47) Kaštická os.	26. VII.	6	22. VIII.	28
6.	Chlumecká 12	28. VII.	6	25. VIII.	29
7.	Semčická hustoklasá n. šl.	28. VII.	6	25. VIII.	29
8.	Stupická Bastard	28. VII.	6	25. VIII.	29
9.	Heines II n. šl.	26. VII.	6	23. VIII.	29
10.	Pyšelka	28. VII.	6	25. VIII.	29
11.	Dobrovická 10	28. VII.	6	25. VIII.	29
12.	(N. šl. 198/46) Pavlovická 198	28. VII.	6	26. VIII.	30
13.	Kaštická bezosinná	28. VII.	6	27. VIII.	31
14.	Postoloprtská př. 19 n. šl.	26. VII.	6	25. VIII.	31
15.	Kř III/38 n. šl. Branišovice	26. VII.	6	25. VIII.	31
16.	Postoloprtská přesívka	23. VII.	6	23. VIII.	32
17.	Židlochovická holice	23. VII.	7	25. VIII.	34
18.	Hodonínská holice	26. VII.	7	29. VIII.	35
19.	Radošinská Karola	26. VII.	7	30. VIII.	36
20.	Kř. 17 n. šl. Branišovice	26. VII.	7	30. VIII.	36
21.	Slovenská 200	22. VII.	7	26. VIII.	36
22.	Židlochovická osinatá	21. VII.	7	26. VIII.	37
23.	Slovenská 777	23. VII.	9	4. IX.	44
24.	Slovenská intenz.	22. VII.	9	5. IX.	46
25.	Slovenská B	22. VII.	10	8. IX.	49
26.	Hodonínská osinatá	26. VII.	11	22. IX.	59
27.	A III/51 n. šl. Čejč	26. VII.	14	6. X.	73

Z uvedených dat je vidět, že prvá polovina července byla poměrně teplá a sušší, zatímco druhá polovina měsíce se vyznačovala bohatšími srážkami, při nichž teplota poněkud poklesla. Sklizeň zkoušených odrůd pšenic byla v době od 21.—28. VII., tedy převážně při deštivém a chladnějším počasí.

Vzorky byly odebrány koncem žluté zralosti při sklizni určité odrůdy. Potřebný počet ustříhaných klasů byl ještě téhož dne ručně vydrolen. Tentýž den byla pro zjištění klíčivosti semen vyložena první série, to je 3×100 zrn na Liebengergovo klíčidlo. Použitím plechových počítacích sázecích destiček se práce značně urychlovala. Počínaje dnem sklizně byly u všech odrůd vykládány každý pátý den zkoušky na klíčivosti (3×100 zrn) tak dlouho, až v průběhu sedmi dnů vykazovala zkoušená odrůda klíčivosti alespoň 96 %. Průběh klíčení byl denně sledován a přírůstky klíčivosti zaznamenávány do diagramů. Zbytek vydrolených vzorků pro vykládání dalších sérií byl uložen až do skončení úkolů v otevřených papírových sáčcích při laboratorní teplotě 20—24° C. Při této teplotě probíhalo též klíčení. Klíčení se u prvních sérií značně prodloužilo a některé sorty ještě během šesti měsíců plně neukončily klíčení. Zbylá zrna byla nabobtnalá a zdravá, čas od času některá vyklíčila. Přitom bylo pozoruhodné, že tato zrna ve vlhku nehníla, ani neplesnivěla, ačkoliv prostředí skýtalo nejlepší podmínky choroboplodným zárodkům.

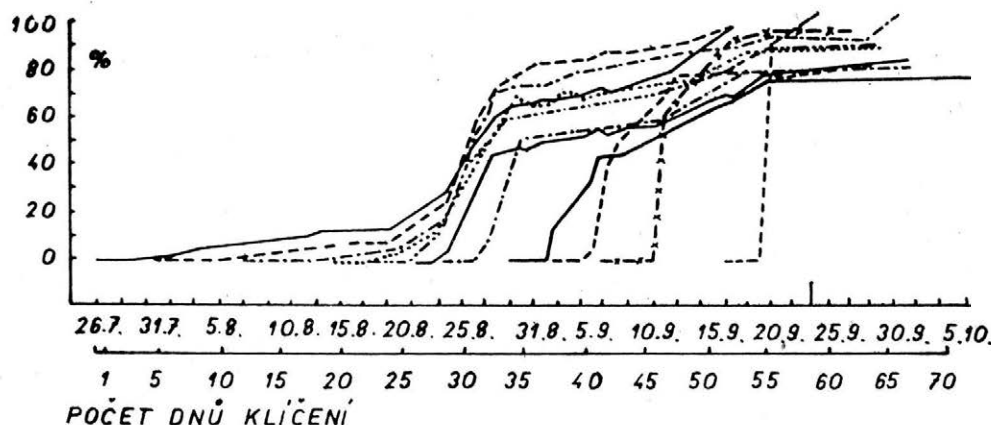
V ý s l e d k y

Podle průběhu klíčení bylo zjištěno, že většina našich zkoušených odrůd ozimé pšenice ukončuje posklizňové dozrávání během čtyřiceti dnů. Jen několik odrůd vykazuje tuto dobu delší. Jsou to vesměs odrůdy slovenského původu. Nejdelší posklizňové dozrávání však vykazuje ozimá pšenice Hodonínská osinatá a nové šlechtění A III/51. Přestože tyto odrůdy jsou rané, nemůžeme tvrdit, že by byla nějaká souvislost mezi raností a posklizňovým dozráváním. Některé odrůdy jsou rané, jako na příklad ozimá pšenice Viglašská. Dobu posklizňového dozrávání mají krátkou. (Tabulka III. udává počet dní, potřebných u jednotlivých odrůd k ukončení posklizňového dozrávání.) Z tabulky III. je tedy zřejmé, že jednotlivé odrůdy mají různou délku posklizňového dozrávání. Je ještě nutno uvést, že klíčení nebylo u všech odrůd stejné. Některé odrůdy klíčily bezprostředně po sklizni velmi pomalu a později po uložení v laboratoři posklizňové dozrávání rychle ukončily. Jiné odrůdy opět vykazovaly po celou dobu pozvolné posklizňové dozrávání.

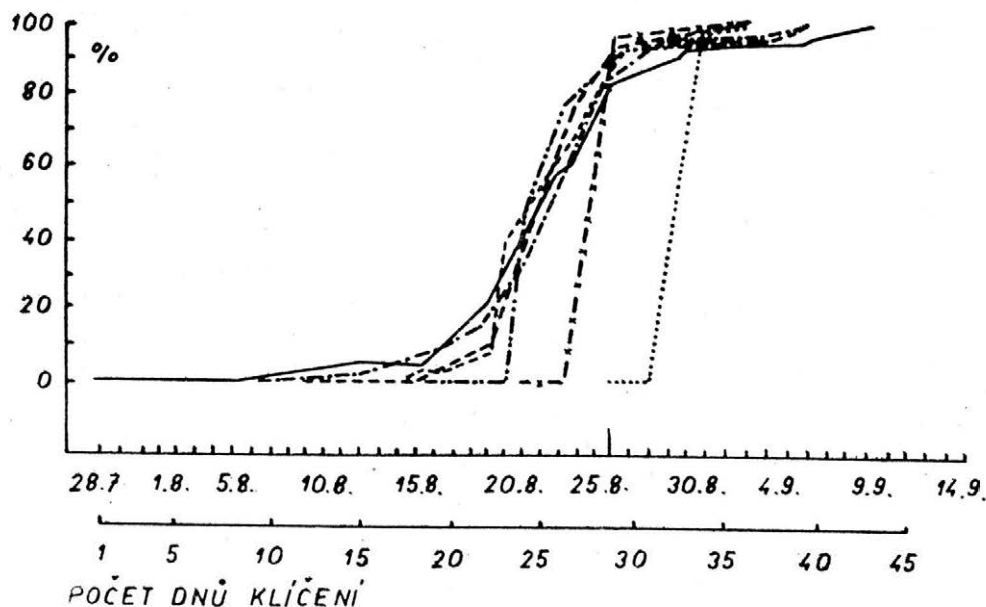
Z h o d n o c e n í p r ů b ě h u k l í č e n í

Průběh klíčení vykazuje značné rozdíly mezi jednotlivými odrůdami. Tento rozdíl se jeví v energii klíčivosti v postupných obdobích posklizňového dozrávání a zejména pak v čase potřebném k dosažení 96 % klíčivosti. Z toho pak vyplývá, že možnost porůstání není vždy v přímé souvislosti s celkovou délkou doby posklizňového dozrávání. Tak například ozimá pšenice Dobrovická 10, n. šl. Kaštická 58/50, i když mají krátkou dobu posklizňového dozrávání, jsou vůči nebezpečí porůstání odolnější, neboť v prvním období po sklizni nevykazují žádnou klíčivost. Naopak zase odrůdy ozimých pšenic Židlochovické osinatky, Židlochovické holice a n. šl. A II/51, které mají posklizňové dozrávání delší, mohou v době sklizně více porůstat, neboť vykazují pozvolné klíčení po celou dobu posklizňového

1. Hodonínská osinatá

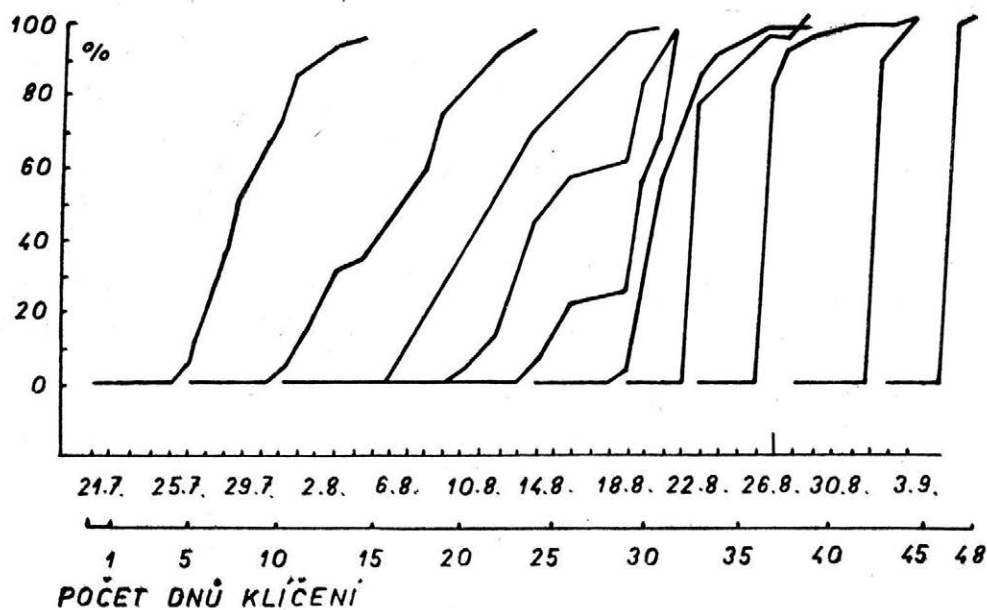


2. Dobrovická 10

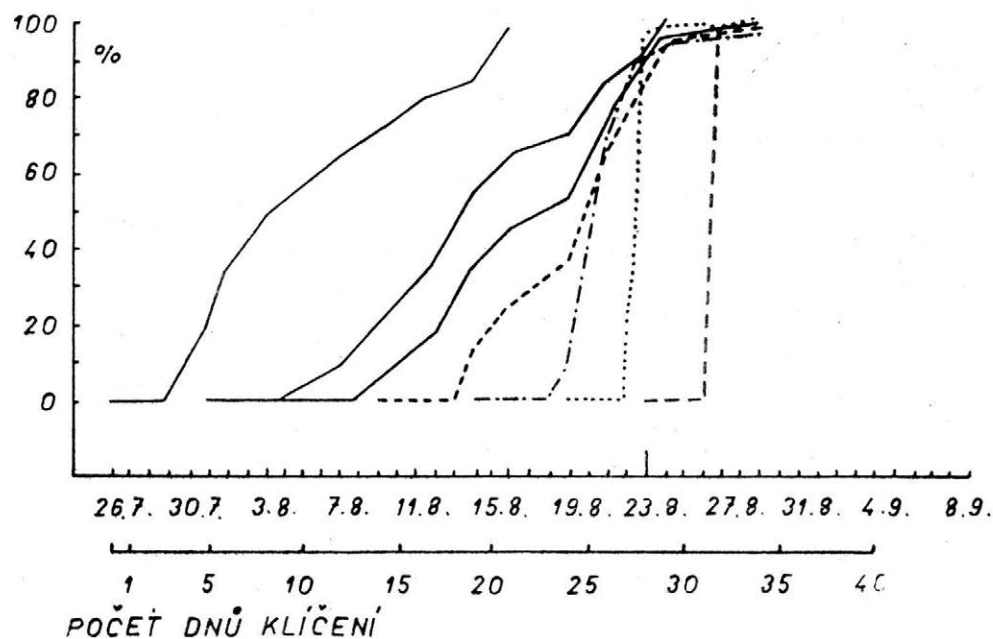


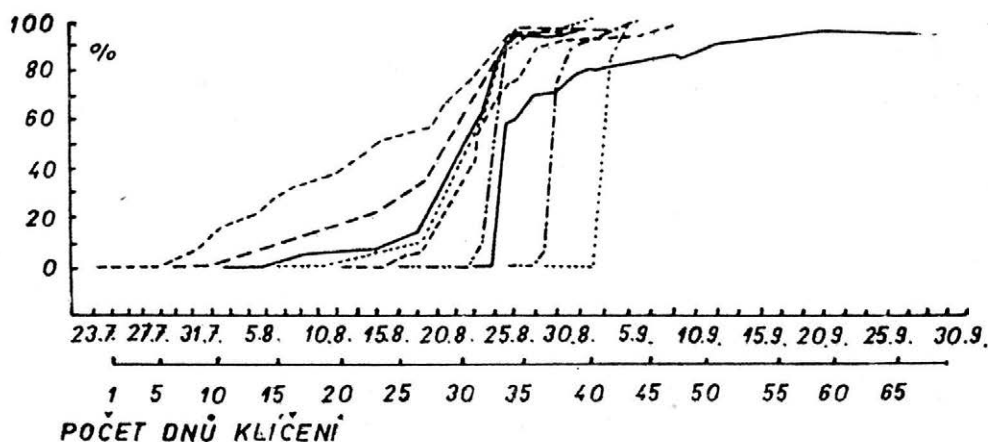
dozrávání. Rozdíl k náchylnosti porůstání se jeví též u odrůd se stejnou délkou posklizňového dozrávání, na příklad u odrůdy Dobrovická 10 a Kaštická osinatá s krátkou dobou posklizňového dozrávání. Ozimá pšenice Dobrovická 10 nevykazuje v prvním období po sklizni klíčivost a je proto odolnější vůči porůstání než ozimá pšenice Kaštická osinatá, která klíčí ihned po sklizni. Tento rozdíl je též patrný u odrůd s dlouhou dobou posklizňového dozrávání. Na příklad: ozimé pšenice Hodonínská osinatka a Slovenská 200 klíčí bezprostředně po sklizni nepatrně a jsou vůči porůstání odolnější než ozimé pšenice Židlochovická osinatka a Židlochovická holice, které mají vysoké procento klíčivých zrn ihned po sklizni.

3. Židlochovická osinatka

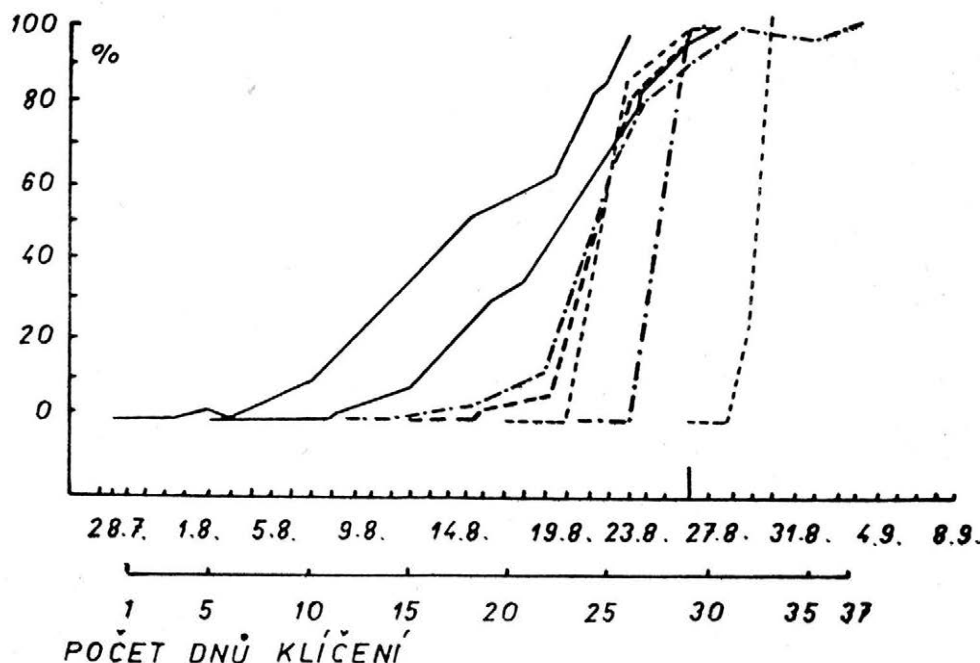


4. Kaštická osinatá





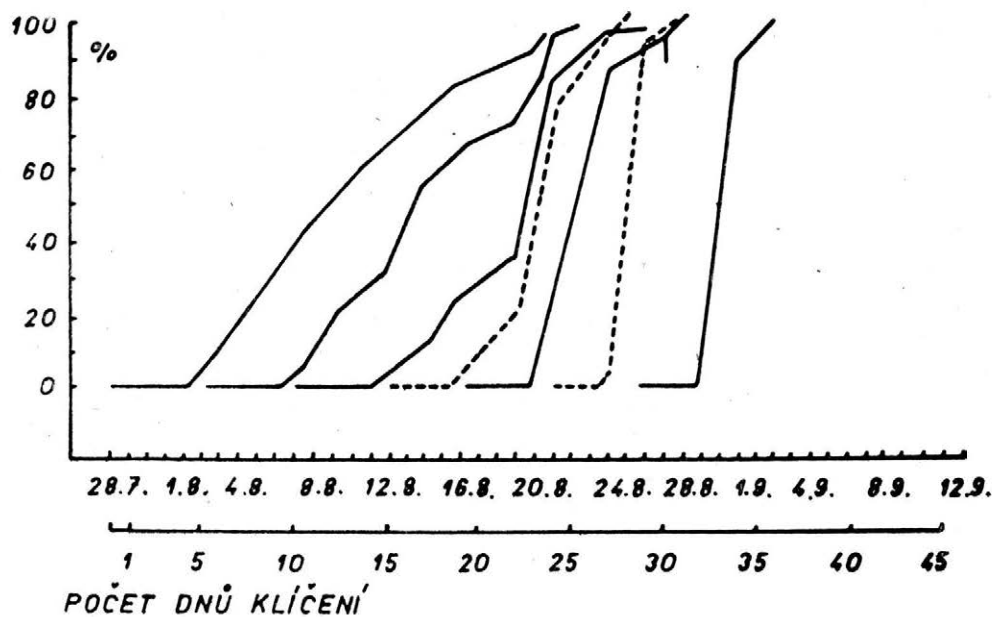
6. Stupidská Bastard



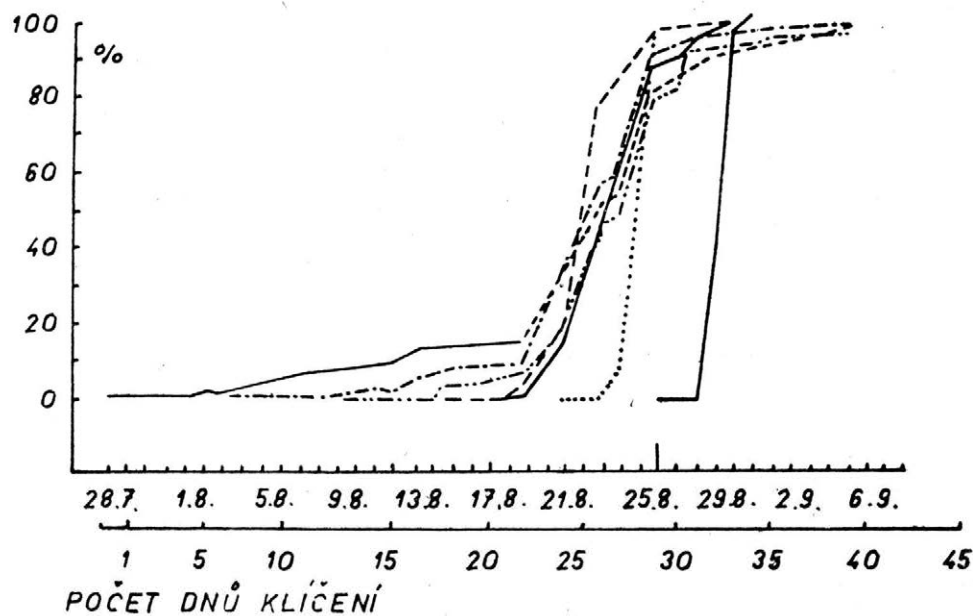
Podle nebezpečí k porůstání lze rozdělit zkoušené odrůdy do následujících skupin:

I. Za 10 dní po sklizni nevykazují žádnou klíčivost:

Kaštická 58/50 n. šl.,
Semčická hustoklasá n. šl.,
Dobrovická 10,
Kaštická 53 (bezosinná).



8. Pyšelka



- II. Za 10 dní — do 5 % klíčivosti:
Chlumecká 12,
Pyšelka,
Hodonínská osinatá,
Česká přesívka,
Slovenská 200.
- III. Za 10 dní — do 10 % klíčivosti:
Stupická Bastard,
Višňovská hustoklasá,
Heines II. n. šl.,
Postoloprtská přesívka,
Slovenská B.
- IV. Za 10 dní — do 20 % klíčivosti:
Radošínská Karola,
Slovenská 777,
A III/51 n. šl.,
Postoloprtská přesívka 19 n. šl.,
Hodonínská holice,
Kříženec 17 n. šl.
- V. Za 10 dní — přes 30 % klíčivosti:
Pavlovická 198,
Kříženec III/38 n. šl.
- VI. Za 10 dní — přes 50 % klíčivosti:
Viglašská,
Kaštická osinatá.
- VII. Za 10 dní — přes 60 % klíčivosti:
Židlochovická osinatka,
Židlochovická holice.

Souhrn

1. Náš sortiment ozimých pšenic podle vykonaných zkoušek spolehlivě posklizňově dozrává do normálního termínu podzimní setby.

2. Nevyskytuje se však odrůda, která by v průběhu sklizňových prací nemohla porůstat. Jednotlivé odrůdy vykazují různou klíčivost, a to do deseti dnů po posečení od 0 % do 60 %. Posklizňové dozrávání je vlastností odrůdovou.

3. U odrůd s krátkou dobou posklizňového dozrávání je za vlhčího počasí větší nebezpečí porůstání.

4. U odrůd s dlouhou dobou posklizňového dozrávání je nutno tuto vlastnost znát, aby nedošlo k pozastávce osiva zkoušeného při posklizňovém dozrávání na klíčivost a případně k zamítnutí jinak bezvadné partie uznaného osiva.

5. Získané poznatky mohou být využívány státní odrůdovou komisí při hodnocení náchylnosti k porůstání dosavadních i nově povolených odrůd ozimé pšenice.

6. Výsledky mohou uplatnit ústřední kontrolní a zkušební ústavy zemědělské ve zkušebnách osiv, neboť klíčivost ozimé pšenice bývá někdy a u některých odrůd často zkoušena před ukončením posklizňového dozrávání.

7. Výsledků může být také použito při rajónizaci odrůd. To znamená, že ze dvou jinak hospodářsky stejně cenných odrůd by bylo možno vybrat odrůdu méně náchylnou k porůstání.

Literatura

Duchon F.: Katalása indikátorem vitality semen kulturních rostlin. Zeměděl. archiv 1921, (1). — Heinsch O.: Die Dauer der Keimreife der Getreidearten als erbliche Sorteneigenschaft. Pflanzenzüchtung, Band XXI, 1937, (2). — Němec A., Duchon F.: Biochemické studie o stárnutí a zániku života semen kulturních rostlin. Zeměd. archiv 1921, (3). — Němec A.: Poznámka o vlivu terpenů na klíčení semen a vzrůst klíčících rostlin. Zeměd. archiv 1921, (4). — Němec, Vítek E.: Enzymatické studie o dozrávání ječmene. Praha 1925, (5). — Procházka M.: Studie über das Auskeimen („Auswachsen“) verschiedener Weizensorten. Pflanzenbau, IX. Jahr, 1932, (6). — Scholz J.: Posklizňové dozrávání pšeničných odrůd, zvláště československých. Věstník ČAZ, ročník IX/1953, (7). — Scholz J.: Jak zlepšit stanovení sklonu pšeničných odrůd k porůstání. Věstník ČAZ, 1934, (8).

Установление послеуборочного дозревания у чехословацкого сортимента ОЗИМЫХ ПШЕНИЦ

1. Согласно проведенным испытаниям наши сорта озимых пшениц надежно дозревают после уборки до нормального срока осеннего сева.

2. Однако нет сорта, который не мог бы прорасти в течение уборочных работ. Отдельные сорта отличаются различной прорастаемостью, а именно от 0 до 60 % в течение десяти дней после скашивания. Послеуборочное дозревание зерна является сортовым свойством.

3. У сортов с коротким сроком послеуборочного дозревания возникает, при более сырой погоде, сравнительно большая опасность прорастания.

4. У сортов с долгим сроком послеуборочного дозревания необходимо это свойство учитывать, чтобы предупредить задерживание посевного материала, испытываемого на прорастаемость при послеуборочном дозревании, или даже браковку безупречной в иных отношениях партии апробированного посевного материала.

5. Полученные данные могут быть использованы Государственной сортовой комиссией при оценке склонности к прорастанию и существующих и вновь апробированных сортов озимой пшеницы.

6. Результаты могут быть также использованы Центральными контрольно-испытательными сельскохозяйственными институтами при испытании посевного материала, так как прорастаемость посевного материала озимой пшеницы иногда, а у некоторых сортов часто, испытывается перед окончанием послеуборочного дозревания.

7. Результаты могут быть использованы и при районировании сортов. Это означает, что из двух, в других отношениях одинаково хозяйственно ценных сортов, можно выбирать сорт, менее склонный к прорастанию.

Establishing of the postharvest Ripening in the Czechoslovak Assortment of Winter Wheats

1. Our assortment of winter wheats according to tests made, dependably ripens after the harvest to the normal term of autumn sowing.

2. There does not exist any variety, though, that should not be able to grow during the harvest work. Individual varieties show different germination power, which is in 10 days after cutting from 0 to 60 %. The postharvest ripening is a variety attribute.

3. In varieties with a short period of postharvest ripening there is a greater danger of germination in wet weather.

4. In varieties with a long period of postharvest ripening this attribute must be known, otherwise seed may be stopped when tested during its postharvest ripening for germination and sometimes an otherwise faultless certified wheat seed may be rejected.

5. These notions may be made use of by the State Variety Commission when evaluating a susceptibility to germination in existing and newly approved varieties of winter wheat.

6. The results can be used by Central Agricultural Control and Testing Institutes in the seed testing stations, as the germinating ability of winter wheat is sometimes and with some varieties often, examined before the end of postharvest ripening.

7. The results may be also used in the rayonnisation of varieties. That means that of two otherwise economically equally valuable varieties it would be possible to choose that variety which is less inclined to premature germination.

Feststellung des nacherntlichen Heranreifens bei dem tschechoslowakischen Winterweizensortiment

1. Unser Sortiment der Winterweizen reift laut den durchgeführten Prüfungen zuverlässig zum normalen Termin der Herbstsaat heran.

2. Es kommt jedoch keine Sorte vor, welche im Laufe der Erntearbeiten nicht auswachsen könnte. Einzelne Sorten weisen verschiedenartige Keimfähigkeit, und zwar innerhalb von 10 Tagen nach dem Abmähen von 0 bis 60 %, auf. Das nacherntliche Heranreifen gehört zur Sortenbeschaffenheit.

3. Bei den Sorten mit einem kurzem nacherntlichen Heranreifen ist bei dem feuchteren Wetter eine größere Gefahr an Auswuchs.

4. Bei den Sorten mit einem längeren nacherntlichen Heranreifen ist es notwendig, diese Beschaffenheit zu kennen, damit es nicht zu einer Reklamation des nach dem nacherntlichen Heranreifen auf die Keimfähigkeit geprüften Saatgutes zukommt, beziehungsweise zu einer Ablehnung einer sonst einwandfreien Partie des anerkannten Saatgutes.

5. Die erworbenen Erkenntnisse können durch die Staatssortenkommission bei der Bewertung der Auswuchsanfälligkeit der bisherigen und der neuapprobierten Sorten des Winterweizens ausgenützt werden.

6. Die Ergebnisse können die landwirtschaftlichen zentralen Kontroll- und Prüfungsanstalten auf den Saatgutprüfungsstellen geltend machen, denn die Keimfähigkeit des Winterweizens ist manchmal und bei einigen Sorten oft vor der Beendigung des nacherntlichen Heranreifens geprüft.

7. Die Ergebnisse können auch bei der Rayonierung der Sorten benutzt werden. Das bedeutet, daß hier die Möglichkeit besteht, aus zwei sonst wirtschaftlich gleichwertigen Sorten die zum Auswuchs weniger anfällige Sorte auszuwählen.

Výroba humusových hnojiv v Maďarské lidové republice

Производство гумусных удобрений в Венгерской Народной Республике

Production of Humus Fertilisers in Hungaria

Dr. inž. Josef HAAS

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno

Zkušební a poznatky ze studijní cesty

Došlo dne 13. I. 1958

Úvod

Maďarská lidová republika (MLR) je státem s dobrou zemědělskou tradicí. Její zemědělství se za nynější socialistické éry — díky kolektivizaci půdy — ještě úspěšněji rozvíjí. Osevní plocha půdy činí v současné době asi 5,5 milionů hektarů. Z polních plodin se pěstuje převážně pšenice (27,5 % osevní plochy) a kukuřice (22%), z technických plodin tabák. Značnou část plochy zaujímají sady a vinice. V MLR jsou z velké části lehčí půdy, které mají přirozený nedostatek humusu. Chlévského hnoje je citelný nedostatek. Podle statistiky z roku 1949 chybělo v MLR při propočtu 150 g na katastrál-

ní jitra (0,57 ha) asi 25 milionů tun chlévského hnoje. Od té doby se situace valně nezlepšila.

Za tohoto stavu, kdy půda byla soustavně ochuzována o humus, bylo zcela přirozené, že se v MLR počalo uvažovat o možnosti částečné náhrady nedostávajícího se chlévského hnoje jinými zdroji ústrojné hmoty. Proto bylo započato se zpracováváním ústrojních odpadů na humusová hnojiva. S tím úzce souvisela i otázka zlepšení hygieny menších venkovských měst, která z velké části nemají ani vodovod ani kanalizaci.

Počátky výroby

K všeobecnému řešení úkolu zpracování odpadů na humusová hnojiva bylo přistoupeno počátkem roku 1949. Hospodářská rada projednala situaci a rozhodla se vytvořit sběrnou organických odpadů a obchodní podnik, jemuž bylo uloženo organizovat výrobu humusových hnojiv z odpadů a postarat se o úpravu obchodu s výrobky v celostátním měřítku. Podmínky a způsob výroby byly stanoveny vládním nařízením.

Otázka výroby humusových hnojiv byla od počátku nerozlučně spojena s otázkou zlepšení hygieny venkovských měst. Začíná se s tzv. rašelinováním fe-

kálií ze žump a čistících stanic. Užitím rašeliny, jejíž použití z hygienického stanoviska bylo nutné, je získáváno z fekálních prvků humusové, tzv. fekálně rašelinové hnojivo. Postupně jsou zaváděny další způsoby výroby organických hnojiv. Jsou zřizovány výroby mající za úkol zpracovávat ústrojné odpady městského, průmyslového i hospodářského původu na komposty. Ze starých městských skládek (např. Cséri u Budapešti) je získáváno tříděním materiálu velmi cenné hnojivo (prosevy). Z vyžralých kompostů, z fekálně rašelinového hnojiva či z prosevu jsou dále vyráběna —

ovšem v menším měřítku — organominerální hnojiva, ať již v podobě směsí či hnojiv granulovaných. Vhodně jsou zpracovávány na humusová hnojiva i přepřevky. Tak vyrůstá v MLR v průběhu dvou až tří let celkem primitivní

výroba humusových hnojiv, částečně mechanizovaná jen na úseku výroby organominerálních granulátů, a to postupně ve všech župách republiky. Ke zřizování výroben jsou používány staré objekty, jako opuštěné cihelny apod.

Organizování výroby

Výroba humusových hnojiv byla v MLR od počátku organizována velmi ekonomicky a s minimálními finančními prostředky. Postupně byly prováděny pracovní postupy a zaváděna malá mechanizace. Rozsah výroby si vynutil ustavení centrálního orgánu, jehož úkolem bylo usměrňovat výrobu a postavit ji na pevný základ. V současné době podléhá výroba příslušné hlavní správě ministerstva městského a komunálního hospodářství (MMKH) a je zásadně decentralizována na jednotlivé župy (kraje) MLR. Dnes již mají všechny kraje, jichž je v MLR celkem 19, nepočítaje v to hlavní město, svoje výroby, v nichž se zpracovávají odpady na humusová hnojiva některým z uvedených způsobů nebo i několika způsoby podle místních podmínek, výskytu surovin a poptávky. Závody jsou budovány na místech, kde jsou pro výrobu vhodné podmínky, především dostatečná zásoba surovin v okolí a dostatek místa k rozšiřování výroby. Všude, kde je postaráno o stálý přísun surovin, jsou budovány závody s celoročním provozem. V místech, kde se vyskytnou nahodilé odpadky, jsou organizovány pohyblivé brigády, které zahajují práci, jakmile se nahromadí na místě odpady v dostatečném množství. Tento způsob je pokládán v MLR za racionálnější a hlavně rychlejší než zpracování odpadů v hlavních závodech, neboť odpadné doprava surovin do závodů. Může se však jednat pouze o výrobu v menším měřítku. Vzorná a dokonalá organizace umožňuje rychlé zpracovávání odpadů na hnojiva poměrně primitivními prostředky a s malými finančními náklady. Zhospodárnění výroby značně napomáhá skutečnost, že producenti jsou povinni poskytovat podle příslušné vyhlášky odpady nejen zdarma,

ale jsou nuceni obstarávat dokonce i jejich odvoz na svůj náklad. Velkou výhodou pro výrobu je, že těžba rašeliny, která je hlavní surovinou pro výrobu humusových hnojiv, je zásadně podřízena vyrábějícímu podniku.

Výroba humusových hnojiv je v MLR postavena na vědecký základ zřízením úzce specializovaného výzkumného ústavu, který má název „Laboratoř pro rašelinu a ústrojná hnojiva“. Byl založen v roce 1953 v Budapešti. Ústav má za úkol řešit teoretické i praktické otázky související s výrobou hnojiv i těžbou rašeliny, koná dozor nad výrobou a kontroluje provoz výroben. Má celkem tři oddělení s touto pracovní náplní:

1. Oddělení rašelinářské, které koná výzkum rašelinářský a má dozor nad těžbou rašeliny.

2. Oddělení agrobiologické, jehož úkolem je průzkum množství a jakosti surovin, jakož i kontrola výroby a jakosti výrobků jak z hlediska chemického i mikrobiologického. Dále má na starosti zjišťovat v polních pokusech agronomickou hodnotu výrobků. Řeší též různé vědecké otázky související s výrobou.

3. Oddělení organizační má na starosti výrobu, propagaci výrobků a jejich distribuci. Organizuje a řídí výrobu, doporučuje nejvhodnější způsob zpracovávání surovin. Plánuje a určuje výši výroby v krajích a zajišťuje investice pro závody.

Pracovní program ústavu je tedy obšírný; výsledky jeho činnosti, i když byl založen teprve před čtyřmi roky, se projevují v dobré jakosti výrobků i pečlivé organizaci práce v závodech, která směřuje ke zdokonalení technologických postupů a tím i ke zvýšení efektivity výroby.

Plánování výroby

Velmi pečlivě a uvážene je v MLR sestavován plán výroby humusových hnojiv. Vychází se z poptávky a z požadavků ministerstva zemědělství (MZ) a ministerstva státních statků (MSS). Výše poptávky se zjišťuje na společných poradách zástupců všech tří ministerstev a výzkumného ústavu. Po dohodě o celostátní výši

výroby rozdělí MMKH výrobu na jednotlivé kraje s přihlédnutím k možnosti výroby podle druhu a surovinové základny. Podkladem výrobního plánu krajské výroby je výskyt surovin v kraji. Závody mohou vyrábět také v nadplánu, projeví-li se průběhem roku silnější poptávka. Výroba hnojiv z nahodilých odpadů

pohyblivými jednotkami není zahrnuta do celovýrobního plánu. S hnojivy vyrobenými v nadplánu mohou závody podle svého uvážení volně disponovat. Hnojiva vyrobená v plánu je MZ i MSS povinno podle smlouvy odebrat.

Celkový plán výroby v roce 1956 byl tento:

1. Fekálně rašelinové hnojivo 300.000 t.
2. Komposty 120.000 tun.
3. Organominerální směsi 15.000 tun.
4. Organominerální granulovaná hnojiva 28.000 tun.

5. Do plánu není zahrnuta výroba asi 300.000 tun hnojiva z vepřových výkalů. Toto hnojivo si vyrábějí od 1. ledna 1952 velkovýrobní samy. Výroba je pod odborným dozorem výzkumného ústavu.

6. Do plánu výroby není rovněž zahrnuta produkce hnojiv, získaných tříděním odpadů ze starých městských skládek [Budapešť].

Všeobecně možno konstatovat, že zájem zemědělců i zahrádníků o vyrábění humusová hnojiva je velký a poptávka po nich neustále stoupá. Proto jsou vyráběna i v nadplánu. Tak již za naší návštěvy v květnu 1956 s tím bylo uvažováno, že plán v roce 1956 bude překročen o plných 100 %, takže celková výroba se pravděpodobně zvýšila téměř na jeden milion tun. Předpoklady pro zvýšení výroby jsou dány, protože odpadových surovin, z nichž možno vyrábět další komposty, je v MLR dostatek a jsou stále objevovány nové místní zdroje (např. v Tiszavasvári značné množství odpadů z makovic). Podle předběžného plánu na rok 1957 se počítalo se zvýšením výroby na 750.000 tun ročně (nepočítaje v to hnojivo z vepřových výkalů). V budoucnu podle výhledového plánu mají být na humusová hnojiva zpracovávány veškeré odpady organického původu.

Odpady pro výrobu kompostů

Výroba kompostů z odpadů má v MLR všechny podmínky pro neustálý vzestup. Pro poměry v MLR je charakteristické, že odpadů je značné množství. Zpracovávají se jak odpady městské, tak i průmyslové, hlavně z potravinářského průmyslu. K dispozici jsou v dosti značném množství i různé hospodářské odpady. Vzhledem k decentralizaci výroby může být s úspěchem využito organických průmyslových či hospodářských odpadů v místě výroby kompostů nebo z nejbližšího okolí. Nejdůležitější surovinou pro výrobu kompostů jsou vytríděné odpady z domácností, jejichž produkci např. jen v Budapešti možno odhadnout na 500.000 tun. Z tohoto množství se dosud využívá sotva 10 %. Surové odpady z domácností jsou dosud vyváženy na haldy za město. Z těchto skládek je získáváno tříděním velmi hodnotné, na ústrojnou hmotu bohaté hnojivo. Pro přípravu kompostů je hodně využíváno odpadů z jatek, koželužen, konzerváren ovoce a obchodních podniků se zeleninou. Odpady z jatek představují obsahy žaludků a střev, chlupy a štětiny; ročně se jich zpracovává na 10.000 tun. Odpadů z koželužen je k dispozici asi 5.000 tun ročně. Jsou to koželužské kaly, odpady kůže z mykání a mizdrění, jakož i usňové odpadky (Pécs).

Sezónních odpadů z konzerváren ovoce a obchodních podniků se zeleninou je zpracováváno na 35.000 tun ročně. Stojí za zmínku, že k výrobě kompostů je používáno i výkopů z příkopů, škrabků

z cest a rybničního bahna. Těchto odpadů se zpracovává ročně asi 50.000 tun. Je k dispozici pozoruhodné množství odpadů z farmaceutického průmyslu, např. řezanky z makovic na 30.000 tun (Tiszavasvári). Z cukrovarů docházejí saturační kaly (šáma) v množství asi 10.000 tun. Dále se zužitkuje popel z rašeliny (30.000 tun), odpad z rákosí, z konopného pazdří i jejich popel, jakož i lignitový prach. Mlýnský průmysl dodává velké množství rýžových slupek (na 30.000 tun ročně), také slámu a popel z rýžové slámy. Jsou také využity odpady z tabákového průmyslu (tabákový prach) i odpady z prádelny vlny a bavlny, z tření lnu. Kvasný průmysl dodává lihovarské kaly, výlisky, mláto, matoliny a odpady droždí. V hojné míře se pro přípravu kompostů používá i rozmanitých ústrojných hospodářských odpadů a produktů, jako prachu ze slámy, plev, trusu drůbeže, hnoje dobytka od hospodářů, kteří nemají vlastní pozemky, i hnoje ze železniční dopravy dobytka. Sedimentačních kalů je využíváno méně, jejich produkce je malá a menší podnikové sedimentační stanice nestačí krýt jejich potřebu. Pro vyvášku obsahu sběrných jímek z těchto stanic není v MLR dostatek fekálních vozů. Výzkumný ústav koná neustálý průzkum odpadů a má stálý přehled o jejich výskytu, množství a jakosti. Vyhledávány jsou odpady s menší vlhkostí a s vyšším obsahem dusíku. Protože je dále používáno také hodně porézního hospodářského odpadu, jsou dány všechny pod-

mínky pro úspěšný průběh fermentace materiálu v kompostových hromadách. Produkce odpadů z výroben se pohybuje asi od 2.000 do 5.000 tun ročně. Proto

jsou v MLR všechny předpoklady pro to, aby mohla být výroba kompostů z těchto odpadů neustále rozšiřována.

Těžba rašeliny pro výrobu humusových hnojiv

Výroba humusových hnojiv je v MLR nerozlučně spojena s těžbou rašeliny, kterou obhospodaruje MMKH (s výjimkou jednoho závodu, patřícího do kompetence ministerstva dopravy — jedná se o palivovou rašelinu). V současné době těží rašelinu sedm závodů se čtrnácti pobočkami. Závody jsou zřizovány tak, aby vzdálenost mezi závody na těžbu rašeliny a závody vyrábějícími humusová hnojiva nebyla větší než 100 km, aby náklady dopravy nezvyšovaly neúměrně náklady výroby. Do roku 1951 se rašelina těžila ručně, nyní se frézuje. V MLR se v současné době těží pro účely výroby humusových hnojiv asi 200.000 tun rašeliny ročně.

O výzkum rašelinišť pečuje výzkumný ústav v Budapešti, zmíněná „Laboratoř pro rašelinu a ústrojná hnojiva“, která mimoto má za úkol dozor nad těžbou rašeliny. Ložiska rašeliny jsou zjišťována pokusnými vrty, každý na ploše asi 50 m².

Sonduje se spirálovým vrtákem ručně, zjišťuje se mocnost jejích vrstev a její jakost pak chemickým rozbořem. Po průzkumných pracích přicházejí mapovací práce. Jsou zkoumána stará řečiště, zda neobsahují rašelinu. Takovým způsobem byla nalezena slatinná rašelina v oblasti starého řečiště Dunaje jihovýchodně od Budapešti poblíže Kecelu. Rašeliniště je asi 14 km dlouhé, 300—500 m široké s 2 až 3 m mocnou vrstvou rašeliny. Kapacitu ložiska možno odhadnout na 12 milionů m³ rašeliny. Podobná naleziště jsou v okolí Blatenského jezera, menší naleziště jsou roztroušena po celé zemi.

Na většině nalezišť se nachází slatinná rašelina, která má mírně kyselou reakci. Podle maďarské normy nesmí mít používaná rašelina větší obsah vody než 40 %; při vyšším obsahu vlhkosti se odpisuje z ceny, která činí 75 Ft za tunu, tj. asi 50 Kčs.

Technologie výroby humusových hnojiv

Výroba fekálně rašelinového hnojiva

Tuto výrobu koná 36 stálých a 150 pohyblivých pracovních skupin. V roce 1956 plán výroby hnojiva činil 300.000 tun.

První fází výroby fekálně rašelinového hnojiva je tzv. rašelinování fekálií, tj. sypaní rašeliny do žump. Na jednoho obyvatele se počítá s 2 kg rašeliny měsíčně. Další výrobní etapou je vybírání obsahu rašelinových žump do připraveného rašelinového lůžka. Po jeho naplnění fekáliemi následuje tzv. karbování, tj. mísení rašeliny s fekáliemi, které se koná ručně. Po skončeném mísení je materiál odvážen do závodů. Podle nového zdravotnického kodexu je možno dopravovat fekálně rašelinové hnojivo do závodů i na otevřených valnicích.

V podniku je hnojivo skladováno do nízkých hranolovitých bloků různé šířky i délky, do výšky 1,00 až 1,50 m. V zá-

vodě zůstává nejméně tři týdny, obvykle však déle, než si je zemědělci odeberou. K fermentaci na hromadě nedochází, hnojivo je ukládáno anaerobně, což je nevýhodné. Lépe by bylo, kdyby v něm byl fermentační proces, čímž by se zlepšila jeho hodnota. Z toho důvodu se klade např. v NDR obzvláštní důraz na fermentaci materiálu při jeho kompostování. Pro výrobu hnojiva z fekálií a rašeliny je v MLR stanovena státní norma. Tohoto hnojiva se používá jako organické náplně při výrobě organominerálních, tzv. kyprých směsí a granulovaného hnojiva. Kapacita výroben je od 10.000 do 40.000 tun (Budapešť 90.000 tun). Výrobní náklady činí 90 až 130 Ft (60 až 90 Kčs), prodejní cena 41 Ft (27 Kčs) za tunu.

Výroba kompostů z odpadů

Protože výroba fekálně rašelinového hnojiva nemohla uspokojit požadavky zemědělství na humusová hnojiva, rozhodli se v MLR zužitkovávat městské průmyslové i hospodářské odpady, z nichž vyrá-

bějí komposty. Výroba je ruční, není velká. Plán v roce 1956 činil 120.000 tun kompostu. Výrobu koná 36 stálých a 34 pohyblivých pracovních skupin obvyklým aerobním způsobem. Pouze v jednom zá-

vodě jsou komposty vyráběny anaerobním způsobem v betonových jámách.

Při aerobním způsobu výroby se komposty zakládají do hromad obvyklého tvaru o šířce v základě 2—3 m, výšce asi 1,5 m a libovolné délce. Obvykle se kompostuje jeden či dva druhy odpadu. Po základce nastává zrání kompostu. Doba fermentace se řídí povahou surovin použitých pro kompostování. Platí zásada, že — jakmile dostoupí teplota 65° C, čehož je dosaženo v několika dnech — musí se kompost ihned přehazovat. Obvykle stačí jen jedno přehazování. Po dalších 2 až 3 měsících dozrávání se hnojivo expeduje.

Anaerobního způsobu se používá jen v závodech v Kecskemétu. V opuštěných

silážních jámách se zpracovává odpad vrstvením obvykle s chlévským hnojem a rašelinou, přičemž se materiál prolévá močůvkou. Výrobek se promíchává až při expedici, není proto homogenní. Tvoří kompaktní hroudy a má hodně vody. Podle sdělení pracovníků výzkumného ústavu v Budapešti bude od tohoto způsobu upuštěno.

Plánovaná výroba krajských závodů se pohybuje od 2.000 do 5.000 tun ročně. Čtyři závody mají roční produkci kolem 10.000 tun, dva závody kolem 15.000 tun. Výrobu je však možno podstatně zvýšit, protože surovinové zdroje je možno skoro vždy si opatřit. Výrobní náklady činí od 80 do 120 Ft (50 až 80 Kčs), prodejní cena 41 Ft (asi 27 Kčs) za tunu.

Zužitkování odpadů z městských skládek

Odpady z domácností i uliční smetky z Budapešti i jiných větších měst se vozí na skládky za město. Budapešťská skládka odpadů je asi 20 km za městem v blízkosti osady Cséri. Je to kopec na rozloze asi 28 hektarů 20 až 26 m vysoký. V roce 1944 byla halda na několika starších místech prozkoumána a po zjištění výborné jakosti materiálu bylo započato s těžbou letních odpadů. Materiál ze skládky, jejíž kubatura se odhaduje na 4 až 5 miliónů m³ se třídí proséváním. Zpočátku byl získáván prosev z letních odpadů ručním způsobem. Postupně byly sestavovány třídící soupravy se sadou různých sít a materiál byl k nim dopravován transportéry. Později si podnik pořídil vibrační prosévku, na kterou je materiál dopravován transportním pásem. Prosev padá přímo do vozíků úzkokolejné dráhy — po obou stranách síta padá hrubý materiál do jiných vozíků. Hrubého mate-

riálu je používáno k zavážce cest, stavbě náspů apod.

Je zajímavé, že po odkrytí stěny letního odpadu začíná materiál ihned fermentovat. Z tohoto odpadu bylo získáno od roku 1949 do roku 1952 na 150.000 tun prosevu. Získaný prosev je velmi jakostní, na humus bohatý, má vzhled humózní lesní prstě. Možno ho použít jako humusového hnojiva přímo v zemědělství nebo zahradnictví. Je také vhodný jako krycí materiál při přepravě fekálně rašelinového hnojiva nebo hnojiva z vepřového hnoje. S výhodou je ho též možno použít k výrobě organominerálních „kyprých“ směsí či granulí. Prostor Cséri skýtá všechny předpoklady pro vybudování mechanického závodu, v němž by mohl být velmi cenný starý odpad zpracován na organická či organominerální hnojiva buď v podobě směsí nebo granulí.

Výroba organominerálních směsí a granulovaných hnojiv

Pod pojmem organominerálních „kyprých“ směsí se rozumí směs organického materiálu se superfosfátem v poměru 2:1. Je to v podstatě směs, z níž se vyrábějí i granulovaná hnojiva. Výroba organominerálních směsí a granulí se soustřeďuje v plně mechanizovaném závodě v Jászberény. Je to největší závod svého druhu v MLR. Výrobu uvedených hnojiv koná devatenáct stálých pracovních skupin. Plánovaná roční produkce organominerálních směsí činila v roce 1956 15.000 tun, granulátů 28.000 tun.

Velmi intenzivně se v MLR zabývájí otázkou, zda je účelné vyrábět granulovaná hnojiva z ústrojní hmoty a superfosfátu, když je mohou nahradit organo-

minerální směsí přibližně téhož složení. Podle maďarských zkušeností má 100 kg granulovaného hnojiva na široko rozhozeného stejný účinek jako 150 kg organominerální směsí. Pohnojení půdy 200 kg/ha granulátů nebo 300 kg/ha směsí je přibližně stejně drahé, počítá-li se s průměrnou cenou 50 Ft/q granulátů a 30 Ft/q směsí. Při výrobě granulovaného hnojiva třeba vzít v úvahu i nutnost investic a jejich amortizaci. Otázku účelnosti výroby hodlají v MLR řešit polními srovnávacími pokusy se směsami i granuláty, kterými se má prokázat, zda bude ekonomicky výhodné a únosné vyrábět nadále granulovaná hnojiva z organické hmoty a superfosfátu. Takto zaměřené

pokusy mají být konány v příštích letech na široké bázi, aby se tato sporná otázka vyřešila. Právý účel výroby granulátů je ovšem v možnosti jejich upotřebení v řádkovém hnojení, při němž působí vysoce efektivně. Řádkové hnojení granuláty se však v MLR neujalo. Podle sdělení se koná jen zcela výjimečně.

K výrobě organominerálních směsí se používá zpravidla jako nosného organického materiálu fekálně rašelinového hnojiva, také však kompostu nebo prosevu, získaného tříděním materiálu z městských skládek. Zakládají se hromady asi 10 m široké, 20 m dlouhé a 1 m vysoké. Kompost je posypáván superfosfátem v poměru 2:1, přičemž dávka superfosfátu se vypočte z kubatury kompostu. Následuje ruční promíslení kopáčem, vidlemi a lopatou. Po tomto promíslení je výrobek schopný okamžité expedice a použití v zemědělství. Upotřebí se v dávkách asi 150 až 200 kg na katastrální jitr (hold = 0,57 ha), na jeden hektar tedy dvojnásobek.

Výroba kompostu z vepřového hnoje

Problémem bylo donedávna odstraňování vepřového hnoje z velkovýkrmnů, kterých je v Maďarsku celkem 28. Dříve byl vepřový hnůj prodáván do zemědělství a zahradnictví přímo, což naráželo na značné dopravní potíže, neboť to vyžadovalo uzavřené vagony. Nyní je tento problém vyřešen tak, že se používá k vázání vepřových výkalů rašeliny nebo lignitových prachů. S výrobou bylo započato v roce 1949. Produkce z osmi velkovýkrmnů činila tehdy 4.300 tun. V roce 1950 byla výroba rozšířena do dvanácti velkovýkrmnů a bylo vyrobeno asi 80.000 tun hnojiva. Později se zvýšil počet závodů na dvacet osm, přičemž celková kapacita vzrostla na 300.000 tun hnojiva.

Výrobní postup je jednoduchý: Vepřové výkaly se ukládají do betonových nebo

bek. Granulovaného hnojiva při hnojení na široko se použije o jednu třetinu méně, tedy asi 200 kg/ha, v řádkovém hnojení však pouze 50 kg/ha. Organominerální směsi se vyrábějí v MLR hlavně na žádost státních statků, které mají o toto hnojivo veliký zájem.

Podkladem pro výrobu granulátů jsou organominerální směsi. Dobře promíchaná a přes zednická síta prosetá směs se navlhčuje konvemi do žádané vlhkosti. Poté se granuluje na granulacních strojích, sestávajících z násypného a míchacího zařízení a vlastního granulacního bubnu. Granule jsou sušeny na čtvercových sítích (1 m x 1 m) buď pod širým nebem nebo pod větranými kolnami. Výroba je obvykle v opuštěných cihelnách. Největší výroba granulátů je v Jászberényi, je úplně automatizovaná od přípravy směsi přes granulaci až po umělé sušení v tunelových sušárnách a pytlování granulátů. Je poměrně nákladná přesto, že zařízení je velmi výkonné.

jiných vhodných mělkých nádrží, nechají se určitou dobu přirozeně vysoušet a usazená voda se odčerpává. Potom se přikrývají vrstvou rašeliny. Množství rašeliny, která se přidává, je závislé na její vlhkosti. Dává se jí tolik, aby hnojivo bylo schopné po promíslení okamžité expedice. Zpravidla stačí přídavek 20 % rašeliny. Při nedostatku rašeliny se používá jako nasávacího materiálu také lignitových prachů, a to v množství 30–35 %. Bylo by jistě vhodnější, aby hnojivo po promíslení bylo ještě kompostováno v nízké vrstvě za dokonalého provzdušňování tak, jak to doporučují odborníci z NDR a u nás prof. dr. A. Kroulík. Bylo by získáno hnojivo vzhledněji, lepší struktury a také mnohem hodnotnější.

Poptávka, distribuce, využití humusových hnojiv

Zájem zemědělství o vyráběná humusová hnojiva je veliký. Přispívá k tomu i to, že k popularizaci humusových hnojiv jsou v MLR konány rozsáhlé demonstrační pokusy ve všech krajích. Jimi je prokazována rentabilita hnojení k hlavním plodinám. V současné době se spotřebuje přes polovinu množství produkovaného v krajských závodech přímo v nejbližším okolí. Na přepravu hnojiva po železnici je stanovena menší subvence.

Humusová hnojiva jsou distribuována decentralizovaně. Jedná se hlavně o to, aby byla uspokojena místní poptávka. Podniky mají prakticky na starosti nejen

výrobu, ale i obchod s výrobky, a to fekálně rašelinovými hnojivy a komposty. Organominerální směsi se vyrábějí hlavně pro potřebu státních statků. Prodej organominerálních granulátů (jakož i část směsí) obstarávají instituce obdobné našim skladům zemědělského zásobování. Tato organizace má vzornou síť okresních a filiálních skladišť (na 4.000); má také centrální sklad. Podniky mají možnost skladovat výrobky, které distribuují, také ve skladištích této organizace.

Prodejní cena humusových hnojiv (fekálně rašelinové hnojivo, komposty) je jednotná a činí 4,10 Ft/q, tj. 2,70 Kčs/q,

Výrobní náklady jsou dvoj- až trojnásobné. Organominerální směsi se prodávají za 30 Ft/q [20 Kčs/q], granuláty za 50 Ft/q [33 Kčs/q]. Výrobní náklady pro směsi činí asi 35 Ft/q, u granulátů od 55 až do 75 Ft/q. Stát hradí ztrátovost výroby podnikům dotacemi. Stanovením jednotných maloobchodních cen se dostává socialistickému zemědělskému sektoru i soukromé hospodářícím rolníkům značné podpory od státu.

Vyrobená humusová hnojiva jsou používána hlavně ke hnojení zelinářských

kultur, vinné révy i technických plodin, také v polním hospodářství pro okopání. Organominerálních směsí používají státní statky hlavně při hnojení řepy cukrové a kukuřice v dávkách 300 až 400 kg/ha; granulemi se hnojí skoro výhradně jen na široko v dávce od 200 kg/ha obvykle k obilovinám (pšenice, ječmen). Všechna tato hnojiva se velmi dobře osvědčila a mají značný odbyt, takže závody se nutí vyrábět hnojiva i v nadplánu.

Souhrn

Poznatky z naší studijní cesty po MLR jsou velmi poučné. V mnoha směrech bychom se mohli řídit maďarským příkladem, především ve způsobu organizace výroby. Její decentralizace na župy a její vědecké řízení z ústředí — výzkumné laboratoře — má nepopíratelně velký význam. Decentralizace umožňuje rychlé zpracování odpadů bez převážení a rovnoměrnou distribuci výrobků do krajů podle potřeby zemědělství. Výrobě v MLR napomáhá, že je dobrá evidence o množství a složení odpadů a okolnost, že odpady jsou poskytovány zdarma, přičemž producent je povinen obstarávat i odvoz na svůj náklad.

Také pro nás by decentralizace výroby měla velký význam. Bylo by však nutno vybudovat velkovýrobní při kanalizačních čistírnách. Tím by stoupala i produkce, takže by bylo třeba výrobu plánovat podle poptávky a požadavků zemědělství, jak je tomu v MLR. Stejně by bylo třeba uvažovat o tom, aby těžba rašeliny byla u nás podřízenou složkou výroby tak, jako v MLR, kde podnik obhospodařuje její těžbu, která je řízena z ústřední laboratoře.

Výroba v MLR má také stinné stránky; je to její primitivnost při naprostém nedostatku mechanizačních prostředků (až na úsek automatizované výroby granulátů v Jászberényi). Nutno však uvážit, že produkce všech druhů hnojiv v závodech (až na Budapešť) není zvlášť vysoká a soustřeďuje se hlavně na fekální rašelinová hnojiva. Její výše činí 10.000—40.000 tun; u nás dosavadní produkce vitahumu v závodech je obvykle vyšší. Při menší produkci je možno věnovat větší péči jakosti výrobku (fermentaci materiálu a jeho homogenizaci), což opět svědčí ve prospěch decentralizace výroby. Soustavný průzkum odpadů co do výskytu i jakosti, konaný výzkumnou laboratoří v Budapešti, se projevil vhod-

ným pro plánování výše produkce a pro možnost jejího dalšího rozšiřování. I pro naše poměry, hlavně u velkovýkrmů, nebudeme se moci bez něho obejít. Proto je zřízení výzkumné laboratoře u první velkovýrobní v Brně-Modřicích nejvyšší žádoucí. Výzkumná laboratoř by řešila ovšem i další úkoly jak teoretického, tak praktického rázu, vyplývající z provozu i z potřeb zemědělství.

V MLR se neomezují jen na zpracovávání obvyklých městských i průmyslových odpadů, ale zpracovávají na organická hnojiva i fekálie, prasečí exkrementy a také prosev ze starých skládek. Rašeliny používají výhradně jen k vázání fekálií a prasečích exkrementů. Také u nás by byly pro zpracovávání fekálií a hlavně vepřového hnoje na hnojiva vhodné podmínky.

Budování menších krajských výroben humusových hnojiv nezávisle na velkovýrobních — po vzoru Maďarska —, v nichž by byl zpracováván organický odpad, produkovaný v menších městech, by jistě mělo své oprávnění (města od 5.000 obyvatel). Pro počátek by snad stačilo, aby městské odpady byly shromažďovány na skládkách. S vyvážením odpadů na skládky mělo by být započato ihned; bylo by velmi vhodné oddělování zimních a letních odpadů. Nashromážděné odpady by mohly být postupně zpracovávány, nejlépe za pomoci STS. Jestliže by to nebylo možné ihned, mohly by zůstat skládky nedotčeny po několik let a teprve průběhem doby být zpracovávány, jak je tomu v MLR u budapešťských odpadů, které jsou přes šedesát let staré a teprve nyní jsou zužitkovávány.

V MLR vyrábějí také, v menší míře, organominerální granulovaná hnojiva a směsi z kompostu a superfosátu. Vyrábět granuláty tímto způsobem by nebylo pro naše poměry účelné. Oproti tomu jsou u nás vhodné podmínky a předpoklady

pro výhledovou výrobu organominerálních směsí, a to po vybudování velkovýroben průmyslových kompostů. Tak by mohla být racionálně zužitkována např.

fosforitová moučka. O takové výrobě bude muset být do budoucna uvažováno vzhledem k potřebě lepšího hospodaření s fosforečnými hnojivy.

Производство гумусных удобрений в Венгерской Народной Республике

Данные, собранные нами при научной поездке в Венгерскую Народную Республику, во многих отношениях очень полнотелы. И во многих отношениях мы могли бы руководствоваться венгерским примером; прежде всего в способе организации производства. Децентрализация производства по областям, при сохранении научного руководства из центра — исследовательской лаборатории — имеет бесспорно большое значение. Децентрализация дает возможность быстрой переработки отходов, без далеких перевозок, и равномерного распределения продукции по районам в соответствии с потребностями сельского хозяйства. Производству в Венгерской Народной Республике помогает то, что там налажен хорошо организованный учет количества и состава отходов, а также и то, что отходы предоставляются бесплатно, причем их отвоз производителем обязан обеспечить за свой счет.

У нас децентрализация производства также имела бы большое значение. Однако нужно было бы создать крупные предприятия при очистительных станциях канализационной сети. Таким образом увеличилась бы и продукция, так что нужно было бы планировать производство в соответствии со спросом и потребностями сельского хозяйства, как это имеет место в Венгерской Народной Республике. Нужно было бы также рассмотреть вопрос о том, что добыча торфа была бы у нас как и в Венгерской Народной Республике подчиненным звеном производства, где предприятие само занимается этой добычей, которой руководит центральная лаборатория.

Производство в Венгерской Народной Республике имеет и теневые стороны. Это прежде всего его примитивность при полном отсутствии средств механизации (кроме участка автоматизированного производства гранулированных удобрений в Ясберени). Однако нужно иметь в виду, что продукция всех видов удобрений на заводах (кроме Будапешта) не слишком высока и сосредотачивается главным образом на фекально-торфяных удобрениях. Ее размеры составляют 10—40.000 тонн. Наше промышленное производство витегума обычно

является более высоким. При меньшей продукции можно уделять больше внимания качеству продукта (ферментации и гомогенизации материала), что опять же свидетельствует в пользу децентрализации производства. Систематическое обследование отходов, их наличия и содержания, проводимое научно-исследовательской лабораторией в Будапеште, оказалось правильным мероприятием для планирования производства и для обеспечения возможности дальнейшего его расширения. Без этого нельзя будет обойтись и в наших условиях, главным образом в крупных предприятиях. Поэтому создание научно-исследовательской лаборатории при первом нашем крупном заводе в Брно-Модрице в высшей степени желательно. Научно-исследовательская лаборатория конечно решала бы и дальнейшие задания, как теоретического так и практического характера, вытекающие из потребностей производства как и потребностей сельского хозяйства.

В Венгерской Народной Республике не ограничиваются переработкой одних только обычных промышленных и городских отходов, но перерабатывают на органические удобрения фекалии, свиной навоз и просев со старых свалок. Торфом пользуются исключительно для скрепления фекалий и свиного навоза. У нас также были бы благоприятные условия для переработки фекалий и, главным образом, свиного навоза на удобрения.

Создание небольших областных заводов гумусных удобрений, независимо от крупных предприятий — по образцу Венгрии — для переработки органических отходов небольших городов наверное бы оправдалось (города свыше 5.000 жителей). Для начала было бы вероятно достаточным сосредотачивать местные городские отходы на свалках. Отвоз отходов на свалки следовало бы начать немедленно. Разделение зимних отходов от летних было бы очень целесообразно. Собранные отходы могли бы постепенно перерабатываться, лучше всего при помощи МТС. Если это окажется невозможным в настоящее время, то свалки могли бы оставаться нетронутыми в продолжении ряда лет и поступать

в переработку только по истечении известного времени, как это делается в Венгерской Народной Республике с отходами в Будапеште, которым уже более 60 лет и которые только теперь используются.

В Венгерской Народной Республике в менее значительном количестве производятся также гранулированные удобрения и смеси компоста с суперфосфатом. В наших условиях производить гранулированные удобрения таким способом было бы нецелесообразно. Наоборот, у нас существуют благоприятные условия и предпосылки для производства органо-минеральных смесей, после создания крупных предприятий по производству компостов. Таким образом могла бы быть, например, рационально использована фосфоритная мука. Вопрос о таком производстве в будущем надо

будет рассмотреть, ввиду необходимости улучшить хозяйствование фосфорными удобрениями.

При нашем посещении Венгерской Народной Республики мы накопили много ценного опыта и сведений благодаря бескорыстной помощи и пониманию со стороны наших венгерских друзей, как товарищей из Министерства и НИК, так и товарищей из научно-исследовательского института и с производства. Мы с особой благодарностью оценили помощь, которую нам оказали руководящие работники Научно-исследовательского института органических удобрений в Будапеште. Дальнейшее плодотворное сотрудничество между нашими и венгерскими специалистами в этой области может только послужить на пользу нашим странам.

Production of Humus Fertilisers in Hungary

We have gathered some very instructive notions on our educational journeys in the HPR. In many ways we could follow the Hungarian example, especially in the organisation of production methods. Its decentralization into districts and its scientific management from a central research laboratory is certainly of great importance. The decentralization enables a quick working up of the refuse without transportation and a balanced distribution of products to districts according to the needs of the agriculture. The production in the HPR is helped by a good documented knowledge of the quantity and composition of the refuse as well as that the offal are given for nothing, with the producer of fertilizers having even to transport the refuse away at his own charge.

A decentralization of production would be of great importance for us also, but new large-scale factories would have to be built near sewage-cleaning stations. Thus the production would be increased, so that the production would have to be planned according to the demands and needs of agriculture, as it is being done in Hungary. Also peat-digging ought to be a subordinated part of fertilizer production in our country as is being done in Hungary where the factory cares for the peat-digging as directed from the central laboratory.

The production in the Hungarian People's Republic has its sombre sides too: it is very primitive with a complete lack of mechanization devices (except

one section of automatized manufacture of granulates at Jászberényi). It must be taken into count though, that the production of all kinds of fertilizers in factories (except in Budapest) is not very large and is especially concentrated onto fecal and peat fertilizers. The quantity is about 10—40.000 tons; in this country the production of vitahumus in factories is generally higher. With a lower production greater care can be given to the quality of the product (fermentation of the substance and its homogenization), which is another reason for decentralized production. A systematic research of refuse as to its locality and quality, done by the research laboratory in Budapest, showed itself as a good aid for the planning of the quantity of production and for possibilities of further broadening. In our conditions, especially in large-scale manufacturing, we shall not be able to dispense with research. Therefore it is most desirable to set up a research laboratory adjacent to the first large manufacture at Brno-Modřice. The research laboratory would naturally solve also further problems for theoretical and practical purposes as they come up from the manufacture as well as from the needs of agriculture.

In the HPR they do not work up only the usual town and industrial refuse, but they use for the manufacture of organic fertilizers also excrements, pigdung and sieved matter from old dumps. Peat is used only for binding of excrements and of pigdung. In our country there would

be also good conditions for fertilizer production from refuse and especially from pig dung.

Setting up of smaller district factories for humus fertilizers independently on large factories as it is being done in Hungary, where such organic refuse would be worked up as is produced in small towns, would surely be justified [towns with 5,000 inhabitants and upward]. For the beginning the town refuse could be gathered in dumps. Transportation of refuse to dumps ought to be started at once; it would be desirable to divide winter and summer refuse from each other. The gathered refuse could be gradually worked up, probably with the help of State Tractor Stations. If it should not be possible at once, the dumps could remain untouched for a number of years and then later used up as it is in Hungary with Budapest refuse, which are more than sixty years old and are being used up now.

In Hungary there are also being produced in smaller quantities organo-mineral fertilizers and mixtures of compost and superphosphates. To manufacture

granulates in this way would not be purposeful in our conditions. But there are possibilities and suitable conditions here for a prospective production of organic and mineral mixtures after the large manufactures of industrial composts are built. In this way there could be well used for example the phosphorite powder. Such a manufacture will have to be thought about for later years with regard to our need for better utilization of phosphorus fertilizers.

During our visit to the HPR we have gathered many valuable experiences and notions thanks to the understanding and selfless help of our Hungarian friends, both comrades from the Ministry and N-I-K, as well as from comrades from the research institute and from manufactures. We have gratefully valued especially the help received from the chief scientists of the research institute for organic fertilizers in Budapest. A further fruitful collaboration in this field between our and Hungarian specialists can only be to a mutual advantage of both our countries.

- Laník J.: Účinky jaderného výbuchu na zasažené potraviny a zemědělské plodiny
 Действие атомного взрыва на пораженные пищевые и сельскохозяйственные продукты
 Effect of Nuclear Explosion on Affected Food and Agricultural Crops
 Die Wirkungen der Kernexplosion auf die eingegriffenen Nahrungsmittel und Wirtschaftsprodukte 1223
- Nováková J.: Černání stonku u brambor
 Чёрная ножка картофеля
 The Potato Blackleg
 Schwarzbeinigkeit bei Kartoffeln 1233
- Zemánek J., Bartoš P.: Studium mechanismu účinku dlouhodobého máčení a anaerobního moření ječmene proti prašné sněti ječmenné
 Изучение механизма действия длительного вымачивания и анаэробного протравливания ячменного семени против пыльной головки ячменя
 A Study concerning the Mechanism of the Effect of soaking and of anaerobic treatment of Barley against the Loose Smut of Barley
 Studium des Wirkungsmechanismus einer langdauernden Tauchung und eines anaeroben Beizens von Gerste gegen den Gerstenflugbrand 1247
- Dostál A.: Příspěvek ke kolorimetrickému stanovení přístupného fosforu v půdách
 К вопросу колориметрического определения доступного фосфора в почвах
 Beitrag zur kolorimetrischen Bestimmung des zugänglichen Phosphors in Böden 1261
- Činčarová A.: Volné aminokyseliny v prvních vývojových fázích pšenice
 Свободные аминокислоты в первых фазах развития пшеницы
 Free Amine Acids in the first Development Phases of Wheat 1267
- Felklová M., Kocourková E.: Sledování obsahu rutinu u rdesna pepříku (*Polygonum hydropiper* L.) během vegetační doby
 Исследование содержания рутина в *Polygonum hydropiper* L. во время вегетационного периода
 Following the Rutine-contents in the Knotgrass (*Polygonum hydropiper* L.) during the Vegetation Period 1277
- Kováčik A.: Príspevok o koreňovom systéme niektorých odrôd slnečnice
 К вопросу о корневой системе некоторых сортов подсолнечника 1289
- Vlach M.: Zjištění posklizňového dozrávání u československého sortimentu ozimých pšeníc
 Установление послеуборочного дозревания у чехословацкого сортамента озимых пшениц
 Establishing of the Postharvest Ripening in the Czechoslovak Assortment of Winter Wheats
 Feststellung des nacherntlichen Heranreifens bei dem tschechoslowakischen Winterweizensortiment 1295
- Haas J.: Výroba humusových hnojiv v Maďarské lidové republice
 Производство гумусных удобрений в Венгерской Народной Республике
 Production of Humus Fertilisers in Hungaria 1307

Sborník ČSAZV - Rostlinná výroba vydává Československá akademie zemědělských věd. Uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru rostlinné výroby. — Vychází měsíčně. — Celoroční předplatné Kčs 216,—. — Redakce: Praha XII, Slezská 7, telefon 577-51, 575-41. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. — Objednávky přijímá každý poštovní úřad i doručovatel. — Vytiskl MfR, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-19740

NĚKTERÉ VÝZNAMNĚJŠÍ PRÁCE V PŘÍŠTÍM ČÍSLE SBORNÍKU

ROSTLINNÁ VÝROBA

Akademik Stehlík: Vliv vnitřních a vnějších příčin na morfologii bulvy řepy — Inž. Fiedler: Předseťová úprava osiva cukrovky jako faktor zvyšující energii klíčení a výnos kořene - II — Římal: Příspěvek k ekonomice řepného semenářství — Inž. Fiedler: Hodnota sazečkového semene československých odrůd krmných řep.

CO JE UVEŘEJNĚNO

V OSTATNÍCH SBORNÍCÍCH Č. 10

Zemědělská ekonomika přináší materiál k ekonomice chovu skotu. Obsahuje tyto práce: Inž. dr. A. Hruběš: Ekonomické problémy chovu skotu — Dr. Fr. Petrášek: Zootechnická zvelebovací služba jako prostředek k zvelebení chovu hospodářských zvířat, jmenovitě skotu — Inž. Sv. Mydlarčík: Příspěvek k organizaci a rajónizaci chovu skotu v podmínkách velkovýroby.

Veterinární medicína přináší tyto pozoruhodné příspěvky: Práci zesnulého MVDr. K. Hrušky o novém způsobu levné výroby očkovací látky proti července vepřů, příspěvek MVDr. K. Bodi z katedry patologické fyziologie moskevské veterinární akademie: Studium některých N-metabolitů v krvi rozného statku. III. Kreatinin, článek MVDr. J. Krula a V. Grézla: Příspěvek k výskytu a klasifikaci nádorů u drůbeže, MVDr. J. Konráda a MVDr. K. Blažka: Aujezského choroba u norků a posléze druhou část příspěvku poznání střevních helmintů dovážených opic rodu *Macacus*, jejich patogenity a vztahů k helmintům člověka od MVDr. D. Zajíčka a MVDr. Z. Valenty.

Lesnictví: Inž. Jiří Pospíšil: Problém zdravotního stavu osiky — Prof. dr. inž. Josef Pelíšek: Genetická klasifikace a charakteristika půdotvorných procesů v lesních oblastech ČSR. II. Půdotvorné procesy neutrální až mírně alkalické hydrogenní a zasolovací — Inž. dr. Macharáček: Některé další možnosti k zlepšení umělé obnovy lesů — L. F. Ščepotjev: Zpráva o konferenci o vzdálené hybridizaci.

Živočišná výroba: Toto číslo je věnováno speciálním otázkám chovu skotu. Jsou tu především dva články inž. Jaroslava Nakládala z Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně: I. Ekonomie výroby mléka u dojnic s různou produkční schopností při dostatečné úrovni výživy a II. Ekonomie výroby mléka u dojnic s různou produkční schopností při nedostatečné úrovni výživy. Dále práce inž. Čestmíra Hölla a inž. Roberta Chloupka z téhož ústavu: Příspěvek k problematice chovu lištnanských červinek. Jako poslední je zařazena práce inž. Čestmíra Hölla a inž. J. Šrámka: Příspěvek ke studiu růstu a vývinu býčků s ohledem na roční dobu narození.