

SBORNÍK

1361

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Univerzitní knihovna v Olomouci

Rostlinná výroba

5

ROČNÍK 5 (XXXII) – PRAHA, KVĚTEN 1959

CENA 18 Kčs

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada: *dopisující člen ČSAZV prof. dr. Václav Káš (předseda), inž. František Baza, inž. Karel Kohout, dopisující člen ČSAZV prof. dr. inž. Vladimír Kosil, inž. Ladislav Laho, doc. dr. inž. František Landovský, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládál, inž. Juraj Uhliár, dopisující člen ČSAZV RNDr. inž. Jaroslav Zakopal. — Vedoucí redaktorka Milena Sovová.*

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Gelcerová F. J.: Význam bakterií a hub při vytváření humusu

Значение бактерий и грибов в образовании перегноя

Bedeutung von Bakterien und Pilzen bei der Humusbildung 603

Škopík P.: Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin

III. Vliv granulovaného superfosfátu, zapraveného s osivem do řádků, na výživu rostlin v dalších obdobích růstu

Изучение условий целесообразного применения гранулированного суперфосфата в системе удобрений сельскохозяйственных культур

III. Влияние гранулированного суперфосфата, внесенного в рядки вместе с посевным материалом, на питание растений в дальнейших стадиях роста

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

III. Einfluß des granulierten mit dem Saatgut reihenweise eingemachten Superphosphates auf die Pflanzenernährung in den weiteren Wachstumsperioden

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

III. The Effect of granulated Superphosphate sown together with the Seed into Rows on the Nutrition of Plants in their further Periods of Growth . . . 613

Pavel L.: Příspěvek k poznání huminových látek

IV. Vznik rozpustných kovových chelátů tmavě zbarvených podílů fulvokyselínové frakce z rašeliny

О гуминовых веществах почвы: 4. Образование растворимых внутрикомплексных соединений металлов с темно окрашенной фракцией фульвокислот из торфа

Beitrag zur Kenntnis der Huminstoffe: IV. Die Entstehung von wasserlöslichen Metall-Chelaten der dunkelgefärbten Fulvosäurefraktion aus Torf

On the Knowledge of Humic Substances: IV. Water Soluble Metal Chelates Formed by the Dark Coloured Fulvic Acid Fraction Isolated from Peat . . . 639

Teltscherová L.: Příspěvek k biologii našich luskovin

К вопросу биологии чехословацких зернобобовых культур

Beitrag zur Entwicklungsphysiologie der tschechoslowakischen Hülsenfrüchte 651

Význam bakterií a hub při vytváření humusu**Значение бактерий и грибов в образовании перегноя****Bedeutung von Bakterien und Pilzen bei der Humusbildung****F. J. GELCEROVÁ***Moskevské oddělení Věsuvazového vědeckovýzkumného ústavu zemědělské mikrobiologie, Moskva*

Předložil dopisující člen ČSAZV prof. dr. Václav KÁŠ

Došlo dne 3. XI. 1958

Akademik V. R. Viljams asi před 40 lety první vysvětlil příčinu vzniku podzolovaných a drnových půd jako důsledek činnosti různých skupin mikroorganismů při rozkladu dřevnatých a bylinných rostlinných zbytků.

Rostlinný lesní opad, který obsahuje vysoké procento pryskyřic a tříslovin, je rozkládán houbami; kyselé produkty životní činnosti těchto hub působí na podzolizaci půdy. Podle mínění V. R. Viljamse probíhá rozklad rostlinných bylinných zbytků pouze za účasti mikrobů. V důsledku činnosti bakterií vznikají huminové a ulminové kyseliny, jejichž vápenaté soli jsou nerozpustné; proto se uvedené kyseliny nezvratně upevňují v minerální složce půdy a obohacují ji humusem.

Biologická koncepce akademika Viljamse o genezi půdotvorných pochodů nebyla mnohými vědci uznána. Určitým opodstatněním tohoto nepochopení bezpochyby zajímavé teorie byla poměrně nízká úroveň tehdejší půdní mikrobiologie. Akademik Viljams zřejmě předešel svou dobu.

Pokud jde o vznik humusu, převládaly názory o jeho rostlinném původu. Někteří vědci tvrdili, že vzniká z takových částí rostlin, jako je lignin, pryskyřice, vosky a třísloviny, tj. z látek, které jsou nejodolnější vůči rozkladu, kdežto podle mínění jiných (S. P. K r a v k o v a jeho žáci) z rostlinných látek rozpustných ve vodě, které prosakují do půdy, kde se přeměňují v humus a v této formě se v půdě zadržují. Mikroorganismům byla v tomto procesu přisuzována pouze úloha mineralizátorů nejpohyblivějších rostlinných částí. Přeměna rostlinných částí odolnějších vůči rozkladu v humus byla chápána jako důsledek fyzikálně chemických reakcí zhuštění, kondenzace a polymerizace za účasti rostlinných oxydáz (I. V. T j u r i n, 1937).

Myšlenky Pasteurovy o syntetizující úloze mikroorganismů, které vedle rozkladné činnosti jsou schopny vytvářet nové, složitější sloučeniny, nebyly přijaty většinou výzkumníků, zabývajících se humusem. Avšak čas je lepším pomocníkem neuznaných vědeckých jistot než nevědeckých, i když v dané době panujících teorií.

Tím nechceme ovšem říci, že všechny podrobnosti učení akademika Viljamse o humusu byly v dalším vývoji zcela potvrzeny. Jeho základní myšlenka o rozho-

dující úloze mikrobiální syntézy při vytváření humusu a o úloze převládajících skupin mikroorganismů v genezi půdotvorných procesů však byla schválena celou řadou zjištěných vědeckých skutečností.

Syntetizující úloha mikroorganismů v přírodních procesech byla potvrzena jak vynikajícími úspěchy technické mikrobiologie na úseku průmyslové výroby antibiotik a proteolytických, pektinolytických a diastatických fermentů, vylučovaných plísněmi, tak i schopností plísní vytvářet asi čtyřicet různých organických kyselin, z nichž některé, jako citronová, octová, šťavelová, fumarová a jantarová se vyrábějí průmyslově biologickým způsobem.

Současně se hromadila fakta, která ukazovala jak na nesouhlas mezi vlastnostmi rostlinných produktů a humusových látek, tak na shodu humusových látek s produkty životní činnosti a autolýzy mikrobiální syntézy.

Ukázalo se, že přírodní lignin, neporušený působením kyselin a zásad, nemá odolnost vůči rozkladu, která mu byla připisována, a poměrně rychle se mineralizuje bazidiálními houbami, plísněmi a bakteriemi. Účast různých mikroorganismů na rozkladu ligninu je určována přítomností a složením popelovin v okolním prostředí.

Hromadění hrabanky nebo rašeliny není důsledkem jejich přirozené odolnosti vůči mikrobiálnímu rozkladu, nýbrž důsledkem nedostatku dusíku a popelovin, které jsou nezbytné pro životní činnost mikroorganismů, které jich využívají.

Odolnost pravých humusových sloučenin vůči rozkladu a jejich schopnost hromadit se v půdách v množství 300—600 tun na hektar nejlépe odpovídá bakteriálním produktům syntézy, které jsou odolné vůči působení plísní a hnilobných bakterií. Chemická povaha humusových látek, které se skládají z vysokomolekulárních sloučenin chinoidní povahy, je nejbližší k produktům autolýzy některých mikroorganismů, získaným v poslední době.

Téma o humusu je příliš obšírné; musíme se omezit pouze na jednu otázku: příčiny vzniku dvou humusových látek, které se liší svými vlastnostmi a působením na půdu, během procesu rozkladu různých rostlinných zbytků podle převládající mikroflóry.

Které výzkumy potvrzují základní myšlenku akademika V. R. Viljamse o zásadním rozdílu mezi produkty houbové a bakteriální syntézy?

H. Hutchinson a J. Clayton (1919) první experimentálně potvrdili, že aerobní bakteriální rozklad celulózy vede ke vzniku koloidních hlenovitých látek, které se svými vlastnostmi zcela podobají humusu. S. N. Vinogradskij (1929) rozšířil názor předchozích autorů a prokázal, že v důsledku činnosti aerobních celulózových bakterií vznikají koloidy kyselé povahy, které obsahují organický dusík a jsou velmi odolné vůči dalšímu rozkladu. Přisoudil těmto bakteriím úlohu hlavních tvůrců organických koloidů v půdě a v kompostech, přestože tyto koloidy nemají tmavou barvu. Houby rozkládající celulózu podle mínění Vinogradského nevytvářejí organické koloidy; tato schopnost zůstává specifickou vlastností bakterií.

R. Falek (1927—1930) zjistil, že v případech, kdy lesní hrabanka, chudá na zásady, je až do konce rozkládána pouze houbami, nevznikají tmavě zbarvené humusovité sloučeniny. Houbový proces je prováděn vznikem organických kyselin. Bohatší lesní hrabanky jsou ze začátku rozkládány houbami, jejichž činnost však brzy ustává v souvislosti s rozmnožením larev much, brouků a červů. Exkrementy larev jsou v dalším průběhu rozkládány bakteriemi. V důsledku postupné činnosti hub, larev a bakterií vznikají v lese humusové látky, které jsou známy v literatuře jako mělový humus.

J. S h r i k h a n d e (1933—1940) sledoval pomocí originálního přístroje možnost vzniku tmelivých organických koloidů při rozkladu sterilní slámy čistými kulturami různých mikroorganismů. Zjistil, že při intenzivním rozkladu slámy četnými plísněmi tmelivé koloidy nevznikají. Naočkování čistými kulturami celulózo-
vých bakterií mělo nepatrný účinek. Maximální množství tmelivých koloidů vznikalo při prvotním rozkladu slámy houbami s následujícím naočkováním kompostů celulózo-
vými bakteriemi. S h r i k h a n d e zdůraznil, že k hojnému vytváření tmelu dochází i při krátkém působení hub před naočkováním bakteriemi, a to po dobu 6—7 dní. My jsme prokázali možnost získat aktivní humus při rozkladu čisté buničiny celulózo-
vými bakteriemi (G e l c e r o v á, 1936). I. K a - n i v e c (1936) dosáhl zvýšení stálosti půdní struktury při rozkladu slámy.

Naše pokusy o získání humusových sloučenin mimo půdu ukázaly, že tyto látky vznikají v důsledku rozvoje nesporulující tyčinky na produktech autolýzy houby *Aspergillus niger* (1937, 1940). Produkty autolýzy těchto bakterií mají značnou tmelivou schopnost a po zapravení do půdy nebo zeminy v množství 0,08—0,17 % zajišťují vznik 80—90 % nerozmokavé struktury. Tyto humusové látky, syntetizované bakteriemi a bohaté dusíkem, jsou odolné vůči dalšímu rozkladu; dokonce v podmínkách nejpříznivějších pro rozklad na agarových deskách se částečně uchovávají po třinácti měsících inkubace. Jejich rozklad probíhá za účasti nesporulujících bakterií a aktinomycet. Fermenty plísní a hnilobných bakterií jich nemohou využívat.

V dalších výzkumech jsme prokázali význam nesporulujících rhizosférických bakterií při vytváření strukturotvorných humusových sloučenin v půdě během života rostlin.

M. K o n o n o v a (1943) rovněž zjistila vytváření „prohumusových“ látek, tmelících půdu, jako důsledek rozkladu kořenových zbytků celulózo-
vými bakteriemi.

J. P. M a r t i n (1945, 1946), který se dříve domníval, že humus stimelující půdu může vznikat jak činností bakterií, tak i hub, došel k závěru, že humus vzniká v průběhu životní činnosti a autolýzy bakterií. Podle mínění tohoto autora se tmelivá podstata tohoto humusu skládá z polysacharidů příbuzných hemicelulózám s malým obsahem dusíku.

Přestože náš přehled není zdaleka úplný, dokazuje dostatečně jasně, že stále humusové látky, které se nezvratně upevňují v minerální části půdy, vznikají v důsledku bakteriální syntézy nebo po rozkladu odumřelých rostlinných zbytků houbami nebo larvami nebo také při asimilaci rhizosférickými bakteriemi kořenových výměšků živých rostlin, převážně z mnohaleté bylinné formace.

V posledních letech byl zvláště v západním Německu otřesen velký počet prací, v nichž autoři dokazují možnost vzniku pravých humusových sloučenin chinoidní povahy během životní činnosti a autolýzy četných plísní a aktinomycet. Tyto výzkumy se konaly v laboratořích bez spojení s přírodními procesy a rostlinami.

V podstatě byly tyto publikace pokračováním prací H. B a r t e l s e (1927), A. R i p p e l a (1931, 1933, 1936), G. B e h r a (1930), O. M e t z e (1930) a A. F r e y e (1931), kteří zjistili u hub výskyt tmavě zbarvených látek při slabě zásadité reakci, byly-li houby dlouhou dobu kultivovány na živných půdách.

R i p p e l (1936) však zdůraznil, že na rozdíl od bakteriálních produktů jsou zbarvené látky některých plísní bezdusíkatými sloučeninami cyklické povahy. Jsou schopny přijímat z okolního prostředí dusík, který se účastní stavby heterocyklu.

Vznikne-li v živném roztoku zásaditá reakce, obsahují hnědé produkty obvykle již 6—7 % dusíku; podle mínění R i p p e l o v a se však neskládají z melaninů. B e h r zjistil nepřítomnost tyrozinázy u *Aspergillus niger*, a tudíž i neschopnost těchto hub přeměňovat tyrozin a tryptofán v melanin.

Nakonec došel R i p p e l ke správnému závěru, že totiž látky, vylučované *Aspergillus niger* a *Citromyces glaber*, jsou pouze přechodnými produkty v procesu vytváření humusu.

F. Scheffer, O. Plotho a E. Wilte (1950) prokázali, že při zásadité reakci živné půdy vytvářejí aktinomycety humusovité látky chinoidní povahy.

O. Plotho (1950, 1951) izoloval značné množství plísni, aktinomycet a bakterií z různých hrabanek a humusových půdních horizontů a kultivoval je jak na fyziologicky kyselých, tak i na zásaditých živných půdách. Potvrdil závěry svých předchůdců o tom, že zbarvené látky vylučované houbami neobsahují dusík, zatímco tmavé produkty bakterií obsahují dusík ve fenolových a pyrolových vazbách. Po čtyřicetidenní inkubaci získal autor bohatou, tmavě zbarvenou usazeninu pouze v těch živných půdách, jejichž *pH* dosáhlo 8,5. Tyto tmavé produkty byly vysráženy *HCl* a rozpuštěny v *NaF*, po druhém vysrážení byly podrobeny dialýze a vysušeny.

Za nejpřesvědčivější důkaz příslušnosti těchto usazenin k pravým humusovým látkám pokládá Plotho skutečnost, že obsahují aromatické sloučeniny, které zjistil ve slabě zásaditém prostředí reakcí s 1 % *FeCl₃*. Jak známo, ukazuje červené nebo zelené zbarvení, vyvolané tímto činidlem, na přítomnost fenolů. Tuto skutečnost nelze pokládat za specifickou vlastnost humusových látek, protože tato reakce je dostatečně typická pro všechny rostliny, které obsahují třísloviny typu katechové a protokatechové kyseliny. Velmi zajímavý je význam síry při vytváření humusových látek mikroorganismy a vztah mezi sírou a dusíkem v těchto látkách, na což poukázal Plotho.

Podle názoru Z. Wilteho (1952) obsahuje humus, vytvořený *Aspergillus niger* a aktinomycetami, 9 až 10 % dusíku; toto množství však podléhá značným změnám podle podmínek pokusu. Tyto látky se skládají převážně z chinonů s četnými fenolovými a hydroxylovými skupinami.

W. Flaig (1952) se svými spolupracovníky studoval význam 42 kmenů streptomycet při vytváření huminových kyselin. Po 12 měsících inkubace se autorovi podařilo izolovat z dvaceti kmenů látky, které se svými fyzikálně chemickými vlastnostmi podobaly humusu.

Objasnění role streptomycet při vytváření humusových látek je věnována řada prací Küsterových (E. Küster, 1952, 1953, 1955, 1956), který přikládal velký význam jejich schopnosti zbarvovat tmavě živné půdy, obsahující fenoly. Tuto vlastnost mají mít organismy, které obsahují mono- a polyfenoloxydázy. K prvním patří tyrozináza, která je velmi rozšířena u *rhizobií* a *azotobakter*a a méně u hub, k druhým ferment lakkáza, který byl nalezen u bazidiálních hub rozkládajících lignin.

Při vytváření humusových látek je podle Küstera prvním stupněm fermentativní okysličování fenolů na chinony (1956). V průběhu dalšího procesu se chinony přeměňují v pravé humusové látky, ovšem jen tehdy, mají-li humusotvorné mikroorganismy potřebné fermenty. Küster prokázal, že streptomycety, zvláště „chromogenní“, vytvářejí po několika měsících růstu na živných půdách produkty autolýzy podobné humusu; stanovení polyfenoloxydáz u těchto mikroorganismů však bylo technicky obtížné.

W. Laatsch, L. Noors a I. Bauer (1951) zjistili, že při zásadité reakci vzniká z produktů autolýzy hub a aktinomycet humus s obsahem 8–9 % dusíku, jehož převážná část se skládá z aminosloučenin. Při hydrolýze huminových látek, vytvářených houbou *Spicaria elegans*, přechází 60 % celkového dusíku v aminokyseliny.

M. Kononova a A. Aleksandrova (1956) pěstovaly na tekutých živných půdách s cukrem *A. niger* a *Penicillium sp.* Potvrdily předpoklad, že uvedené houby mohou vytvářet tmavě zbarvené huminové látky. Chemickými rozbory očištěných a vysušených kyselých huminových látek byla zjištěna jejich vysoká molekulární váha, přítomnost četných aminokyselin a bílkovin i přítomnost sloučenin aromatické povahy. Tyto výzkumy přesvědčily autorky o tom, že fenoloxdáza hub se zúčastňuje vytváření humusových látek. Avšak údaje o obsahu uhlíku a dusíku v nově vzniklých humusových látkách nepotvrzují vývody těchto autorek, protože poměr $C:N=16-18$ je pro pravé huminové kyseliny příliš široký. Je nám jasné, že tento široký poměr uhlíku k dusíku byl způsoben nedostatečným trváním pokusů.

I. Bremmer, W. Flaig a E. Küster (1955) zdůraznili, že humus získaný z hub a streptomycet po 4–10 týdnech jejich růstu málo odpovídal půdnímu humusu. Pro získání pravého humusu je nutné pěstovat uvedené mikroorganismy v živných roztocích několik měsíců; teprve potom bude jejich sediment vyštěřený kyselinou mít vlastnosti přírodního humusu. Uvedení autoři pěstovali pro získání humusu po 9 měsíců *Streptomyces viridochromogenus*.

Ačkoliv náš přehled prací věnovaných získávání huminových látek z hub a streptomycet není zdaleka úplný, přece nám dovoluje zdůraznit některé základní názory všech autorů.

1. Možnost získání pravých huminových látek chinoidní povahy prostřednictvím mikroorganismů bez jakékoli účasti rostlinných zbytků.

2. Doba pokusů, potřebná k vytvoření humusových látek za účasti hub a streptomycet, je mnohem delší než doba, které je zapotřebí k rozkladu rostlinných zbytků těmito mikroorganismy v přírodních podmínkách.

3. Pro vytvoření humusových látek z hub je nezbytná zásaditá reakce, na rozdíl od přírodního procesu, v němž při zásadité reakci je houbový proces ve slancovitých půdách potlačen bakteriální mikroflórou. Tím tento vývod všech uvedených autorů potvrzuje, že v severních lesích v pásmu, kde převládají houbové procesy, se humus nemůže tvořit, protože stálá kyselá reakce těchto půd způsobovaná nedostatkem zásad je nepřekonatelnou překážkou.

4. Nedostatečná mikrobiologická kontrola znečištění pokusu jinými mikroorganismy, což je nezbytné při tak dlouhé inkubaci sterilních kultur po dobu 6 až 12 měsíců.

Velmi rozmanité je mínění různých autorů o obsahu dusíku v produktech autolýzy hub. Jedni tvrdí, že v získávaných látkách není vůbec dusík, zatímco jiní zjišťují vysoké procento dusíku, který se vyskytuje ve značné míře ve formě aminokyselin.

Názory uvedených autorů chápeme jako články jednoho řetězu.

Je zcela samozřejmé, že by nebylo zapotřebí tak dlouhé doby, tj. 6–12 měsíců, kdyby houby byly schopny vylučovat v průběhu své životní činnosti nebo autolýzy humusové látky. Tyto mikroorganismy mohou rychle opanovat substrát a energicky využívat odumřelých rostlinných zbytků za krátké časové období. Podle obsahu dusíku a popelovin v rozkládaném materiálu a v okolním prostředí

je houbové stadium rozkladu rychle zameňováno životní činností bakteriální mikroflóry nebo se zpomaluje v souvislosti s nedostatkem biogenních prvků; to vede k hromadění polorozložené hmoty. V posledním případě je vznik humusu vyloučen vzhledem ke stálé kyselé reakci prostředí a k výraznému nedostatku dusíku a zásad, nezbytných pro stavbu těl mikroorganismů.

Značná délka procesu vytváření humusových látek houbami (ve specifických podmínkách sterilního pokusu u uvedených autorů) souvisí s pomalým spontánním rozvojem nesporelující, velmi malé bakterie, jež se může rozmnožit teprve po neutralizaci organických kyselin v živné půdě čpavkem, vylučovaným v procesu autolýzy houby a uvolňování biogenních prvků. Trvání procesu neutralizace těchto kyselin závisí na složení živné půdy; tato skutečnost přinutila všechny autory, kteří se zabývají studiem dané otázky, věnovat větší pozornost zdrojům dusíku a uhlíku ve svých pokusech s houbami a aktinomycetami.

Humusotvorné bakterie se naočkovávají do roztoku spolu se sporami houby; jejich rozmnožení je však možné teprve tehdy, kdy se objeví neutrální nebo slabě zásaditá reakce prostředí. Jakmile pH živné půdy dosáhne 7,5–8,5 (což bývá obvykle až za několik měsíců po autolýze houby), bakterie se již hojně rozmnožují na produktech autolýzy houby a aktivně se zúčastňují vytváření humusových látek.

Stanovení přítomnosti těchto bakterií ve sporách *A. niger* lze provést jejich naočkováním na neutrální agarovou živnou půdu s 2–3 kapkami sterilní šťávy česneku na každou Petriho misku. Fytoncidy česneku zabraňují rozvoji plísňe, čímž se umožňuje příznivý růst zkoumaných bakterií.

Ještě dlouho před vznikem neutrální reakce živné půdy lze pozorovat rozvoj těchto bakterií na povrchu mycelia *Aspergillus niger*. *Aspergillus* se nedotýká přímo kyselého roztoku živné půdy, takže spontánní tyčinka se může rozvíjet v kapkách vody, vznikajících v důsledku kondenzace páry při dlouhodobém ponechání baněk při optimální teplotě. Za 1,5–2 měsíce růstu *A. niger* na Metzově živné půdě (1930) lze pozorovat ztmavění kapek vody na povrchu mycelia houby. V důsledku vylučování čpavku vznikají v těchto vodních kapkách příznivé podmínky pro rozvoj bakterií, které v procesu své životní činnosti a autolýzy vylučují látky s velkým povrchovým napětím. Tím nabývají kapky vody kulovitého tvaru. Po naočkování obsahu temně červené nebo černé kapky platinovým očkem na MPA se zásaditou reakcí vyrůstá nesporelující pohyblivá tyčinka, jejímž rozmnožením lze získat tmelivé humusové látky bílé barvy. Podle stanovení J. M. Voznjakovské patří tato bakterie k *Pseudomonas fluorescens melochlora*.

Černá barva humusu v pokusu s *Aspergillus niger* je způsobena rozpuštěním pigmentu jeho spor ve čpavkovém roztoku. Tento černý extrakt zakrývá bílé koloidy bakterií. Samotný černý extrakt ze spor nemá žádný vztah k humusu a poměrně rychle zarůstá plísněmi, což je nejlepším důkazem toho, že nepatří k pravému humusu (Gelcerová, 1940).

Pod mikroskopem jsme sledovali rozvoj nesporelující tyčinky v černé tekutině s *A. niger* a způsoby její izolace, o nichž ještě pojednáme. Kromě toho jsme vypracovali dva způsoby rychlého získávání huminových látek prostřednictvím této houby (A a B). Tyto způsoby současně potvrzují správnost našeho názoru na bakteriální povahu získávaných humusových látek při pěstování hub ve „sterilních“ podmínkách.

A. Po vytvoření mycelia houby a využití cukrů z živné půdy, tudíž po nahromadění organických kyselin, jsme do baněk vpravili roztok sterilní sody k neutralizaci kyselin. Po odstranění kyselé reakce se projevil rychlý rozvoj humuso-

tvorných bakterií a za 3—5 dní se roztok zbarvil temně. Tyto černé látky nepochybně patří k pravým humusovým látkám, neboť mají značnou tmelivou schopnost, úzký poměr $C : N$, jsou odolné vůči další mineralizaci a nepřístupné plísním a hnilobným bakteriím.

B. Při druhém způsobu rychlého získávání humusových látek jsme kyselý roztok produktů životní činnosti hub nahrazovali sterilní vodou, což poskytovalo též účinek jako neutralizace kyselin zásadou, jak vidíme na obrázku 1.

Oba způsoby odstraňování organických kyselin zajišťovaly rychlé rozmnožení humusotvorných bakterií a hromadění humusu z autolyzujícího mycelia houby již za několik dní, a nikoli až za 9 až 12 měsíců.

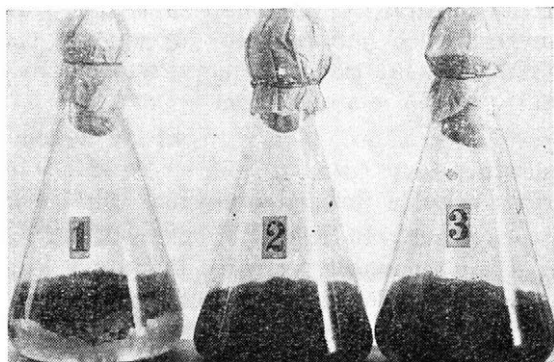
Jak je známo z našich dřívějších prací (1937, 1940), používali jsme obvykle druhého způsobu získávání humusových látek z *A. niger*. Po vypěstování mycelia jsme je vyjmuli z živné půdy, promývali vodou a ukládali v nevelké vrstvě do krystalizátoru. Za několik dní začala tvorba humusových látek. Ačkoliv prostředí nebylo sterilní, přesvědčili jsme se snadno o tom, že získávané produkty nejsou produkty houbového mycelia, protože po aplikaci toluolu, který nebrání autolýze houby, ale brzdí rozmnožování bakterií, se humusové látky netvořily.

Jeden z takových starých pokusů se udržel po dvacet let dodnes ve vysoušečce s pevně zabroušeným uzávěrem. Na obrázku 2 je vidět, že mycelium houby se za tuto dobu nepřeměnilo za nepřítomnosti humusotvorných bakterií v černou tekutinu.

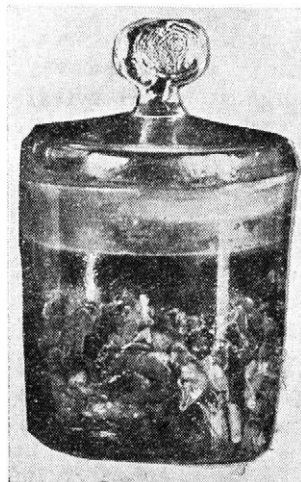
Autolýza houby není doprovázena jejím přechodem v tekutý stav. Ze všech mikroorganismů pouze bakterie jsou schopny přeměňovat v procesu autolýzy svých buněk pevnou hmotu v tekutý stav. Černá tekutina, která vytéká z rozkládající se mrvy, nevzniká v období jejího maximálního houbového rozkladu, nýbrž poněkud později, kdy houbové mycelium je využíváno bakteriemi.

Náš způsob získávání humusových látek z mycelia *A. niger* má kromě rychlosti ještě jednu významnou přednost. Způsob, jehož používají němečtí autoři, vyžaduje srážení vznikajících humusových látek kyselinou s následujícím rozpuštěním sraženiny zásadou, aby bylo možno humusové látky oddělit od ostatních látek živné půdy, na níž rostla houba nebo aktinomycety. Tím se mění přirozený fyzikální stav látky a některé sloučeniny se možná vylučují z roztoku.

Náš způsob vylučuje podobné vlivy, protože mycelium houby promyté destilovanou vodou neobsahuje vedlejší látky a slité humusové látky se skládají pouze



1. Růst *A. niger* na živné půdě s cukrem
— 2. Organické kyseliny neutralizované sodou
— 3. Organické skyseliny nahrazeny sterilní vodou



2. Mycelium *A. niger* s toluolem dvacet let

z produktů autolýzy humusotvorných bakterií. Je třeba je pouze profiltrovat, aby se odstranily spory houby.

Toluol, aplikovaný po rozmnožení humusotvorných bakterií na autolyzující mycelium houby, nebránil vytváření humusových látek.

Izolace bakterií z autolyzujícího mycelia houby je poněkud obtížná, protože živné půdy rychle zarůstají sporami houby. Jejich rozvoj je nutno zadržet, aby živný substrát byl ponechán bakteriím. Jednou se nám podařilo — při získávání mykorrhizních hub z kořenů dřevin — zadržet rozvoj plísni fytoncidy česneku (1953). Plísňe jsou vůči těmto fytoncidům citlivější než mykorrhizní houby, které žijí v symbióze s rostlinami.

Tento způsob nám pomohl i v daném případě. Aplikace dvou až tří kapek sterilní šťávy česneku do Petriho misky s rostlinnou živnou půdou zabraňuje růstu plísni a tím podporuje růst velmi malých kolónií humusotvorných bakterií.

Nepracovali jsme se streptomycetami; z toho, co je známo z literárních údajů o jejich schopnosti vytvářet humusové látky, lze však předpokládat, že příčina jejich vzniku je táž jako u hub.

Rozvoj humusotvorných bakterií na autolyzujícím myceliu hub, který jsme dokázali, odstraňuje všechny protiklady, které se projevují mezi výsledky laboratorních pokusů a přírodními procesy. Je například dobře známo, že při převládání houbových procesů v lesních hrabankách nenasycených zásadami se nevytvářejí humusové látky. Na neutrálních a slabě zásaditých půdách je rozvoj plísni velmi nepatrný a omezuje se na rozklad baktericidních tříslovin; tyto látky se dnes počítají k tkáňovým fytoncidům a jsou v různých množstvích zjišťovány nejen u dřevin, ale i u mnohých bylin.

Dále se stává pochopitelným i rozdíl, který se projevuje u různých autorů, pokud jde o obsah dusíku v humusových látkách získaných z hub.

Obsah dusíku může značně kolísat v různých pokusech podle stupně účasti bakterií. Hnědé produkty životní činnosti hub nemusí obsahovat dusík; při rozvoji humusotvorných bakterií však obsah dusíku v roztoku značně stoupá.

Přehled současných prací, věnovaných otázce o úloze hlavních skupin mikroorganismů při vytváření humusových látek drnového a lesního mělového typu tvorby půd, přesvědčivě dokazuje rozhodující význam bakteriální syntézy při jejich vytváření.

Tato téze, kterou v literatuře první zdůvodnil akademik V. R. Viljams a experimentálně potvrdili Hutchinson, Clayton, Vinogradskij, Falek, Shrikhande a Gelcerová, je nyní naprosto nesporná.

Souhrn

1. Ve velkém počtu prací, v nichž vznik humusových látek chinoidní povahy, bohatých dusíkem, byl připisován dlouhodobé životní činnosti plísni ve sterilních živných roztocích, nebyla věnována pozornost nesporelujícím humusotvorným bakteriím, které se spontánně rozvíjejí na produktech autolýzy hub a které ve skutečnosti vytvářejí humusové látky. Při působení toluolu, který zabraňuje rozvoji bakterií, na mycelium houby, se humusové látky nevytvořily ani za 20 let.

2. V přírodních podmínkách při převládání houbového procesu rozkladu rostlinných zbytků se humusové látky drnového a mělového typu tvorby půd nevytvářejí.

3. Rozvoj bakterií na autolyzujícím myceliu hub v prvním období rozkladu rostlinných zbytků je základním a nenahraditelným článkem v procesu vzniku tmelivých humusových látek, které mají schopnost trvale odolávat dalšímu mikrobiálnímu rozkladu.

4. Hlavními humusotvornými bakteriemi jsou nesporeující formy, a to jak ty, které se rozmnožují na myceliu hub, tak i ty, které ve velkém počtu žijí v kořenové zóně živých bylin.

Значение бактерий и грибов в образовании перегноя

1. В большом количестве работ, в которых образование богатых азотом гумусовых веществ хиноидной природы приписывалось длительной жизнедеятельности плесневых грибов в стерильных питательных растворах, не было учтено спонтанно развивающихся на продуктах автолиза гриба неспороносных гумусообразующих бактерий, которым и обязано возникновение этих веществ. При действии толуола на мицелий гриба, предотвращающего развитие бактерий, гумусовые вещества не образовались за такой длительный период опыта как 20 лет.

2. В природных условиях при господстве грибного процесса разложения растительных остатков гумусовые вещества дернового и муллевого типов почвообразования не образуются.

3. Развитие бактерий на автолизирующем мицелии грибов в первый период разложения растительных остатков является главным и неперемennым звеном в процессе образования цементирующих гумусовых веществ, обладающих способностью устойчиво сопротивляться дальнейшему микробному разложению.

4. Основными гумусообразующими бактериями являются неспороносные формы, как размножающиеся на мицелии грибов, так и обильно представленные в зоне корневых систем живых травянистых растений.

Bedeutung von Bakterien und Pilzen bei der Humusbildung

1. In einer großen Anzahl von Arbeiten, in welchen die Entstehung stickstoffreicher Humusstoffe chinoiden Charakters der langandauernden Lebenstätigkeit von Schimmelpilzen in sterilen Nährlösungen zugeschrieben wird, widmete man den nichtsporenbildenden humusbildenden Bakterien, die sich auf Produkten der Autolyse von Pilzen spontan entwickeln und in Wirklichkeit Humusstoffe bilden, keine Aufmerksamkeit. Bei Einwirkung von Toluol, welches die Bakterienentwicklung verhindert, auf das Pilz-Myzelium, bilden sich selbst nach der langen Zeit von 20 Jahren keine Humusstoffe.

2. Unter natürlichen Bedingungen bei Vorherrschen des pilzbedingten Prozesses der Zersetzung pflanzlicher Reste bilden sich keine Humusstoffe des Rasen- und Mull-Typus der Entstehung von Böden.

3. Die Entwicklung von Bakterien auf einem der Autolyse unterworfenen Pilz-Myzelium im ersten Zeitraum des Zerfalls pflanzlicher Reste stellt das grundlegende

und unersetzliche Glied im Entstehungsprozeß zur Verkittung Anlaß gebender Humusstoffe dar, d. i. von Humusstoffen, welche die Fähigkeit aufweisen, einer weiteren mikrobiellen Zersetzung Widerstand zu leisten.

4. Die hauptsächlichlichen humusbildenden Bakterien sind nichtsporenbildende Formen, u. zw. sowohl diejenigen, welche sich auf dem Pilz-Myzelium vermehren, als auch jene, welche in großer Anzahl in der Zone der Wurzeln lebender Pflanzen vegetieren.

Vyšetření podmínek vhodného používání granulovaného superfosfátu v soustavě hnojení zemědělských plodin

III. Vliv granulovaného superfosfátu, zapraveného s osivem do řádků, na výživu rostlin v dalších obdobích růstu

Изучение условий целесообразного применения гранулированного суперфосфата в системе удобрений сельскохозяйственных культур

III. Влияние гранулированного суперфосфата, внесенного в рядки вместе с посевным материалом, на питание растений в дальнейших стадиях роста

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

III. Einfluß des granulierten mit dem Saatgut reihenweise eingemachten Superphosphates auf die Pflanzenernährung in den weiteren Wachstumsperioden

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

III. The Effect of granulated Superphosphate sown together with the Seed into Rows on the Nutrition of Plants in their further Periods of Growth

Dr. Pavel ŠKOPÍK

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně*)

Došlo dne 21. III. 1958

Úvod

Výsledky předchozích pokusů (Sdělení II.) prokázaly, že granulovaný superfosfát**) ovlivní příznivě výměnu látkovou na počátku vegetace jen při vhodném poměru $N : P : K$. Usuzovat na výnos a správnost hnojení z hladiny živin v tomto období je velmi obtížné, i když někteří autoři (Arland) tvrdí, že biochemické pochody v období na počátku vegetace rozhodují o výnosu. Kolářík prokazuje, že rozhodující pro hodnocení správného hnojení je poměr a hladina živin ve fázi před květem.

Nádobové pokusy předchozí kapitoly prokázaly, že dostatek pohotového fosforu na počátku vegetace vytváří příznivé předpoklady pro další růst rostlin jen za určitých podmínek. Předpokládali jsme, že gran. spf. ovlivní příjem živin nejen na počátku vegetace, ale i při celém dalším růstu. V zásadě jsme se ome-

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

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

zili pro nedostatek pracovních možností na sledování dalších dvou nejdůležitějších období: ukončené odnožování (A v d o n i n) a květ (K o l á ř í k). Úkol byl řešen nádobovými a polními pokusy.

Vliv stupňované hladiny dusíku a drasla na příjem živin při hnojení granulovaným superfosfátem s osivem do řádků

Vliv stupňovaných dávek dusíku a drasla na využití živin při používání gran. spf. byl sledován v nádobovém pokuse s jarní pšenicí. Pokus byl založen v Mitscherlichových nádobách na půdě hnědozemního typu, neutrální reakce z pokusných pozemků Výzkumného ústavu živočišné výroby ČSAZV v Uhřetěbce.

Uspořádání pokusu

Použitá zemina: hlinitá zemina z Uhřetěbce, ředěná křemičitým pískem v poměru 1 : 1

Agrochemická charakteristika původní půdy:

pH 0,7

dusík podle Pázlera: 20,0 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

fosfor podle Egnéra: 14,8 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

draslo podle Schachtschabela: 10,0 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

Množství zeminy: 6 kg směsi zeminy a písku na nádobu

Plodina: jarní pšenice

Odrůda: Stupická vouska

Počet rostlin v nádobě po vyjednání: 36

Počet opakování: 10

XXVII. Schéma pokusu

Označení kombinace	Dávka základního hnojení v gramech živin na nádobu			
	N	P ve formě		K
		práškového	granulovaného	
		superfosfátu		
50	0,60	0,60	0,60	0,70
100	1,20	1,20	0,60	1,40
200	2,40	2,40	0,60	2,80

Forma použitých hnojiv a doba jejich zapravení:

dusík: dusičnan amonný v roztoku

draslo: dusičnan draselný v roztoku, a to

$\frac{1}{4}$ dávky po vytvoření druhého listku

$\frac{1}{4}$ sloupkování

$\frac{2}{4}$ po vytvoření 3 až 4 lístků — počátek odnožování

fosfor: práškový superfosfát se zeminou před sázením

granulovaný superfosfát vysázen do důlků při setí.

Stupňovaná hladina dusíku i drasla zvyšovala jak u práškovitého, tak i gran. spf. sklizeň zrna i slámy. Dostatek fosforu na počátku vegetace, zajištěný gran.

XXVIII. Výsledky sklizně pokusu

Hladina		Forma fosforečného hnojiva : superfosfát	Sklizeň na vzduchu suché hmoty v gramech z jedné nádoby			Poměr zrno : sláma
dusíku a drasla	fosforu		celkem	zrno	sláma	
%						
100	0	nehnojeno	22,00	9,18	12,82	1 : 1,4
50	50	práškovitý	17,33	7,91	9,42	1 : 1,2
100	100	práškovitý	37,25	12,39	24,86	1 : 2,0
200	200	práškovitý	43,25	16,72	26,53	1 : 1,6
50	100	granulovaný	19,00	8,91	10,09	1 : 1,1
100	100	granulovaný	42,50	14,15	28,35	1 : 2,0
200	100	granulovaný	50,75	17,51	33,24	1 : 1,9

spř., vytváří lepší podmínky pro využití živin a tím i vyšší výnos. Při srovnání stejné hladiny dusíkatého a draselného hnojení zvýšilo fosforečné hnojení podstatně výnos.

V době odnožování a květu byly sklizeny z každé série rostliny ze dvou vegetačních nádob a v takto získaných vzorcích rostlin byl sledován vliv gran. spř. vyšetřeno s osivem na příjem živin během vegetace.

Výsledky rozboru rostlin z nádobového pokusu s jarní pšenicí při stejném základním hnojení dusíkem a draslem (100 %)

Z výsledků rozborů rostlin vidíme, že při základním plném hnojení dusíkem a draslem používání granulovaného i práškovitého superfosfátu podstatně zvýší hladinu fosforu v rostlině v době odnožování. Nízká hladina fosforu v kombinaci nehnojené fosforečnými hnojivy vyvolává zvýšený příjem křemíku i chloru, který se však ve výnosech neprojevuje. Stejných výsledků bylo dosaženo v předchozích pokusech (Sdělení II).

Vyšší hladina fosforu umožnila lepší využití draslíku a proto je hladina dusíku u kombinací hnojených fosforem vyšší než hladina bez fosforečných hnojiv. Se stoupající hladinou dusíku stoupá v rostlinách i hladina vápníku a hořčíku. V období odnožování je výnos v plném souladu s poměrem $N : P$. Čím je poměr $N : P$ užší, to znamená, čím rostlina relativně obsahuje více fosforu, tím je i vyšší sklizeň.

V období květu se poměry v hladině živin poněkud změnily. Rostliny hnojené superfosfátem, zvláště granulovaným, měly nižší hladinu všech živin než kombinace nehnojené fosforem. Současně však je si třeba uvědomit, že tyto rostliny měly vyšší sklizeň hmoty z nádoby a tak se celkové množství přijatých živin více zředilo v ústrojně hmotě, než v kombinaci nehnojené.

Srovnáme-li váhu hmoty sklizené v době odnožování a květu, dostaneme výsledek uvedený v tabulce XXX.

Nížší hladina živin současně znamená urychlený látkový metabolismus a pokročilejší fázi růstu, kdy se příjem živin již nestupňuje.

XXX.

Forma fosforečného hnojení	Váha hmoty z nádoby v gramech v době	
	odnožování	květu
nehnojeno	25,37	66,75
práškový superfosfát	31,41	86,75
granulovaný superfosfát	37,16	87,50

Sledujeme-li poměr živin v době květu, vidíme, že výnos není v přesném vztahu k harmonickému poměru živin (Kolářík). Čím je poměr $N : P : K$ blíže harmonickému poměru (100 : 25 : 100), tím by měl být vyšší i výnos.

XXXI.

Poměr živin v době květu			Sklizeň hmoty na vzduchu vyschlé z jedné nádoby v gramech		
N	P	K	celkem	zrno	sláma
100	15,0	148,0	22,00	9,18	12,82
100	16,6	183,0	37,25	12,39	24,86
100	13,8	166,4	42,50	14,15	28,35

Vysvětlení tohoto nesouladu s harmonickým poměrem (Kolářík) nalezneme v poměru živin v době odnožování, kdy se zdá, že poměr $N : P$ rozhoduje o dalším růstu rostlin (tab. XXXII).

XXXII.

Forma fosforečného hnojení	Sklizeň zrna z jedné nádoby v g	Poměr $N : P$ v době	
		odnožování	květu
nehnojeno	9,18	100 : 7,2	100 : 15,0
práškový superfosfát	12,39	100 : 7,4	100 : 16,6
granulovaný superfosfát	14,15	100 : 8,8	100 : 13,8

Výsledky naznačují, že výnos byl tím vyšší, čím byl užší poměr $N : P$ v době odnožování a širší poměr v době květu.

Z uvedeného rozboru jedné kombinace nelze však usuzovat na obecně platné zákonitosti. Toho jsme si byli vědomi a předpokládali, že správný a rozhodující poměr živin zjistíme při soustavném sledování stupňovaných dávek ostatních živin (dusíku a drasla).

Z výsledků rozboru rostlin v období odnožování se projevila jasná tendence. Se stupňovanou dávkou dusíku a drasla se zvyšuje v rostlinách i jejich hladina. Zvýšená hladina dusíku umožňuje i zlepšené uplatnění fosforu, takže se v rostlinách zvyšuje i hladina fosforu. U gran. spf. je hladina fosforu vyšší než u rostlin hnojených práškovitým superfosfátem. Se zvýšenou hladinou dusíku se současně zvyšuje i hladina vápníku a hořčíku. Hladina aniontů se vzhledem k zvýšenému příjmu fosforu a také vzhledem k tomu, že větší část dusíku byla zapravena ve formě nitrátové (jedna polovina ve formě NH_4NO_3 a jedna polovina ve formě KNO_3), snížila (S , Cl) a zvláště výrazně u Si .

Forma fosfor. hnojiva	Hladina živin																	
	v mg %									v relativních číslech								
	Odnožování																	
	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cl	S	Si	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cl	S	Si
nehnojeno práš. spf. gran. spf.	3870	279	4400	43	590	134	1351	493	3070	100	7,2	113,6	1,1	15,2	3,4	34,9	12,7	79,3
	4590	337	4120	32	600	192	853	520	1656	100	7,4	89,7	0,6	13,7	4,1	15,4	11,3	36,0
	4440	391	4475	33	602	204	820	398	1575	100	8,8	100,7	0,7	13,5	4,5	18,4	8,9	35,4
Květ																		
nehnojeno práš. spf. gran. spf.	1615	243	2390	28	276	144	682	460	1120	100	15,0	148,0	1,7	17,1	8,9	42,2	28,5	69,3
	1220	202	2200	34	238	108	527	420	900	100	16,6	183,0	2,8	19,5	8,8	43,2	34,4	73,8
	1335	184	2221	48	240	129	494	482	1451	100	13,8	166,4	3,6	18,0	9,7	37,0	36,1	108,7

XXXIII. Výsledky rozboru rostlin z nádobového pokusu s jarní pšenící v době odnožování

Forma super-fosfátu	Hladina N K hnojení v %	Hladina živin																	
		v mg %									v relativních číslech								
		N	P	K	Na	Ca	Mg	Cl	S	Si	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cl	S	Si
práš.	50	3840	358	3470	33	597	176	1055	674	2360	100	9,3	90,3	0,85	15,5	4,58	27,4	17,5	64,4
práš.	100	4590	337	4120	32	600	192	853	520	1656	100	7,3	89,7	9,69	13,7	4,10	15,4	11,3	36,0
práš.	200	5010	461	4980	31	655	195	690	442	1657	100	9,2	99,4	0,60	13,0	3,80	13,7	8,8	33,0
gran.	50	3450	345	3640	29	543	173	1018	485	2830	100	10,0	105,5	0,84	15,7	5,00	29,5	14,0	82,0
gran.	100	4440	391	4475	33	602	204	820	398	1575	100	8,8	100,7	0,74	13,5	4,50	18,4	8,9	35,4
gran.	200	4910	477	5340	31	602	179	667	427	1400	100	9,7	108,7	0,63	12,2	3,60	13,5	8,6	28,5

XXXIV. Výsledky rozboru rostlin z nádobového pokusu s jarní pšenící v době květu

Forma super-fosfátu	Hladina N K hnojení v %	Hladina živin																	
		v mg %									v relativních číslech								
		N	P	K	Na	Ca	Mg	Cl	S	Si	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cl	S	Si
práš.	50	1170	269	2090	26	237	125	744	435	1890	100	23,0	178,6	2,2	20,3	10,7	63,6	37,2	161,5
práš.	100	1220	202	2200	34	238	108	527	420	900	100	16,6	180,3	2,8	19,5	8,8	43,2	34,4	73,8
práš.	200	1960	185	2600	53	314	126	485	280	1100	100	9,4	132,6	2,7	16,0	6,4	24,7	14,3	56,1
gran.	50	1010	241	1910	48	216	111	573	—	1680	100	23,9	189,1	4,7	21,0	11,0	56,7	28,6	163,3
gran.	100	1335	184	2221	48	240	129	494	482	1451	100	13,2	166,4	3,6	18,0	9,7	37,0	36,1	108,7
gran.	200	1910	186	2720	26	335	154	464	420	820	100	9,7	142,4	1,4	17,5	8,1	24,3	22,0	42,9

V době květu se tendence hladiny živin nezměnila. Se stupňovanými dávkami dusíku a drasla se zvyšuje v rostlinách i hladina dusíku, drasla a fosforu, stejně jako i dalších kationtů vápna a hořčíku. Hladina aniontů, zvláště pak hladina křemíku, se snižuje. Na rozdíl od doby odnožování, stupňované dávky dusíku a drasla snižují hladinu fosforu v rostlině a proto mění poměr dusíku k fosforu ve prospěch dusíku. Při stejné hladině základního hnojení vidíme, že výnos souvisí s poměrem $N : P : K$ v době květu a s poměrem $N : P : K$ v době odnožování.

XXXV.

Forma fosforečného hnojiva: superfosfát	Základní hnojení $N : K$ %	Sklizeň zrna z jedné nádoby		Poměr $N : P : K$ v době		Hladina N v době květu
		v g	%	odnožování	květu	
práškový granulovaný	50	7,90	100	100: 9,3:90,0	100:23,0:178,0	1170
	50	8,91	112	100:10,0:105,0	100:23,9:189,0	1010
práškový granulovaný	100	12,39	156	100: 7,3: 89,7	100:16,6:180,0	1220
	100	14,15	179,1	100: 8,8:100,0	100:13,8:166,4	1335
práškový granulovaný	200	16,72	211	100: 9,2: 99,4	100: 9,4:132,6	1960
	200	17,51	221	100: 9,7:108,7	100: 9,7:142,0	1910

Z uvedeného přehledu vyplývá, že o výnosu při stejné hladině dusíkatého a draselného hnojení rozhoduje v zásadě vzájemný vztah mezi poměrem $N : P$ v době odnožování a v době květu. Srovnáme-li výsledky výnosu s poměrem $N : P$ v době odnožování a v době květu, dostaneme výsledky uvedené v tabulce XXXVI.

Z výsledků vidíme, že rostlina má přijmout na počátku vegetace co nejvyšší množství fosforu vzhledem k dusíku, při vyrovnaném poměru k draslu, a v období od odnožování až do květu má být poměr obrácený, kdy tedy rostlina má přijmout co nejvíce dusíku v poměru k fosforu.

Dostatek fosforu na počátku vegetace zajišťuje správný průběh látkové výměny, dostatečnou tvorbu cukrů intenzivní asimilací, tvorbu všech aminokyselin a bílkovin. Dostatek dusíku v druhém období (ukončené odnožování až do doby květu) zajišťuje výstavbu asimilačních a vegetačních orgánů. Zajišťuje vytvoření

XXXVI.

Základní hnojení $N : K$ %	Forma fosforečného hnojení superfosfát	Sklizeň zrna z jedné nádoby g	Poměr $N : P$ ($N = 100$)		Výsledný podíl
			odnožování	květ	
50 50	práškový granulovaný	7,90	9,3	23,0	0,404
		8,91	10,0	23,9	0,418
100 100	práškový granulovaný	12,39	7,3	16,6	0,439
		14,15	8,8	13,8	0,637
200 200	práškový granulovaný	16,72	9,2	9,4	0,975
		17,51	9,7	9,7	1,000

klasů na odnožích, jejichž počet nakonec rozhoduje o výši příští sklizně. Předpokladem pro správnost tohoto závěru je správná hladina živin v rostlině. Hladina dusíku musí být nejen ve správném poměru k fosforu, ale také dostatečně vysoká. Také hladina fosforu a drasla musí být co nejbližší harmonickému poměru, neboť příliš nízká hladina by znamenala nedostatek živin.

Příliš vysoká hladina fosforu ve fázi květu může urychlovat zrání a při nedostatku dusíku se projeví zhoršením výnosu. To znamená, že v optimálních podmínkách musí mít poměr $N : P$ na počátku vegetace a v době květu protichůdnou tendenci. Vyšší hladina dusíku se musí v rostlině projevit již v době odnožování, neboť v této době potřebuje rostlina dostatek dusíku na vytvoření stébel z vytvořených základů odnoží. Proto nedostatek dusíku v době ukončeného odnožování může rozhodovat o dosažených výnosech. Vidíme tedy, že na počátku odnožování rostlina vyžaduje ještě relativně více fosforu, ale v dalším období již relativně více dusíku.

Polní pokus I

Vliv stupňovaných dávek dusíku a drasla na využití živin při používání gran. spf. s osivem do řádků byl dále sledován v polním pokuse s ozimou pšenicí v Ruzyni v roce 1953.

Uspořádání pokusu

Plodina: ozimá pšenice

Odrůda: Stupická Bastard

Norma výsevu: 180 kg/ha

Řádková vzdálenost: 10,5 cm

Předplodina: jarní ječmen

Agrochemická charakteristika půdy:

pH 7,7

uhličitany: stopy

fosfor podle Egnéra:

13,6 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

draslo podle Schachtschabela:

13,0 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

dusík podle Pázlera:

11,5 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

Půdoznalecká charakteristika pozemku: ornice je tmavě hnědá, humózní, písčité hlína s malým obsahem skeletu. Podorniční vrstva sahá až do hloubky 50 cm a je stejného charakteru jako ornice. V hloubce 50–80 cm je světle hnědá, železitá jílovitohlinitá písčité zemina s ojedinělým výskytem skeletové drti. Od 80 cm je světle hnědá, jílovitohlinitá zemina, silně ulehá s výskytem CaCO_3 . V další hloubce přibývá mateční hornina.

Základní dávka živin kg/ha:

dusík: 20,5

fosfor: 17,0

draslo: 70,0

Forma použitých hnojiv a doba jejich zapravení:

dusík: síran amonný před setím

40 % z celkové dávky dusíku

ledek ostravský z jara na list

40 % z celkové dávky dusíku

ledek vápenatý, druhé přihnojení na list 20 % z celkové dávky dusíku

draslo: draselná sůl 40 % před setím

XXXVII. Schéma pokusu

Označení kombinace	Dávka základního hnojení živin kg/ha
N — 100	20,5
K — 100	70,0
P — 50 práškový spf	8,0
100 práškový spf.	16,0
150 práškový spf.	24,0
25 granulovaný spf.	8,0

fosfor: práškový superfosfát před setím
granulovaný superfosfát s osivem při setí

Velikost sklizňových dílců: 50,0 m²

Hrubá výměra pokusných dílců: 144 m²

Opakování: 4

XXXVIII. Výsledky pokusu

Hladina N K hnojení %	Forma	Hladina	Výnos q/ha	
	fosforečného hnojení			
	superfosfát	%	zrno	sláma
nehnojeno 100	nehnojeno nehnojeno	nehnojeno nehnojeno	21,80 31,20	32,12 49,20
50 50	práškový granulovaný	50 25	29,16 30,06	49,10 48,70
100 100	práškový granulovaný	100 25	32,80 32,48	53,70 51,02
150 150	práškový granulovaný	150 25	32,70 31,56	53,30 50,94

Z uvedených výsledků pokusu vidíme, že především ovlivnilo výnos základní hnojení dusíkaté a draselné. Při srovnání kombinace vůbec nehnojené s kombinací hnojenou základním hnojením (N K 100) se výrazně projeví vliv dusíkatého hnojení. Tento výrazný vliv strojených hnojiv si můžeme vysvětlit nevhodnou předplodinou (jarní ječmen), která zanechala půdu ve špatném strukturálním stavu a neobohatila ji o ústrojnou hmotu. Příznivě na zvýšení výnosu působilo zvyšování hladiny živin jen do hladiny 100 %, zatímco další zvyšování hladiny živin se ve výnosu neprojevilo. Srovnáme-li vliv granulovaného a práškovitého superfosfátu na výnos při stejném základním dusíkatém hnojení a draselném hnojení, vidíme, že při nejnižší hladině živin (dusíku a drasla) se lépe uplatní gran. spf., zatímco při vyšších dávkách se lépe uplatnil práškovitý superfosfát.

Vliv práškovitého a granulovaného superfosfátu na příjem živin za vegetace a na výnos byl sledován rozbořem rostlin v období tři až čtyř lístků (počátek odnožování), ukončení odnožování, květ a mléčná zralost.

XXXIX. Výsledky rozboru rostlin z polního pokusu s ozimou pšenicí Ruzyně 1953, vegetace (3—4 lístky)

Hladina N K hnojení %	Forma superfosfátu	Hladina živin							
		mg %				relativní čísla			
		N	P	K	Ca	N	P	K	Ca
50 50	práškový granulovaný	4790 4640	712 913	2714 3303	651 722	100 100	14,86 19,68	56,66 71,18	13,59 15,56
100 100	práškový granulovaný	5090 5130	655 865	3452 3469	608 651	100 100	12,87 16,86	67,82 67,62	11,94 12,69
150 150	práškový granulovaný	5480 5590	961 712	3535 3403	651 608	100 100	17,54 12,74	64,51 60,86	11,88 10,88

Z výsledků rozborů rostlin v období tří až čtyř lístků po přezimování ozimé pšenice vidíme, že se zcela jasně v hladině živin v rostlině projevuje základní dusíkaté a draselné hnojení. Čím byly rostliny hnojeny vyšší dávkou dusíkatých hnojiv, tím vyšší hladina dusíku je v rostlině. Vyšší hladina dusíku zvyšuje pak příjem drasla a ostatních živin. Snížená hladina dusíku a drasla v kombinaci s gran. spf. vyjadřuje jednak pokročilejší fázi růstu, jednak vliv práškovitého superfosfátu na biologické uvolňování dusíku z půdy. U gran. spf., kde dávka fosforu byla ve všech kombinacích stejná, vidíme, že se zvyšovanými dávkami dusíku a drasla klesá hladina fosforu v rostlině (913 — 865 — 712). Na sníženou hladinu fosforu může mít vliv i přihnojování dusíkem na list ve formě ledku ostravského. Klesající tendence hladiny fosforu se stupňovanými dávkami dusíku a drasla se u práškovitého superfosfátu projevují jen u obou nízkých hladin (50 % a 100 %). Při zvýšené (150 %) hladině práškovitého superfosfátu se hladina fosforu zvyšuje. Srovnáme-li hladinu fosforu při stejném základním hnojení u práškovitého a granulovaného superfosfátu, vidíme, že při nízké hladině živin (50 % a 100 %) mají rostliny hnojené gran. spf. vyšší hladinu fosforu. U nejvyšší hladiny dusíku a drasla (150 %) je vyšší hladina fosforu v rostlině u práškovitého superfosfátu.

Při hodnocení je nápadný i vztah mezi konečným výnosem a poměrem N : P, N : K a hladinou K v období tří až čtyř lístků. Při stejném základním

XL.

Základní hnojení	Výnos zrna q/ha	Hladina K	Poměr N : P
50 50	30,06 29,16	3303 2714	100 : 19,68 100 : 14,86
100 100	32,80 32,48	3452 3469	100 : 12,87 100 : 16,86
150 150	32,70 31,56	3535 3403	100 : 17,54 100 : 12,74

hnojení dusíkem a draslem mají kombinace s vyšším výnosem i vyšší hladinu drasla a příznivý poměr $N : P : K$. Výjimku tvoří kombinace hnojené práškovitým superfosfátem při základním hnojení 100 %.

XLI. Výsledky rozboru rostlin z polního pokusu s ozimou pšenicí Ruzyně 1953, v období ukončeného odnožování

Hladina $N\ K$ hnojení %	Forma superfosfátu	Hladina živin							
		$mg\ %$				relativní čísla			
		N	P	K	Ca	N	P	K	Ca
50 50	práškový granulovaný	3200 3020	380 380	3436 3950	744 672	100 100	11,87 12,58	107,30 130,70	23,25 22,25
100 100	práškový granulovaný	3050 2670	428 397	3685 3884	686 708	100 100	14,03 14,86	120,81 145,40	22,49 25,51
150 150	práškový granulovaný	3260 3040	397 393	3527 3544	686 693	100 100	12,17 12,92	108,19 116,50	21,04 22,79

Vliv stupňovaných dávek dusíku a drasla se v tomto období v hladině živin již neprojevuje. Při stejné dávce základního hnojení dusíkatého a draselného se začíná projevovat vliv práškovitého a granulovaného superfosfátu na hladinu dusíku v rostlině.

Kombinace hnojené gran. spf. mají při stejném základním hnojení nižší hladinu dusíku. Nižší hladina N je výsledkem urychleného metabolismu granulovaným superfosfátem, zvýšené biologické činnosti půdních mikroorganismů, uvolňujících dusík z půdy (v kombinacích s práškovitým superfosfátem) a případně i počet odnoží na jednu rostlinu. Poměr dusíku k fosforu je celkem vyrovnaný a zdá se, že gran. spf. má poměr $N : P$ příznivější. Poměr dusíku k draslíku je u rostlin hnojených gran. spf. vyšší. Toto zvýšení souvisí s absolutně nižší hladinou dusíku.

XLII. Výsledky rozboru rostlin z polního pokusu s ozimou pšenicí Ruzyně 1953, v období květu

Hladina $N\ K$ hnojení %	Forma superfosfátu	Hladina živin							
		$mg\ %$				relativní čísla			
		N	P	K	Ca	N	P	K	Ca
50 50	práškový granulovaný	1740 1220	345 402	2814 2498	558 558	100 100	19,83 32,95	161,72 204,75	32,07 45,74
100 100	práškový granulovaný	1750 1850	463 446	3162 2930	629 629	100 100	26,46 24,11	180,68 158,38	34,00 34,00
150 150	práškový granulovaný	2000 1510	388 371	2614 2249	551 551	100 100	19,00 24,57	130,70 148,94	27,50 36,49

Z výsledků v době květu vidíme, že vyšší hladina dusíku se u práškovitého superfosfátu ve srovnání s kombinacemi hnojenými gran. spf. nadále projevuje. Zvláště výrazně se projevuje vysoká hladina dusíku při nejvyšší dávce práškovitého superfosfátu (150 %). Hladina fosforu u kombinací s gran. spf. je vyšší jen u rostlin hnojených základním hnojením (N K 50 %) a nízkou dávkou práškovitého superfosfátu (50 %). Snížená hladina dusíku a drasla v kombinaci s gran. spf. vyjadřuje jednak pokročilejší fázi růstu a jednak vliv práškovitého superfosfátu na biologické uvolňování dusíku z půdy.

XLIII. Výsledky rozboru rostlin z polního pokusu s ozimou pšenicí Ruzyně 1953, v období mléčné zralosti

Hladina N K hnojení %	Forma superfosfátu	Hladina živin							
		mg %				relativní čísla			
		N	P	K	Ca	N	P	K	Ca
50	práškový granulovaný	1320	306	1004	250	100	23,18	76,06	18,94
50		1020	297	888	193	100	29,12	87,06	18,92
100	práškový granulovaný	1700	306	1004	315	100	18,00	59,06	18,53
100		1190	319	946	200	100	26,81	79,49	16,81
150	práškový granulovaný	1490	306	830	279	100	20,54	55,70	18,72
150		960	262	1004	164	100	27,29	104,58	17,08

V období mléčné zralosti se hladina živin podstatně snižuje vzhledem ke stoupající sušině. Vliv granulovaného a práškovitého superfosfátu se v tomto období projevuje výrazně v hladině dusíku. Ta je u rostlin, hnojených gran. spf., podstatně nižší než v kombinacích hnojených práškovitým superfosfátem. Tato tendence svědčí o tom, že práškovitý superfosfát zvyšoval a prodlužoval příjem dusíku v období, kdy půda bez obohacení fosforem již neuvolňovala dusík. Zvýšená dávka práškovitého superfosfátu podpořila biologickou činnost, která se projevila uvolňováním dusíku teprve po vydatných srážkách počátkem července. Z hladiny dusíku a fosforu vyplývá, že poměr fosforu k dusíku je u kombinací hnojených gran. spf. příznivější než v kombinacích hnojených práškovitým superfosfátem.

Srovnáme-li z hlediska harmonického poměr živin v době květu a v době mléčné zralosti, vidíme, že hladina drasla je v době květu v poměru k dusíku ještě vysoká (vyšší než 100). V době mléčné zralosti je v poměru k dusíku již nízká (nižší než 100). Vyskytuje se otázka, zda je příčinou nesprávná doba odběru vzorků rostlin, nebo zda hladina dusíku byla nízká, to znamená, zda by pšenice nebyla potřebovala ještě další dávku dusíku.

Sledujeme-li příjem živin z hlediska poměru $N : P : K$ za celé vegetace, vidíme, že i v podmínkách polního pokusu zůstává ukazatelem správné výživy poměr $N : P : K$, hladina dusíku v době květu a poměr $N : P$ na počátku vegetace a v době odnožování až do květu.

V pokuse se jasně projevila tendence mezi poměrem $N : P$ v době na počátku vegetace a v době ukončeného odnožování, případně v době květu. Rostliny dobře zásobené na počátku fosforem mají v období tří až čtyř lístků užší poměr $N : P$. O výnosu však rozhodne poměr a hladina živin v době květu.

XLIV.

Hladina N K hnojení %	Forma superfosfátu	Výnos zrna q/ha	Poměr živin v době květu	Hladina N v době květu
			N : O : K	
50 50	práškový granulovaný	29,16 30,06	100 : 19,8 : 161,7 100 : 32,9 : 204,7	1740 1220
100 100	práškový granulovaný	32,80 32,48	100 : 26,4 : 180,6 100 : 24,1 : 158,3	1750 1850
150 150	práškový granulovaný	32,70 31,56	100 : 19,0 : 130,7 100 : 24,5 : 148,9	2000 1550

XLV.

Hladina N K hnojení %	Forma superfosfátu	Výnos zrna q/ha	Poměr N : P (N = 100)	
			v období 3 — 4 lístků	v době květu
50 50	práškový granulovaný	29,16 30,06	14,8 19,6	19,8 32,9
100 100	práškový granulovaný	32,80 32,48	12,8 16,8	26,4 24,1
150 150	práškový granulovaný	32,70 31,50	12,7 17,5	19,0 24,5

Při použití gran. spf. v kombinaci 50 % základního hnojení (N K) je poměr N : P na počátku vegetace příznivější než u práškovitého superfosfátu. Zvýšení výnosu je proto nepatrné. Příčinou je nedostatek dusíku v době květu. Rostliny obsahovaly pouze 1220 mg dusíku. Podobná tendence se projevila i u kombinací hnojených 150 % N K, kde u gran. spf. byl nepříznivý poměr N : P v době květu (příliš úzký), způsobený nízkou hladinou dusíku.

Z uvedených výsledků poměrů N : P na počátku vegetace a v době květu a hladiny N : P : K v době květu, jakož i hladiny dusíku vidíme, že o výnosu rozhodly dva faktory:

1. Dostatek fosforu v rostlině na počátku vegetace, který se projeví příznivým poměrem N : P. O výnosu však nemůže rozhodnout pouze tento poměr živin, nýbrž o něm rozhoduje současně množství a poměr živin v dalších obdobích.

2. V období květu musí mít rostlina dostatek dusíku ve vhodném poměru k fosforu. Srovnáme-li za stejných podmínek poměr dusíku a fosforu v době na počátku vegetace a v době květu, dostaneme koeficient produktivity organické hmoty. Při nedostatku dusíku v době odnožování a v dalších obdobích se příznivý poměr N : P, na počátku vegetace zajištěný gran. spf., neuplatní.

3. Dostatek dusíku zajistíme v období odnožování až do květu buď zvýšenou dávkou dusíku a používáním gran. spf., nebo gran. spf. doplníme dostatečně vyso-

kou dávkou práškovitého superfosfátu, která nejen zajistí potřebnou hladinu fosforu, ale současně zvýší i biologickou činnost v půdě a uvolní za příznivých podmínek klimatických dostatek dusíku. Tyto pochody jsou jen na půdách dostatečně zásobených humusem nebo po plodinách, které zanechávají v půdě dostatek organických látek bohatých dusíkem, nebo po okopaninách hnojených chlévským hnojem.

Polní pokus II

Vliv stupňovaných dávek dusíkatých a draselných hnojiv při používání gran. spf. byl v roce 1954 sledován na pracovišti v Ruzyni u jarní pšenice. Jarní pšenice byla zvolena proto, že v nádobových pokusech byla nejcitlivější k účinku gran. spf.

V pokuse byla stupňována v první sérii dávka dusíkatých a draselných hnojiv při současném zvyšování hladiny práškovitého superfosfátu v harmonickém poměru k dusíku a draslu.

Ve druhé sérii byla místo stupňovaných dávek práškovitého superfosfátu použita u všech hladin dusíku a drasla jednotná dávka gran. spf. tovární výroby (40 kg/ha). Ve třetí sérii bylo fosforečné hnojení zajištěno gran. spf., rozhozeným na široko a zaoraným při podzimní orbě do hloubky 22–25 cm. Dávka gran. spf. zaoraného byla zvýšena na 120 kg/ha.

Uspořádání pokusu

Plodina: jarní pšenice

Odrůda: Stupická vouska

Norma výsevu: 180 kg/ha

Vzdálenost řádků: 10,5 cm

Předplodina: čtyřletá vojtěška

Agrochemická charakteristika půdy:

pH 7,1

dusík podle Pázlera: 24,0 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

fosfor podle Egnéra: 14,0 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

draslo podle Schacht.: 12,0 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

Půdoznalecká charakteristika: jako v pokuse v roce 1953

Základní dávka živin v kg/ha:

dusík: 25,0

fosfor: 34,0

draslo: 147,0

Forma použitých hnojiv a doba zapravení:

dusík: síran amonný před setím

fosfor: superfosfát práškový před setím

granulovaný superfosfát do řádků s osivem

granulovaný superfosfát zaoraný při orbě

draslo: draselná sůl 40 % zaoraná při orbě

síran draselný před setím

Velikost sklizňových dílců: 50 m²
Hrubá výměra pokusných dílců: 144 m²
Počet opakování: 6

XLVI. Schéma pokusu

Kombinace hnojení	Dávka základního hnojení živin kg/ha		
	N	P	K
50	12,5	17,0	73,5
100	25,0	34,0	147,0
150	37,5	51,0	221,0
75	—	25,0	—
25 gran.	—	8,0	—

XLVII. Výsledky pokusu

Hladina N K hnojení %	Forma	Hladina	Výnos q/ha		Poměr zrno : sláma
	fosforečného hnojení		zrno	sláma	
	superfosfát	%			
nehnojeno	nehnojeno	nehnojeno	23,75	33,89	1 : 1,43
nehnojeno	granulovaný	25	24,84	35,99	1 : 1,45
nehnojeno	granulovaný	75	23,89	37,41	1 : 1,56
50	práškový	50	23,86	32,74	1 : 1,37
100	práškový	100	24,83	31,99	1 : 1,29
150	práškový	150	23,23	35,60	1 : 1,53
50	granulovaný	25	24,12	34,91	1 : 1,45
100	granulovaný	25	24,76	36,78	1 : 1,48
150	granulovaný	25	25,20	39,16	1 : 1,55
50	granulovaný	75	23,80	34,12	1 : 1,43
100	granulovaný	75	23,40	35,07	1 : 1,50
150	granulovaný	75	23,20	33,96	1 : 1,46

Rozdíly při stupňovaných dávkách základního hnojení dusíkatého a drasel-
ného jsou málo průkazné, přesto však naznačují tendenci, jak ovlivnilo hnojení
práškovitým a granulovaným superfosfátem tvorbu výnosů. Jarní pšenice násle-
dovala po čtyřleté vojtěšce, zaorané v létě, a pozemek byl připraven pro setí
ozimé řepky. Pro nedostatek srážek ozimá řepka vůbec nevzešla a tak byl poze-
mek na zimu přeorán do hloubky 20—22 cm a z jara byla zasetá jarní pšenice.
O vysoké zásobě uvolnitelných živin svědčí výnos kontrolní, vůbec nehnojené
parcelky. Průměrně bylo na nehnojené parcele dosaženo zrna 23,75 q/ha, kte-
rýžto výnos je vyšší než výnosy s práškovitým superfosfátem, případně gran.
spř., rozhozeným na široko při orbě, a stupňovanou hladinou dusíku a drasla
(150 %). Srovnáme-li výsledky dosažené stupňovanými dávkami dusíku a drasla
v kombinaci, kdy gran. spř. byl zapraven při orbě, vidíme, že dusíkaté a draselné

hnojení se prakticky při nedostatku pohotové kyseliny fosforečné na počátku vegetace ve výnosu prakticky vůbec neprojevovalo. Teprve dostatečná výživa fosforem na počátku vegetace zajistila plné využití živin a zvýšení výnosu. O vysoké zásobě pohotových živin, hlavně dusíku, svědčí i kombinace hnojená pouze gran. spf. do řádků, kde bylo dosaženo téměř nejvyššího výnosu (24,84 q/ha).

U práškovitého superfosfátu se menší dávky (50 % — 100 %) ještě projevíly ve zlepšení výnosu, zatímco nejvyšší dávka (150 %) podpořila uvolňování dusíku z ústrojné hmoty natolik, že vznikl na počátku vegetace nepříznivý poměr mezi fosforem a draslem. Tento předpoklad potvrzují rozborů rostlin v době květu.

Vzorky rostlin v době odnožování a na počátku vegetace nebyly v tomto pokuse odebrány a proto není možno srovnávat dosažené výsledky z hlediska poměru $N : P$ na počátku vegetace a harmonického poměru v době květu. Přesto však dříve dosažené výsledky nám umožňují předpokládat, že rostliny hnojené gran. spf. mají na počátku vegetace příznivější poměr $N : P$.

Z výsledků rozborů rostlin vidíme, že stupňované dávky dusíkatého a draselného hnojení se projevíly ještě v době květu ve zvýšené hladině dusíku v rostlině. Se zvýšenou hladinou dusíku se současně zvyšuje i hladina drasla, ale klesá hladina sodíku a vápníku. Tendence zvyšování hladiny dusíku a drasla není plynulá a v kombinacích při hnojení do harmonického poměru (100 %) se hladina dusíku i drasla poněkud snižuje.

Srovnáme-li jednotlivé druhy fosforečných hnojiv, pak vidíme, že kombinace hnojené práškovitým superfosfátem mají vyšší hladinu dusíku než u kombinací hnojených gran. spf. Je možno předpokládat, že práškovitý superfosfát zvýší biologickou činnost půdních mikroorganismů, podpoří uvolňování dusíku z organických látek a tak zajistí zvýšenou hladinu dusíku v rostlině. Gran. spf. urychluje látkový metabolismus a nižší hladina živin svědčí o pokročilejší fázi rostlin v době odběru vzorků rostlin.

Sledujeme-li hladinu fosforu v rostlinách hnojených různými formami superfosfátu, vidíme, že nejvyšší hladinu fosforu mají rostliny hnojené gran. spf., vysévaným do řádků s osivem.

Z výsledků rozboru rostlin v době před květem vidíme, že tendence harmonického poměru je zachována pouze v kombinacích, které nebyly hnojeny základním dusíkatým hnojením a draselným hnojením. U ostatních kombinací, hnojených stupňovanými dávkami dusíku a drasla, jsou rozdíly tak nepatrné, že samotný poměr živin v době květu ani hladina živin nemohou vysvětlit příčiny výnosových rozdílů.

Nejvyšších výnosů při stejné hladině základního dusíkatého a draselného hnojení bylo dosaženo při použití gran. spf. Možno předpokládat, že gran. spf. zajistil nejvhodnější poměr mezi dusíkem a fosforem na počátku vegetace. Vyšší dávky práškovitého superfosfátu zvýšily uvolňování dusíku a proto ani zvýšená dávka práškovitého superfosfátu nemohla vytvořit na počátku vegetace tak příznivý poměr jako malá dávka gran. spf. vysévaného do řádků.

Z rozboru a poměru živin dále vidíme, že v případech, kdy poměr živin je stejný, rozhoduje o výnosu hladina dusíku v době květu. Rozdíly ve výnosech jsou však velmi malé. To je možno si vysvětlit tím, že dostatek dusíku za vegetace se u jarní pšenice využije nedostatečně, nemá-li rostlina ihned po vyklíčení na počátku vegetace dostatek fosforu. Poněvadž nemáme výsledky rozboru rostlin z doby ukončeného odnožování, je možné, že uvolňování dusíku z ústrojné hmoty užitím práškovitého superfosfátu nastalo až pozdě, takže se již nemohl uplatnit ve tvorbě výnosu.

XLVIII. Výsledky rozboru rostlin z polního pokusu s jarní pšenicí Ruzyně 1954 v době květu

Forma super- fosfátu	Hladina fosfor. hnojení v %	N K hnojení v %	Hladina živin															
			v mg %								v relativních číslech							
			N	P	K	Na	Ca	Mg	Cl	S	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cl	S
nehnojeno		nehnojeno	2070	311	2475	47	369	177	1522	500	100	15,0	119,5	2,27	17,82	8,55	73,5	24,1
gran. spf.	25	nehnojeno	1861	337	2347	47	316	166	1100	517	100	18,1	126,1	2,50	16,90	8,90	59,1	27,7
gran. spf.	75	nehnojeno	1951	342	2420	39	342	177	1206	547	100	17,5	124,0	1,90	17,50	9,0	61,8	28,0
prášk. spf.	50	50	1940	294	2458	47	366	176	1112	445	100	15,1	126,7	2,40	18,80	9,00	57,3	22,9
prášk.	100	100	1904	297	2537	39	337	155	1352	497	100	15,5	133,2	2,00	17,60	8,10	71,0	26,1
prášk.	150	150	2022	308	2718	39	346	167	1529	558	100	15,2	134,4	1,90	17,10	8,20	75,6	27,5
gran.	25	50	1890	314	2430	47	410	189	1360	600	100	16,6	128,6	3,90	21,70	10,00	71,9	31,7
gran.	25	100	1784	304	2475	37	339	165	1303	509	100	17,0	137,7	2,00	19,00	9,20	73,0	28,5
gran.	25	150	1920	285	2510	37	340	153	1260	580	100	14,8	130,7	1,90	17,70	7,90	65,6	30,2
gran.	75	50	1880	311	2372	39	368	152	1544	592	100	16,5	126,1	2,00	19,50	8,00	82,1	31,4
gran.	75	100	1792	295	2486	39	342	184	1285	446	100	16,4	138,7	2,10	19,00	10,20	71,7	24,8
gran.	75	150	1959	301	2626	40	348	165	1366	566	100	15,3	134,0	2,00	17,70	8,40	69,7	28,8

Hladina N K %	Forma	Hladina	Výnos zrna q/ha	Poměr N : P : K v době květu	Hladina N v době květu
	fosforečného hnojení				
	superfosfát	%			
nehnojeno	granulovaný	25	24,84	100 : 18,1 : 126,1	1861
nehnojeno	granulovaný	75	23,89	100 : 17,5 : 124,0	1951
nehnojeno	nehnojeno	0	23,75	100 : 15,0 : 119,5	2070
50	granulovaný	25	24,12	100 : 16,6 : 128,5	1890
50	práškový	50	23,86	100 : 15,1 : 126,7	1940
50	granulovaný	75	23,80	100 : 16,5 : 126,1	1880
100	práškový	100	24,83	100 : 15,5 : 133,2	1904
100	granulovaný	25	24,76	100 : 17,0 : 138,7	1784
100	granulovaný	75	23,40	100 : 16,4 : 138,7	1792
150	granulovaný	25	25,20	100 : 14,8 : 130,7	1920
150	granulovaný	75	23,20	100 : 15,3 : 134,0	1959
150	práškový	150	23,23	100 : 15,2 : 134,4	2022

Pozdní příjem fosforu se již ve výnosech neuplatní, i když vhodně volená forma zapravení (zaoraný gran. spf. do hloubky 20 cm) zajistí jeho snadnou přijatelnost a vyšší pohyblivost.

Zvýšení výnosu při použití malé dávky gran. spf. do řádků bez základního dusíkatého hnojení na půdě bohaté organickou hmotou po zaorané čtyřleté vojtěšce bylo obdobou úspěšných výsledků, které jsou dosahovány při používání gran. spf. na černozemních půdách v SSSR.

Gran. spf. zajistí na počátku vegetace dostatek fosforu a tím zlepší poměr N : P a v dalším období se biologickou činností uvolní dostatek dusíku, takže ho rostliny mají v době květu i v době odnožování potřebné množství.

Polní pokus III

Vliv stupňovaných dávek dusíkatého a draselného hnojení při použití gran. spf. byl v roce 1952 sledován na pokusném objektu Výzkumného ústavu rostlinné výroby ČSAZV Ruzyně v Doksanech. Jako pokusná plodina byl použit, na rozdíl od pozdějších pokusů s pšenicí, jarní ječmen.

Uspořádání pokusu

Plodina. jarní ječmen

Odrůda: Stupický hanácký

Předplodina: cukrovka, hnojená chlévskou mrvou 400 q/ha

Agrochemická charakteristika půdy:

pH 7,7

uhlíčitany 3,5

dusík podle Pázlera:

20,6 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

fosfor podle König-Hasenäumera: 140 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé
 draslo podle König-Hasenäumera: 148 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé
 Základní dávka živin kg/ha:

dusík: 24

fosfor: 27

draslo: 85

Forma použitých hnojiv a doba jejich zapravení:

dusík: síran amonný před setím

fosfor: práškovitý superfosfát před setím granulovaný superfosfát s osivem
 do řádků

draslo: 40 % draselná sůl před setím

Velikost dílců: 50 m²

Hrubé výměře pokusných dílců: 144 m²

Počet opakování: 4.

L. Schéma pokusu

Kombinace hnojení	Dávka základního hnojení živin kg/ha
N — 50	12,0
100	24,0
150	36,0
P — 100 práškový spf. 25 granulovaný spf.	27,0 10,0
K — 50	42,5
100	85,0
150	127,5

LI. Výsledky pokusu

Hladina N K hnojení %	Forma	Hladina	Výnos q/ha	
	fosforečného hnojení		zrno	sláma
	superfosfát	%		
100	nehnojeno	0	29,32	55,04
100	práškový	100	29,36	55,54
100	granulovaný	25	33,40	61,81
150	granulovaný	25	33,82	62,06
200	granulovaný	25	33,66	62,40

Z výsledku pokusu vidíme, že základní hnojení N K a práškovitý superfosfát v harmonickém poměru nezvyšuje proti nehnojené kontrole prakticky výnos. Teprve při použití malé dávky gran. spf. do řádků se projeví zvýšení výnosu asi o 4 q/ha. Příznivé působení gran. spf. můžeme vysvětlit příznivým vlivem na

vytvoření poměru $N : P$ na počátku vegetace. Jarní ječmen následoval po cukrovce hnojené hnojem. Před setím cukrovky byla vykonána hluboká orba do 35–40 cm, takže půda byla dobře zpracována a zásobena organickou hmotou z hnoje, zapraveného k cukrovce (předplodina).

Příznivý poměr $N : P$, zajištěný na počátku vegetace malou dávkou gran. spf., vytvořil pak předpoklady v dalším období pro využití dusíku, který se za vegetace uvolňoval z půdy činností půdních mikroorganismů.

Zvyšování dávek dusíku a drasla se již neprojevilo v dalším zvýšení výnosů. V půdě byl dostatek pohotových živin vzhledem ke klimatickým podmínkám a agrotechnice, o čemž svědčí dosažený stejný výnos při dávkce dusíku a drasla 100 % i 150 %.

Výsledky tohoto polního pokusu potvrzují, že dostatek dusíku a ostatních živin za vegetace, ať již uvolněných z půdních zásob nebo dodaných ve strojovaných hnojivech, nemůže být využit, nemá-li rostlina na počátku vegetace dostatek fosforu.

Vliv stupňované hladiny fosforu v granulovaném superfosfátu vysévaném s osivem

V dalších pokusech jsme sledovali vliv zvýšených dávek gran. spf., zapraveného současně s osivem. Předpokládali jsme, že čím vyšších dávek gran. spf. použijeme, tím jasněji se projeví změny, které vyvolává jeho používání v další výživě rostlin. Předpokládali jsme, že se výrazněji projeví i závislost výnosu na poměru $N : P$ na počátku vegetace a v době květu. K řešení této otázky bylo použito nádobového pokusu s jarní pšenicí.

Uspořádání pokusu

Plodina: jarní pšenice

Odrůda: Stupická vouska

Použité nádoby: kameninové vegetační nádoby

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

Agrochemická charakteristika půdy:

pH 7,0

dusík podle Pázlera: 20,0 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

fosfor podle Egnera: 14,8 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

draslo podle Schacht: 10,0 mg/100 g půdy na vzduchu vyschlé

Množství zeminy: 12 kg směsi zeminy a písku na jednu nádobu

Dávka základního hnojení v gramech čistých živin na jednu nádobu:

dusík: 2,5

fosfor: 2,5

draslo: 2,5

Forma použitého hnojiva a doba jeho zapravení:

dusík: dusičnan amonný

draslo: dusičnan draselný

fosfor: práškovitý superfosfát smíchan před setím s půdou granulovaný superfosfát vyséván do důlku s osivem.

Dusíkaté a draselné hnojení bylo zapraveno v roztoku v období dvou lístků (25 %), v období tří až čtyř lístků (50 %) a na počátku metání (25 %).

Zálivka: vodovodní vodou na 60 % vodní kapacity

Počet rostlin v nádobě po vyjednoci: 54

Počet opakování: 12.

LII. Schéma pokusu

Označení kombinace %	Dávka základního hnojení v gramech čistých živin na jednu nádobu
N – 100	2,5
K – 100	3,0
P – 50 práškový superfosfát	1,25
100 práškový superfosfát	2,50
150 práškový superfosfát	3,75
50 granulovaný superfosfát	0,62
100 granulovaný superfosfát	1,25
150 granulovaný superfosfát	1,75

LIII. Výsledky pokusu

Forma fosforečného hnojení	Hladina	Sklizeň na vzduchu suché hmoty z jedné nádoby						Poměr zrno : sláma
		celkem		zrno		sláma		
	%	<i>g</i>	%	<i>g</i>	%	<i>g</i>	%	
Práškový superfosfát	50	67,1	100,0	21,35	100,0	45,90	100,0	1 : 2,1
	100	73,7	109,8	23,10	108,5	50,50	110,1	1 : 2,2
	150	78,0	116,1	27,60	129,4	50,37	109,7	1 : 1,8
Granulovaný superfosfát	25	80,0	119,1	28,10	132,0	51,80	112,8	1 : 1,8
	50	86,0	128,0	29,20	137,1	56,70	123,5	1 : 1,9
	75	86,5	128,8	30,60	143,3	55,80	121,7	1 : 1,8

Z výsledků pokusu vidíme, že stupňované dávky práškovitého i gran. spf. zvyšovaly na půdě chudé fosforem jak celkovou sklizeň, tak i sklizeň zrna a zlepšovaly poměr zrna ke slámě. Při stejném základním hnojení dusíkem a draslem bylo dosaženo při použití gran. spf. s osivem vyšších výnosů než při použití práškovitého superfosfátu.

U práškovitého superfosfátu bylo dosaženo nejvyššího výnosu při stejném základním hnojení dusíkatém a draselném v kombinaci 150 % a u gran. spf. při nejvyšší dávce 75 %. U výnosu slámy je zajímavé, že nejvyšší dávka gran. spf.

LIV. Výsledky rozboru rostlin z nádobového pokusu s jarní pšenicí v době odnožování

Forma super-fosfátu	Hladina fosfor. hnojení v %	Hladina živin																	
		v mg %									v relativních číslech								
		N	P	K	Na	Ca	Mg	Cl	S	Si	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cl	S	Si
prášk.	50	4080	370	2090	19	626	195	839	555	4370	100	9,0	51,2	0,46	15,34	4,7	20,5	13,6	107,1
prášk.	100	4720	432	2120	22	557	202	850	662	3480	100	9,1	44,9	0,40	11,80	4,2	18,0	14,2	73,7
prášk.	150	4340	429	4110	30	493	175	667	368	2620	100	9,8	94,7	0,60	11,30	4,0	15,3	8,4	—
gran.	25	3260	696	4100	31	482	179	810	503	6740	100	21,3	125,7	0,90	14,70	5,4	24,8	15,4	206,7
gran.	75	2300	946	4530	44	586	195	772	740	3080	100	41,1	196,9	1,90	25,40	8,4	33,5	32,1	133,9
gran.	50	2520	806	4600	38	454	163	870	600	4880	100	31,9	182,5	1,50	18,00	6,4	34,5	23,8	193,6

LV. Výsledky rozboru rostlin z nádobového pokusu s jarní pšenicí v době květu

Forma super-fosfátu	Hladina fosfor. hnojení v %	Hladina živin																	
		v mg %									v relativních číslech								
		N	P	K	Na	Ca	Mg	Cl	S	Si	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cl	S	Si
prášk.	50	1750	257	2890	26	290	181	580	542	1100	100	14,7	165,1	1,5	16,5	10,3	33,1	30,9	62,8
prášk.	100	1635	248	2750	32	312	168	582	445	910	100	15,2	168,2	2,0	19,1	10,3	35,6	27,2	55,6
prášk.	150	1490	236	2560	37	318	175	528	526	1165	100	15,8	171,8	2,5	21,3	11,7	35,4	35,3	78,2
gran.	25	1593	224	2560	32	282	173	480	480	880	100	14,1	160,7	2,0	17,7	10,9	30,1	30,1	55,2
gran.	50	1560	231	2482	29	298	191	445	485	1020	100	14,8	159,1	1,8	19,1	12,2	28,5	31,1	65,4
gran.	75	1385	267	2480	34	276	154	430	480	1120	100	19,3	179,1	2,4	19,9	11,1	31,0	34,6	80,9

75% výnos slámy dále nezvyšovala, ale ve srovnání s dávkou 50% výnos slámy snížila. Výnos zrna však byl dále zvýšen. Z toho vyplývá, že dostatečné zajištění výživy fosforem na počátku vegetace vytvoří předpoklady pro lepší využití a vyšší tvorbu zrna na úkor slámy.

Příjem živin v rostlinách byl při stupňovaných dávkách práškovitého a granulovaného superfosfátu sledován rozbořením rostlin v době ukončeného odnožování a květu.

Z výsledku rozboru rostlin v době odnožování vidíme, že stupňované dávky práškovitého superfosfátu zvyšují hladinu fosforu v rostlině zlepšeným poměrem fosforu k dusíku. Zlepšenou výživou fosforem na počátku vegetace je zlepšeno v období odnožování i využití dusíku, což se projevuje při dávce 100% zvýšením hladiny dusíku. Při nejvyšší dávce práškovitého superfosfátu, podobně jako při stupňovaných dávkách gran. supf., se hladina dusíku snižuje. Podobně klesá i hladina vápníku a hořčíku. Stupňované dávky fosforu ve formě práškovitého superfosfátu zvyšují v rostlinách obsah fosforu. Současně se snižuje hladina křemíku. Je to potvrzení předpokladu, že mezi celkovým obsahem kationtů a aniontů v rostlině musí být rovnováha (H o m é s). Při nedostatku fosforu přijímá rostlina křemík, ale jeho zvýšený obsah se ve výnosu neprojevuje. Podobná tendence je i u stupňovaných dávek z granulovaného superfosfátu.

LVI.

Hladina fosforečného hnojení %	Hladina Si v době odnožování			
	práškovitý superfosfát		granulovaný superfosfát	
	P	Si	P	Si
	mg %			
50	370	4370	696	6740
100	432	3480	806	4880
150	429	2620	946	3080

Se stupňovanou dávkou fosforu se mění i poměr $N : P$. Výnos zrna má shodnou tendenci s poměrem $N : P$. Podobná tendence se projevuje i v kombinacích, hnojených stupňovanými dávkami granulovaného superfosfátu.

Srovnáme-li hladinu a poměr živin u plodin hnojených granulovaným a práškovitým superfosfátem, vidíme, že rostliny hnojené práškovitým superfosfátem mají hladinu dusíku vyšší než plodiny hnojené granulovaným superfosfátem. Sou-

LVII.

Hladina fosforečného hnojení %	Práškovitý superfosfát		Granulovaný superfosfát	
	výnos zrna g	poměr $N : P$ v době odnožování	výnos zrna g	poměr $N : P$ v době odnožování
50	21,3	100 : 9,0	28,1	100 : 21,3
100	23,1	100 : 9,1	29,2	100 : 31,9
150	27,6	100 : 9,8	30,6	100 : 41,1

časne se zvyšuje hladina vápníku a hladina hořčíku. V kombinacích hnojených gran. spf. je podstatně vyšší hladina fosforu a také hladina drasla.

Z výsledku rozboru rostlin v době květu vidíme, že stupňované dávky práškovitého i granulovaného superfosfátu snížily v rostlinách hladinu dusíku, drasla a dalších živin, což odpovídá rychlejšímu růstu, případně rychlejšímu zrání těchto rostlin.

Výnos zrna má shodnou tendenci s harmonickým poměrem. Čím je poměr $N : P : K$ bližší harmonickému poměru, tím je vyšší i výnos. Hladina dusíku o výnosech nerozhoduje.

V nádobovém pokuse je množství dusíku u všech kombinací stejné a rostliny nemohou zvětšením svého kořeného systému získat dusík ze širšího okruhu. Také v nádobách uvolňování dusíku biologickou cestou z půdního humusu je omezeno množstvím zeminy. Proto v kombinacích, kde bylo dosaženo vyššího výnosu a vyšší sklizně celkové hmoty, bylo vlastně přijaté množství dusíku zředěno a tak hladina dusíku ve srovnání s rostlinami s kombinací s nižším výnosem byla nižší.

Antagonismus aniontů zůstává i v době květu zachován. Hladina křemíku sice se stupňovanými dávkami gran. supf. stoupá (u práškovitého tendence není tak výrazná), ale současně klesá hladina chloru.

LVIII.

Hladina fosforečného hnojení %	Práškový superfosfát			Granulovaný superfosfát		
	výnos zrna g	poměr $N : P : K$	hladina N	výnos zrna g	poměr $N : P : K$	hladina N
50	21,3	100 : 14,7 : 165	1750	28,1	100 : 14,1 : 160	1593
100	23,1	100 : 15,2 : 168	1635	29,2	100 : 14,8 : 159	1560
150	27,6	100 : 15,8 : 171	1490	30,6	100 : 19,3 : 179	1385

Srovnáme-li poměr $N : P$ v době odnožování a v době květu, vidíme, že kombinace hnojené gran. spf. mají na počátku vegetace příznivější poměr $N : P$ než při hnojení práškovitým superfosfátem. V době květu se tento poměr celkem vyrovnal, takže o výnose rozhodl již poměr $N : P$ na počátku vegetace.

LIX.

Hladina fosforečného hnojení %	Forma superfosfát	Výnos zrna g	Poměr $N : P$ ($N = 100$)	
			v době odnožování	v době květu
50	práškový	21,3	9,0	14,7
50	granulovaný	28,1	21,3	14,1
100	práškový	23,1	9,1	15,2
100	granulovaný	29,2	31,9	14,8
150	práškový	27,6	9,8	15,8
150	granulovaný	30,6	44,1	19,3

Srovnávali jsme poměr $N : P$ v době květu s poměrem v době odnožování za předpokladu, že v nádobovém pokuse příjem fosforu byl podstatně vyšší než v polním pokuse a že vyšší hladina fosforu na počátku vegetace, tj. ve fázi tří až čtyř lístků, se projeví ještě v době odnožování. Náš předpoklad se splnil. Z výsledků vidíme, že v nádobovém pokuse se podařilo prokázat, že gran. spf. vysévaný s osivem zvyšuje příjem fosforu na počátku vegetace, zlepšuje poměr živin a při dostatečné výživě v dalších obdobích (hlavně dusíkem) zajišťuje nejvyšší výnos.

Z á v ě r

1. V polních a nádobových pokusech bylo zjištěno, že správnou výživu obilovin zajistíme vytvořením vhodného poměru $N : P$ na počátku vegetace a v dalších obdobích. Na počátku vegetace vyžadují obiloviny (pšenice) relativně nejvyšší poměr $N : P$ a v dalších obdobích od odnožování až do květu relativně co nejširší poměr $N : P$.

2. Úkolem fosforu je urychlit látkový metabolismus, vytvořit předpoklady pro využití dusíku a zvýšit asimilační koeficient drasla.

3. Příznivý poměr $N : P$ na počátku vegetace zajistíme malými dávkami granulovaného superfosfátu s osivem nebo vysokou dávkou práškovitého superfosfátu na široko. Vzhledem k tomu, že práškovitý superfosfát na půdách bohatých organickou hmotou podpoří uvolňování dusíku biologickou činností půdních mikroorganismů, je třeba řídit další dohnojování dusíkem podle formy superfosfátu. U granulovaného superfosfátu je nutno dávky dusíku vyměřovat poněkud vyšší než při používání práškovitého superfosfátu.

L i t e r a t u r a

Avdonin N. S.: Podkormka sel'skochozjajstvennyh rastenij, 1954, (1). — Homés M. V.: L'Alimentation minérale des plantes et le problème des engrais chimiques, 1953 Paris, (2). — Kolářík J.: Všeobecné pěstování rostlin - výživa rostlin, 1954, (3).

Изучение условий целесообразного применения гранулированного суперфосфата в системе удобрений сельскохозяйственных культур

III. Влияние гранулированного суперфосфата, внесенного в рядки вместе с посевным материалом, на питание растений в дальнейших стадиях роста

1. При полевых условиях и при опытах в вегетационных госудах было установлено, что правильное питание зерновых культур обеспечивается созданием целесообразного соотношения $N : P$ в начале вегетации и в течение дальнейших периодов. В начале вегетации зерновые (пшеница) требуют относительно самое узкое соотношение $N : P$, а в дальнейшем, после кущения и цветения — относительно самое широкое соотношение.

2. Задача фосфора состоит в ускорении обмена веществ, в создании предпосылок для использования азота и в повышении коэффициента ассимиляции калия.

3. Благоприятное соотношение $N:P$ в начале вегетации обеспечивается небольшими дозами гранулированного суперфосфата, вносимого вместе с посевным материалом, или большой дозой суперфосфата в виде порошка, вносимого вразброс. Ввиду того, что суперфосфат в порошке на почвах, богатых органическими веществами, способствует освобождению азота биологической деятельностью почвенных микроорганизмов, следует определять дальнейшие удобрения азотом в зависимости от формы суперфосфата. При применении гранулированного суперфосфата следует устанавливать дозы азота несколько выше, чем при применении суперфосфата в порошке.

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

III. Einfluß des granulierten mit dem Saatgut reihenweise eingemachten Superphosphates auf die Pflanzenernährung in den weiteren Wuchsperioden

1. In den Feld- und Gefäßversuchen wurde festgestellt, daß die richtige Getreideernährung durch die Herstellung eines zweckmäßigen $N:P$ Verhältnisses am Anfang der Vegetationszeit und in weiteren Perioden gesichert werden kann. Am Anfang der Vegetationszeit verlangt das Getreide (Weizen) ein relativ schmälestes $N:P$ Verhältnis und in den nächsten Perioden, vom Treiben der Schößlinge bis zur Blütezeit, ein relativ breitestes $N:P$ Verhältnis.

2. Die Aufgabe des Phosphor ist, das Stoffmetabolismus zu beschleunigen, die Voraussetzungen für die Ausnützung des Stickstoffes zu schaffen und den Assimilationskoeffizient von Kalium zu erhöhen.

3. Das günstige $N:P$ Verhältnis am Anfang der Vegetationsperiode kann durch kleine Gaben des granulierten Superphosphates mit dem Saatgut oder durch eine große Gabe des pulverartigen Superphosphates mittels breitwürfiger Aussaat gesichert werden. Mit Rücksicht darauf, daß der pulverartige Superphosphat auf den an organische Stoffe reichen Böden die Freigabe des Stickstoffes durch die biologische Tätigkeit der Bodenmikroorganismen unterstützt, ist es notwendig, das weitere Nachdüngen mit Stickstoff nach der Superphosphat-Form zu richten. Bei dem granulierten Superphosphat ist es notwendig, die etwas höhere Stickstoffgaben als bei der Verwendung des pulverartigen Superphosphates auszumessen.

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

III. The Effect of granulated Superphosphate sown together with the Seed into Rows on the Nutrition of Plants in their further Periods of Growth

1. In both field and laboratory experiments it was found that we make sure of a proper nutrition of cereals by creating a suitable relation of $N:P$ at the beginning of the vegetation and in the following vegetation periods. At the beginning of the vegetation, cereals (wheat) need a relatively narrowest relation of $N:P$ and in further periods from shooting to bloom a relatively as broad as possible relation of $N:P$.

2. The work of the phosphorus is to accelerate the plant metabolism, to create conditions for making good use of potassium, and to increase the assimilation coefficient of potassium.

3. A favourable relation of $N : P$ at the beginning of the vegetation is ensured by small doses of granulated superphosphate or by a large dose of powdered superphosphate, which was broadcast. Since powdered superphosphate added to soil rich in organic substances, will help a development of nitrogen through the biological action of soil micro-organisms, the added fertilization with nitrogen must be directed according to the form of the superphosphate. With granulated superphosphate the nitrogen doses must be somewhat higher than when powdered superphosphate is being used.

Příspěvek k poznání huminových látek

IV. Vznik rozpustných kovových chelátů tmavě zbraveného podílu fulvokyselinové frakce z rašeliny

О гуминовых веществах почвы: 4. Образование растворимых внутрикомплексных соединений металлов с темно окрашенной фракцией фульвокислот из торфа

Beitrag zur Kenntnis der Huminstoffe: IV. Die Entstehung von wasserlöslichen Metall-Chelaten der dunkelgefärbten Fulvosäurefraktion aus Torf

On the Knowledge of Humic Substances: IV. Water Soluble Metal Chelates Formed by the Dark Coloured Fulvic Acid Fraction Isolated from Peat

Lubomír PAVEL

Vysoká škola zemědělská, katedra půdoznalství, agrochemie a agrometeorologie,
Praha

Předložil prof. dr. inž. Vladimír Kosil, doktor zemědělských věd, dopisující člen
ČSAZV, nositel Řádu práce

Došlo dne 11. X. 1958.

Úvod

V posledních letech se věnuje mnoho pozornosti vnitřně komplexním sloučeninám kovů s některými organickými sloučeninami, chelátům. V zemědělském výzkumu jsou cheláty předmětem zájmu zejména z hlediska chemické dynamiky v půdách, fyziologie a výživy rostlin i živočichů, procesů hromadění některých průmyslově významných prvků, zvláště v organogenních uloženinách, aj.

V roce 1940 ukázal I. V. Tjurin (35, 36), že fulvokyseliny, izolované z půdy, mohou tvořit pevné organominerální komplexy s alumiinem. Na základě závislosti rozpustnosti tohoto komplexu na pH vyslovil názor na roli fulvokyselin v podzolovém procesu: při pH nižším než 5 je komplex rozpustný a v půdě pohyblivý, při pH kolem 5 se stává nerozpustným a vypadává ve formě organominerálního komplexního gelu (v méně kyselém illuviálním horizontu). V. V. Ponomareva (27) využila této komplexotvorné vlastnosti fulvokyselin k jejich izolaci z illuviálního horizontu půdy. Ukázala rovněž způsob, jak tento pevný organominerální komplex rozložit. K. V. Verigina (37) našla ve vodách, odtékajících z vrchovištních rašelinišť, obsah železa až o dva řády vyšší, než v drenážních vodách půdních. Domnívá se, že toto železo je i hlavním zdrojem tvorby bahenní rudy. C. Bloomfield (1) se v řadě prací zabýval otázkou transportu železa při podzolovém procesu a při oglejení půd. I. P. Serdobolskij a M. G. Sinjagina (29) studovali polarograficky podmínky vzniku rozpustných komplexů manganu s citronovou, vinnou, oxalovou a huminovými kyselinami.

Nalezli přímou úměrnost stability těchto komplexů na pH a vyslovili názor, že migrace manganu v podobě rozpustných komplexů je možná jen v alkalických půdách s $pH \geq 8,5$.

Podle A. S. Fatjanova (11) jsou výměnné reakce mezi roztoky tmavě zbarvených fulvokyselin a adsorbovanými kationty provázeny vznikem rozpustných komplexních sloučenin — fulvátů Fe^{III} a Al^{III} . S. S. Dragunov (9) ukázal, že elektrodialýsou nelze odstranit z humusových kyselin popeloviny, což svědčí o vzniku koordinační vazby. C. Hurwitz (14) dokázal vliv rozpustných látek v rostlinných extraktech na uvolňování mědi upoutané v půdách.

H. Lees (18) sledoval schopnost huminových kyselin z rašeliny zadržovat měď. C. F. Mills (24) studoval rozpustné komplexy mědi s ústrojnou hmotou chromatografií na papíře, přičemž se mu podařilo rozdělit měď na dvě části — v iontové formě a v organominerálním komplexu. De Mumburam a Jackson (25) zjistili, že vápníkem sorpčně nasycená rašelina sorbuje měď ze silně zředěného roztoku, z čehož soudili, že část výměnné kapacity rašeliny je specifická pro měď. Podle F. E. Broadbenta (3) souvisí tvorba vnitřně komplexních sloučenin mědi s organickou půdní hmotou s přítomností karboxylových a aminoskupin v molekulách. I. S. Kanwer (17) dokázal, že sorpce mědi půdou souvisí s přítomností a složením huminových kyselin.

S. M. Manskaja se spolupracovníky (19) studovala tvorbu vnitřně komplexních sloučenin uranu s fulvokyselinami, huminovými kyselinami a melanoiidiny. Zjistila, že se mohou vytvářet různě rozpustné cheláty uranu v závislosti na pH roztoku. V jiné práci (20) ukázala, že je v přírodě možná migrace mědi s méně polymerizovanými huminovými kyselinami (fulvokyselinami) a její akumulace při tvorbě nerozpustných humátů a fulvátů mědi (v závislosti na reakci).

C. Wolff a spolupracovníci (40) studovali spektrofotometricky zbarvené komplexy aminokyselin a ukázali, že měď je nejpevněji poutána cysteinem a histidinem. S. Fallab se spolupracovníky (10) ukázal, že glutamová kyselina, histidin a histidyl-histidin poutají měď silněji než trojmocné železo. Broadbent a Ott (6) studovali tvorbu kovových komplexů fulvokyselin a huminových kyselin v závislosti na pH , druhu a koncentraci kovového kationtu. Zjistili, že tvorba komplexů je velmi rychlá a našli jen malé rozdíly v relativní stabilitě komplexů s baryem, vápníkem, hořčíkem a mědí. F. F. Broadbent (4) zjistil, že vápník je huminovými kyselinami upoutáván především karboxylovými skupinami, zatímco měď je vázána skupinami, které se neslučují s vápníkem, tedy ve formě vnitřně komplexních sloučenin. Podle C. A. Jensena (15) jsou rozpustné organické látky v chlévské mrvě schopné zvyšovat rozpustnost některých anorganických živin v půdě. M. M. Miller a A. J. Ohlrogge (22) dokázali vznik nejméně dvou typů chelátů zinku s vodními extrakty z chlévské mrvy, vojtěšky a živočišných výkalů. Domnívají se, že komplexující látky v extraktech jsou rostlinného původu. S užitím radioaktivního Zn^{65} a Fe^{59} zjistili (23), že chelatizující látky v extraktech zadržovaly zinek a železo ve formě méně přístupné rostlinám než je iontová forma a nezvyšovaly jejich pohyblivost uvnitř rostlin. Přídavek chelatizujících extraktů z mrvy do půdy snížil přístupnost mědi a zinku pro rostlinu a zvýšil přístupnost manganu.

F. L. Himes a S. A. Barber (12) prokázali vznik chelátů Zn^{65} s fulvokyselinami a huminovými kyselinami. S užitím methylovaných preparátů dimethylsulfátem a diazomethanem podle Broadbenta a Bradforda (5) zjistili, že karboxylové skupiny jsou nevýznamné pro upoutávání zinku.

Scheffer, Ulrich a Hiester mann (31) došli k závěru, že huminové kyseliny tvoří s Fe^{II} a Fe^{III} rozpustné cheláty, nestabilní v kyselé oblasti

pH. Chelatizační schopnost huminových kyselin ve vztahu k železu je podle nich při *pH* 7 přibližně shodná s 10^{-2} *m* roztokem sodné soli ethylendiamintetraoctové kyseliny.

Mnoho prací je věnováno přijímání kovových chelátově vázaných prvků rostlinami, jich zpřístupňování rostlinám z půdy s užitím chelatizujících činidel a pohybu chelátů v rostlinách. Za zmínku stojí zvláště práce A. Wallace a spolupracovníků (39) o reakci rostlin na přídavky ethylendiamintetraoctové kyseliny, diethylentriaminpentaoctové kyseliny, hydroxyethylethylendiamintrioctové kyseliny, cyklohexan — 1, 2 — diamintetraoctové kyseliny a aromatického aminu „138“ do půdy a živných roztoků. Butler a Bray (7) ukázali, že přídavky sodné soli ethylendiamintetraoctové kyseliny k půdě mají za následek zvýšený příjem mikroelementů rostlinami. Ke stejnému závěru došli i Hoertl a Martell (13), podle nichž některé chelatizující sloučeniny mohou být přijaty rostlinami a zvyšují v nich pohyblivost kovů.

H. F. Perkins a E. R. Purvis (26) sledovali vliv přídavků Na_2EDTA a MnEDTA na zpřístupňování *Fe*, *Mn*, *Ca*, *Mg* a *K* z půdy a došli k poznatku, že pořadí uvolňování kationtů odpovídá pořadí stability komplexů v roztoku.

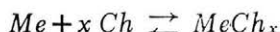
Organické látky, vytvářející cheláty s Al^{III} a Fe^{III} mají význam pro zvyšování přístupnosti fixovaného fosforu v půdách. R. M. Swenson se spolupracovníky (33) prokázal, že vznik bazických fosfátů typu $\text{Me}^{\text{III}}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_2\text{H}_2\text{PO}_4$ je brzděn přítomností alifatických a aromatických hydroxykyselin, humusu i ligninu. Dalton, Russel a Sieling (8) dospěli k závěru, že účinek snadno rozložitelné ústrojné hmoty v půdě na zpřístupňování fosforu souvisí se schopností některých metabolitů mikrobiálního rozkladu tvořit stabilní komplexní molekuly se železem a hliníkem, které jsou odpovědné za fixaci fosforu v kyselých půdách. D. B. Bradley a D. H. Sieling (2) studovali vliv některých cukrů a organických kyselin na tvorbu komplexů s Al^{III} a Fe^{III} z fosfátů v závislosti na reakci a zjistili jejich kladný účinek na uvolňování fosforu.

J. Szladits (34) podal přehled o úloze chelatizačních reakcí a chelátů v minerální výživě rostlin. Podobný přehled o roli chelátů v půdě uveřejnil F. Scheffer se spolupracovníky (30). Přehled literatury o úloze chelátů v zásobování rostlin železem a v metabolismu rostlin zpracoval G. Scholz (32).

Experimentální část a diskuse

F. E. Broadbent a J. B. Ott (6) použili ke studiu vzniku rozpustných komplexů spektrofotometrické metody, popsané W. C. Vosburghem a G. R. Cooperem (38). Jde o úpravu metody kontinuálních variací, kterou popsal P. Job (16). S užitím této metody prokázali, že se v roztoku síranu měďnatého a frakce fulvokyselin z půdy vytváří komplexní sloučenina nebo sloučeniny. F. L. Himes a S. A. Barber (12) užili k charakteristice pevnosti vazby zinku v půdě konstanty stability chelátů (konstanty komplexity).

Z rovnovážné reakce vzniku chelátu



lze vypočítat konstantu stability

$$K = \frac{(\text{MeCh}_x)}{(\text{Me})(\text{Ch})_x}$$

tehdy, je-li známa koncentrace, resp. aktivita chelatizující látky. Protože ta známa

není, vypracovali dvě nepřímé metody. První obchází neznámou aktivitu (Ch), druhá z nich používá série chelatizujících látek o známých a různých konstantách komplexity a srovnává jejich rovnovážné stavy.

M. H. Miller a A. J. Ohlrogge (22) užili ke stanovení zdánlivé (výsledné) konstanty komplexity podobného principu, kde půdu nahradili katexem a z rovnovážného rozdělení zinku mezi katex a chelatizující látky v roztoku stanovili K podle vztahu Martella a Calvina (21)

$$\log (\lambda_0/\lambda - 1) = \log K + x \log (Ch),$$

kde aktivity (Ch) uvažovali relativně a počet molů x chelatizující látky na 1 mol Zn stanovili jako směrnici přímky, která je grafickým znázorněním výše uvedeného vztahu.

Ke stanovení relativní pevnosti vazby kovových prvků v nerozpustných komplexech huminových kyselin použili Broadbent a Ott (6) chromatografické výměny iontů na preparátu huminových kyselin jako iontoměníči a tzv. symetrické hodnoty, definované procentickým množstvím vytěsněného iontu po přidání ekvivalentního množství iontu vytěsňujícího.

F. Scheffer se spolupracovníky (31) využili ke zjišťování přítomnosti chelatizujících látek v půdě odlišného principu. Zjišťovali vzrůst rozpustnosti strengitu, krystalického $FePO_4 \cdot 2H_2O$, v roztoku nebo extraktu, který obsahuje chelátově aktivní sloučeniny.

V předložené práci byl sledován vznik rozpustných barevných chelátů Cu^{II} , Co^{II} , Mn^{II} a Cr^{III} s tmavě zbarveným podílem fulvokyselin z rašeliny, s užitím spektrofotometrické metody, poněkud pozměněné co do zpracování výsledků.

Byla připravena frakce tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny (Borkovice, přechodný typ rašeliny). K izolaci bylo využito komplexotvorné vlastnosti této frakce, jak navrhl V. V. Ponomareva (27). Z rašeliny byl připraven alkalický extrakt s užitím 0,1 n $NaOH$ jako extrakčního činidla. Okyselením HCl na $pH \sim 2$ byla z extraktu vysrážena frakce huminových kyselin. Ke žlutě zbarvenému kyselému filtrátu bylo přidáno něco okyseleného roztoku chloridu hlinitého a reakce upravena hydroxydem sodným na $pH \sim 5$. Vzniklý nerozpustný komplex fulvokyselin s aluminím byl zachycen na filtru, promyt vodou a rozložen dvouhodinovým zahříváním na $50^\circ C$. K rozkladu bylo užito přísadků pevného uhlíčitanu amonného. Roztok amonných solí fulvokyselin byl po zfiltrování od vyloučeného hydroxydu hlinitého odpařen na vodní lázni do sucha. Odparek byl rozpuštěn ve vodě, zfiltrován a přiměřeně zředěn. Tohoto roztoku amonných solí fulvokyselin bylo užito ke studiu vzniku rozpustných kovových chelátů.

Byly připraveny směsi roztoku amonných solí fulvokyselin s roztoky síranu měďnatého, kobaltného a chromitého v různých vzájemných poměrech smíšené. Byly zvoleny sírany Cu^{II} , Co^{II} a Cr^{III} z toho důvodu, že tyto prvky jednak vytvářejí komplexní sloučeniny, jednak jejich ionty jsou výrazně a charakteristicky barevné a proto zvláště vhodné ke spektrofotometrickému studiu.

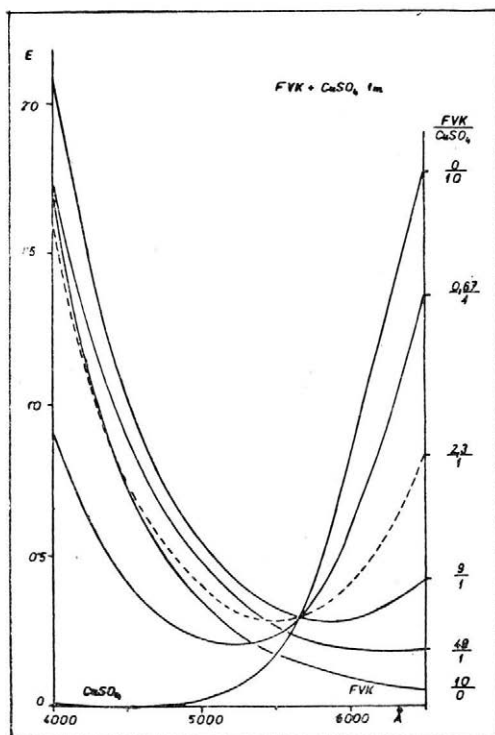
S užitím sovětského křemenného spektrofotometru $SF4$ byly vyšetřeny průběhy extinkčních křivek ve viditelné části spektra.

Extinkční křivky směsí jsou uvedeny v diagramech č. 1, 2 a 3. Z křivek jsou zřetelně patrné změny optických vlastností, resp. přechody od extinkčních křivek síranů k extinkčním křivkám amonných solí fulvokyselin. Z těchto křivek nelze ovšem usuzovat na tvorbu komplexních sloučenin, dokonce ani na tvorbu nějakých sloučenin vůbec. Ve skutečnosti může jít pouze o směsné (výsledné) extinkční křivky pouhých směsí.

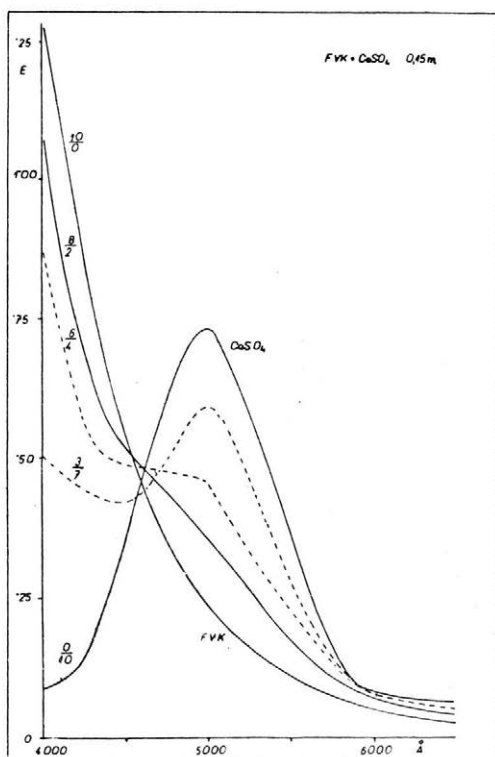
K posouzení, zda vůbec dochází k reakci mezi kovovým síranem a amonnými solemi fulvokyselin, bylo užito jiné metody. Dochází-li ke tvorbě chelátu, potom ubývá v roztoku volných kovových iontů, které se stávají nositeli koordinační vazby a centrálními ionty chelátu. Při tom se uvolňují vodíkové ionty, což se projeví na pH nebo na vodivosti roztoku.

Roztok amonných solí fulvokyselin byl titrován konduktometricky roztokem síranu měďnatého. Na diagramu č. 4 je zobrazena konduktometrická titrační křivka. Z jejího exponenciálního průběhu je zřejmé, že na počátku titrace dochází k silnému zvýšení vodivosti kapaliny a dalšími přidávkami roztoku $CuSO_4$ se vodivost přibližuje ustálené hodnotě. Tvar konduktometrické křivky dokazuje, že při smíšení roztoku amonných solí fulvokyselin s kovovým síranem dochází ke slučování. Nelze ovšem posoudit, jaký charakter má vznikající sloučenina. Nelze ani posoudit, zda vzniká sloučenina jedna nebo více, jak dokazují konduktometrické titrační křivky humusových kyselin vůbec.

K důkazu vzniku chelátů fulvokyselin s Cu^{II} , Co^{II} , Cr^{III} bylo užito extinkčních křivek. Vznik barevných komplexních sloučenin je provázen prohloubením zabarvení roztoku nebo dokonce i posunem vrcholů extinkčních křivek. Byl vyšetřen tvar extinkční křivky směsi roztoků kovového síranu a amonných solí fulvokyselin, dále kovového síranu s ekvivalentním množstvím vody a amonných solí fulvokyselin s ekvivalentním množstvím vody. Nevznikne-li

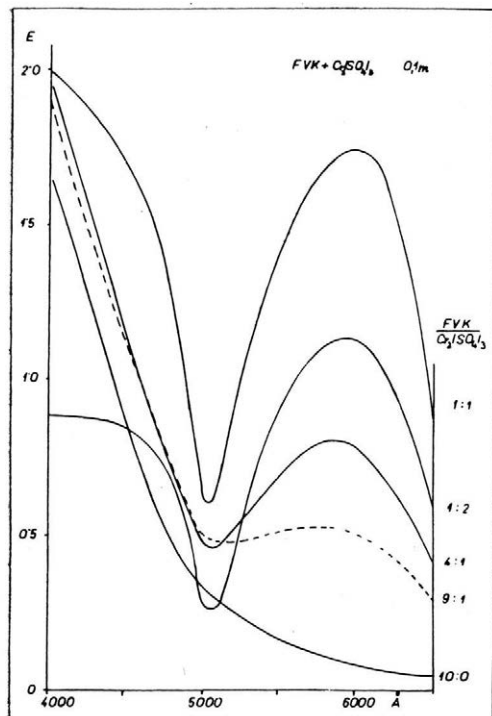


1. Extinkční křivky směsí roztoků amonných solí tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny a $CuSO_4$ 1 m , v různých vzájemných poměrech smíšených. Viditelné spektrum

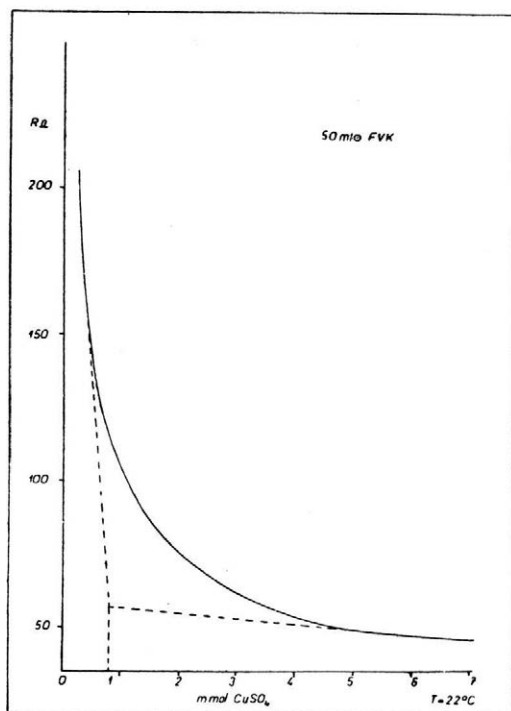


2. Extinkční křivky směsí roztoků amonných solí tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny a $CoSO_4$ 0,15 m , v různých vzájemných poměrech smíšených. Viditelné spektrum

komplexní sloučenina, potom extinkční křivka směsi obou roztoků je identická s grafickým součtem křivek obou složek ekvivalentně zředěných. Z diagramů č. 5 a 6 je zřejmé, že tento grafický součet křivek obou složek, ekvivalentně zředěných vodou, vykazuje v celém průběhu viditelného spektra nižší extinkci, než má jejich směs. Dochází ke zřetelnému prohloubení zabarvení, což je důka-



3 Extinkční křivky směsí roztoků amonných solí tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny a $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,1 M, v různých vzájemných poměrech smísených. Viditelné spektrum



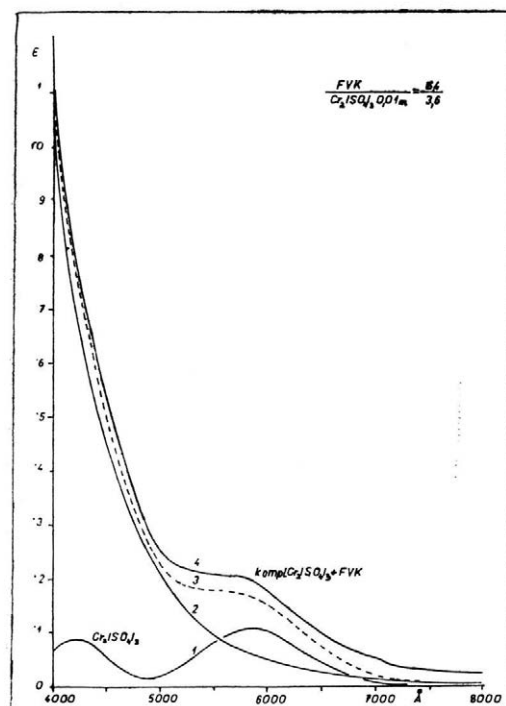
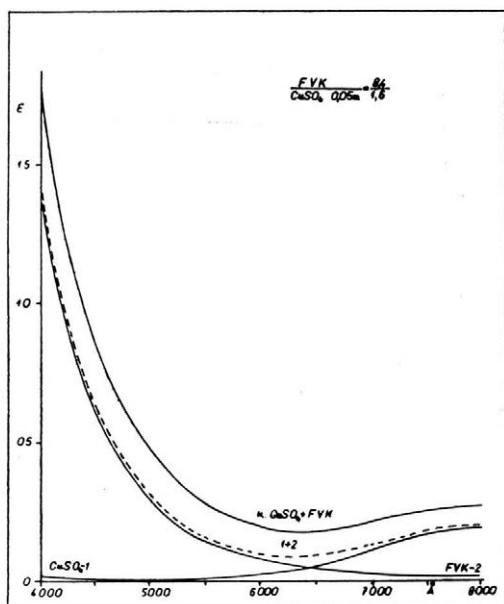
4. Konduktometrická křivka titrace roztoku amonných solí tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny roztokem CuSO_4

zem, že při reakci kovových síranů s fulvokyselinami vznikají barevné komplexní sloučeniny těchto kovů s fulvokyselinami.

Zřetelněji je podán důkaz vzniku kovových chelátů fulvokyselin křivkami na diagramech č. 7, 8, 9 a 10. Tyto křivky vyjadřují průběh extinkce směsí roztoků kovových síranů a amonných solí fulvokyselin pro několik vlnových délek, v závislosti na poměru vzájemného smíšení. Jde o úpravu Jobovy metody spojitých variací (16), popsanou Vosburghem a Cooperem (38) a použitou i Broadbentem (6). Ředění, při němž dochází k největší odchylce křivky od lineárního průběhu, odpovídá maximální tvorbě komplexu a v určitých jednodušších systémech lze použít této metody i ke stanovení stoichiometrie komplexu. V našem případě od stoichiometrie upustíme zvláště proto, že neznáme molaritu roztoku fulvokyselin. Z tvaru křivek lze vyvodit, že skutečně dochází ke vzniku chelátů; nelze ovšem bezpečně rozhodnout, zda se vytváří jeden nebo více typů chelátů.

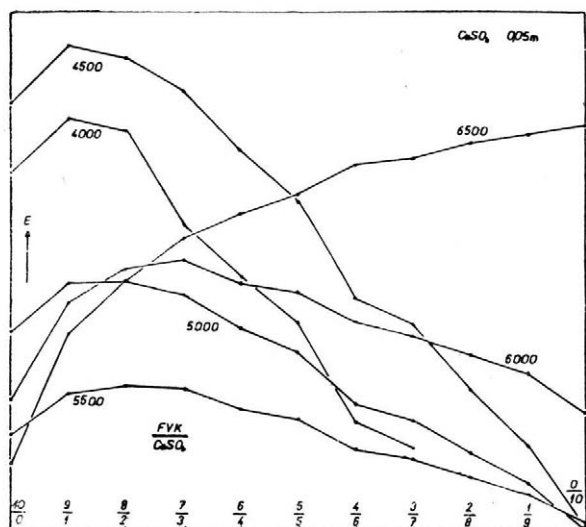
Abychom mohli dát odpověď na tuto otázku, připravili jsme zředovací řadu

5. Extinkční křivky: 1- roztoku CuSO_4 , 2- roztoku amonných solí tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny, k. $\text{CuSO}_4 + \text{FVK}$ — směsi obou prvních roztoků v poměru 1,6/8, 4, čárkované — součet křivek 1 a 2. Roztoky, odpovídající křivkám 1 a 2, jsou ekvivalentně zředěny vodou, aby jejich koncentrace byla stejná jako ve směsi. Viditelné spektrum

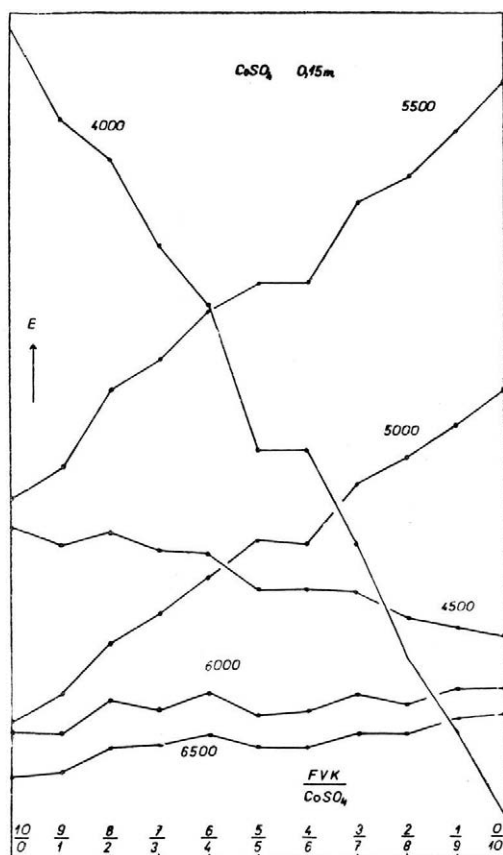


6. Extinkční křivky: 1- roztoku $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, 2- roztoku amonných solí tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny, 3- součet křivek 1 a 2, 4- směsi obou prvních roztoků v poměru 3, 6/6, 4. Roztoky odpovídající křivkám 1 a 2, jsou ekvivalentně zředěny vodou, aby jejich koncentrace byla stejná jako ve směsi. Viditelné spektrum.

10 : 0 až 0 : 10 roztoků kovových síranů a amonných solí fulvokyselin a roztoků jednotlivých komponent s vodou. Výsledky spektrofotometrických měření jsou zobrazeny křivkami na diagramech č. 11, 12 a 13. Křivky vyjadřují závislost diferencí extinkcí směsí a součtu ekvivalentně ředěných komponent na vzájemném poměru smíšení. Z těchto diferencčních křivek zjištěných při několika vlnových dél-



7. Závislost extinkcí směsí roztoků amonných solí tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny a CuSO_4 0,05 m na poměrech vzájemného smísení, pro vlnové délky 4000, 4500, 5000, 5500, 6000 a 6500 Å

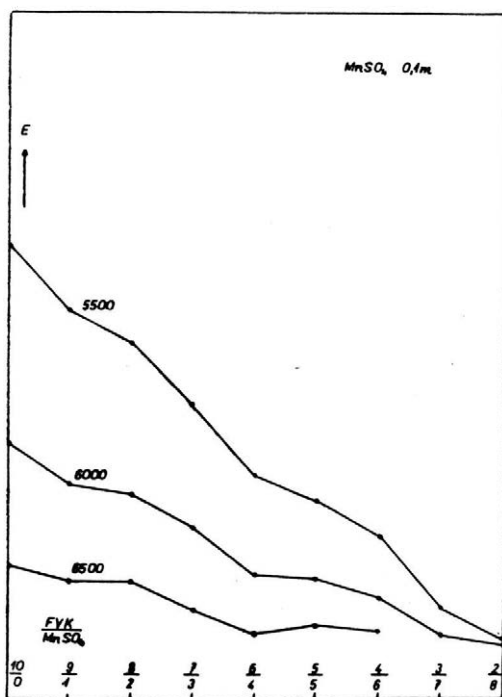
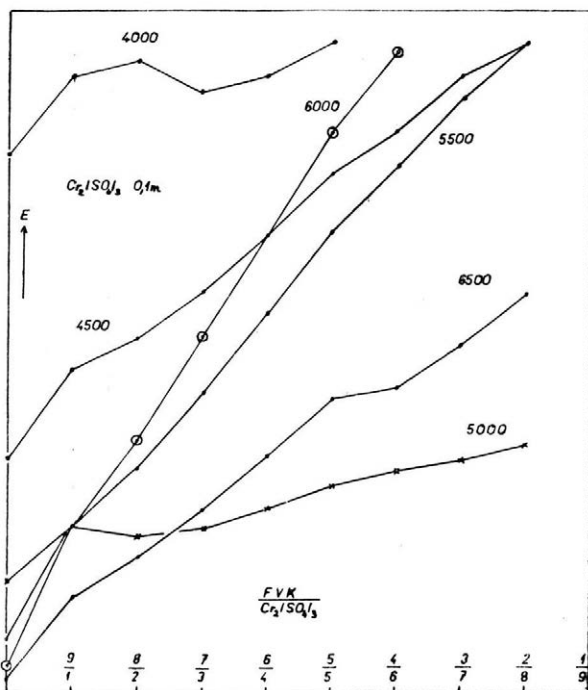


8. Závislost extinkcí směsí roztoků amonných solí tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny a CoSO_4 0,15 m na poměrech vzájemného smísení, pro vlnové délky 4000, 4500, 500, 5500, 6000 a 6500 Å

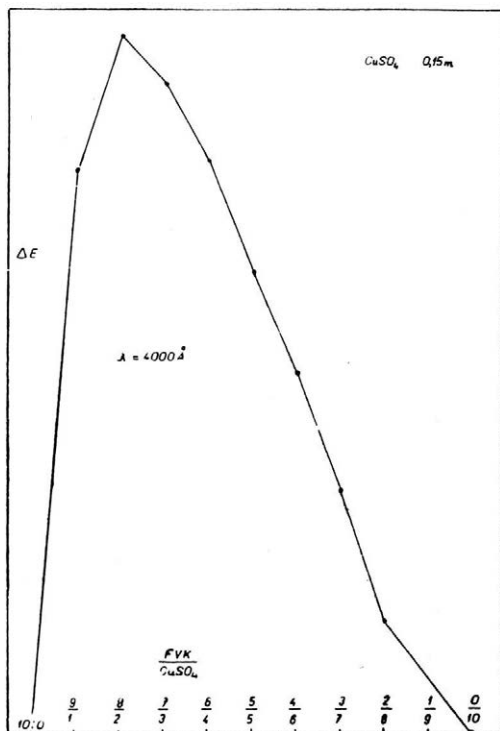
kách je zřejmé, že Cu^{II} vytváří s tmavě zbarveným podílem fulvokyselin nejméně jeden typ chelátu, Co^{II} nejméně tři až čtyři, Cr^{III} nejméně čtyři typy chelátů.

Máme za to, že ve světle současných poznatků o schopnosti fulvokyselin vytvářet rozpustné kovové cheláty bude nutno poněkud doplnit názor na úlohu ful-

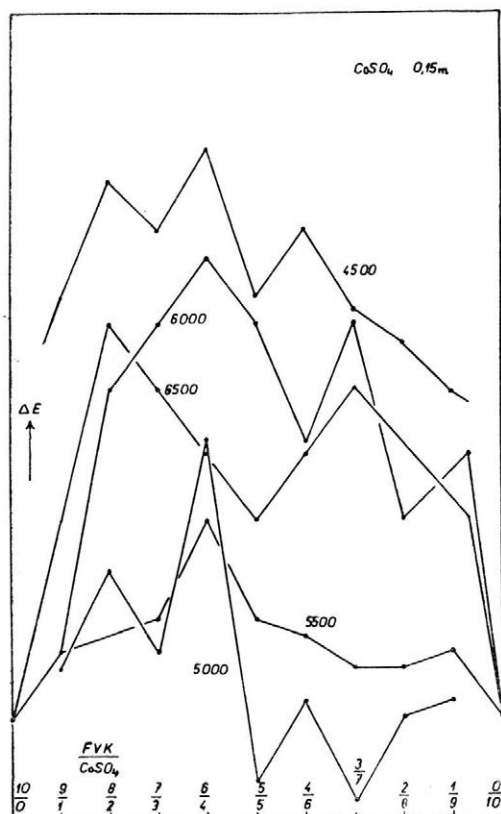
9. Závislost extinkcí směsí roztoků amonných solí fulvokyselin z rašeliny a $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,1 m na poměrech vzájemného smísení, pro vlnové délky 4000, 4500, 5000, 5500, 6000 a 6500 Å



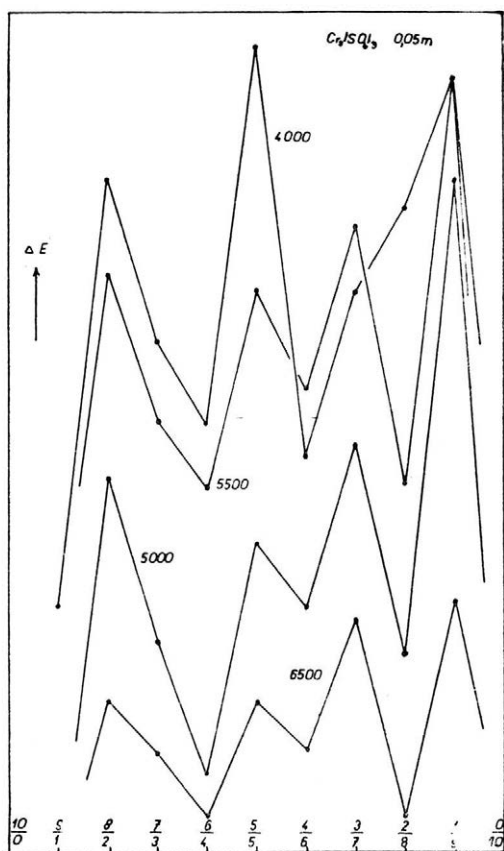
10. Závislost extinkcí směsí roztoků amonných solí tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny a MnSO_4 0,1 m na poměrech vzájemného smísení, pro vlnové délky 5500, 6000 a 6500 Å



11. Závislost diferencí extinkcí směsí roztoků amonných solí tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny a CuSO_4 0,15 m na poměru vzájemného smísení, pro vlnovou délku 4000 Å



12. Závislost diferencí extinkcí směsí roztoků amonných solí tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny a CoSO_4 0,15 m na poměru vzájemného smísení, pro vlnové délky 4500, 5000, 5500, 6000 a 6500 Å



13. Závislost diferencí extinkcí směsí roztoků amonných solí tmavě zbarvených fulvokyselin z rašeliny a $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,05 m na poměru vzájemného smísení, pro vlnové délky 4000, 5000, 5500 a 6500 Å

vokyselin v půdotvorném pochodu, v chemické dynamice půdy a ve výživě rostlin, zvláště pokud jde o zásobování rostlin některými mikroelementy z půdy. K tomu účelu bude ovšem nutno provést ještě mnoho prací, zvláště fyziologických pokusů s těmito specificky půdními kovovými cheláty.

Souhrn

V úvodu byl podán přehled nejvýznamnějších prací, zabývajících se otázkou vzniku a úlohy kovových chelátů v půdách.

Z rašeliny byla izolována frakce tmavě zbarvených fulvokyselin s využitím jejich komplexotvorných vlastností.

Spektrofotometricky byl sledován vznik vnitřně komplexních sloučenin této frakce s Cu^{II} , Co^{II} , Mn^{II} a Cr^{III} .

Bylo ukázáno, že s Cu^{II} se vytváří nejméně jeden typ, s Co^{II} nejméně tři až čtyři typy, s Cr^{III} nejméně čtyři typy chelátů.

Byl vysloven názor, že poznatky o chelatizačních vlastnostech fulvokyselin si vyžádají změnu nebo rozšíření koncepce o úloze fulvokyselin v půdotvorném pochodu, v chemické dynamice půd i ve výživě rostlin z půdy.

Literatura

1. Bloomfield C.: Translocation of iron in podzol formation, *Nature* 170, 1952, 540. — 2. Bradley D. B., Sieling D. H.: Effect of organic anions and sugars on phosphate precipitation by iron and aluminium as influenced by pH, *Soil Sci.* 76, 1953, 175-179. — 3. Broadbent F. E.: Basic problems in organic matter transformations, *Soil Sci.* 79, 1955, 107-114. — 4. Broadbent F. E.: Soil organic matter-metal complexes: II. Cation-exchange chromatography of copper and calcium complexes, *Soil Sci.* 84, 1957, 127-131. — 5. Broadbent F. E., Bradford G. R.: Cation-exchange groupings in the soil organic fraction, *Soil Sci.*, 74, 1952, 447-457. — 6. Broadbent F. E., Ott J. B.: Soil organic matter-metal complexes: I. Factors affecting retention of various cations, *Soil Sci.* 83, 1957, 419-427. — 7. Butler P. C., Bray R. H.: Effect of zinc chelate of ethylenediaminetetraacetic acid on plant uptake of zinc and other heavy metals, *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 20, 1956, 348-351. — 8. Dalton J. D., Russel G. C., Sieling D. H.: Effect of organic matter on phosphate availability, *Soil Sci.* 73, 1952, 173-181. — 9. Dragunov S. S.: Metody isledovaniya gumusovykh veshchestv, *Tr. počv. inst.* 38, 1952, 65-98. — 10. Fallab S., Schuster M., Erlenmeyer H.: Zur biologischen Bedeutung von Fe^{3+} und Cu^{2+} als Komplexbildner, *Experientia* 12, 1956, No. 6. — 11. Fatjanov A. S.: Nekotoryye osobennosti reakcij meždu počvami i rastvorom fulvokislot, *Počv.*, No. 8, 1958, 102-105. — 12. Himes F. L., Barber S. A.: Chelating ability of soil organic matter, *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 21, 1957, 368-373. — 13. Hoertl E. J., Martell A. E.: Metal chelates in plant and animal nutrition, *Jour. Agr. Food Chem.* 4, 1956, 26-32, cit. podle 23. — 14. Hurwitz C.: Extraction of copper from soils as affected by soluble compounds of oat straw and alfalfa meal, *Soil Sci.* 65, 1948, 275. — 15. Jensen C. A.: Effect of decomposing organic matter on the solubility of certain inorganic constituents of the soil, *Jour. Agr. Res.* 9, 1917, 253-268. — 16. Job P.: *Ann. chim.* (10) 9, 1928, 113; (11) 6, 1935, 97, cit. podle 28. — 17. Kanwer I. S.: Influence of organic matter on copper fixation in soil, *Indian Soc. Soil Sci.*, No. 2, 1958, cit. podle 20. — 18. Lees H.: A note on the copper-retaining power of a humic acid from peat, *Biochem. Journal* 46, 1950, 450. — 19. Manskaja S. M., Drozdova T. V., Jemeljanova M. P.: Svjazivanije urana guminovymi kislotami i melanoidinami, *Geochim.*, No. 4, 1956. — 20. Manskaja S. M., Drozdova T. V., Jemeljanova M. P.: Svjazivanije medi različnymi formami prirodnykh organičeskikh sojedinenij, *Počv.*, No. 6, 1958, 41. — 21. Martell A. E., Calvin M.: Chemistry of the metal chelate compounds. Prentice-Hall, Inc., New York, 1952, str. 94-97, cit. podle 22. — 22. Miller M. H., Ohlrogge A. J.: Water-soluble chelating agents in organic materials: I. Characterization of chelating agents and their reactions with trace metals in soils, *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 22, 1958, 225-228. — 23. Miller M. H., Ohlrogge A. J.: Water-soluble chelating agents in organic materials: II. Influence of chelate-containing materials on the availability of trace metals to plants, *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 22, 1958, 228-231. — 24. Mills C. F.: Copper complexes in Grassland herbage, *Biochem. Journal* 57, 1958, No. 4. — 25. DeMumbrum L. E., Jackson M. L.: Copper and zinc exchange from dilute neutral solutions by soil colloidal electrolytes, *Soil Sci.* 81, 1956, 353-357. — 26. Perkins H. F., Purvis E. R.: Soil and plant studies with chelates of ethylenediaminetetraacetic acid, *Soil Sci.* 78, 1954, 325-330. — 27. Ponomareva V. V.: O metodach vydelenija i chimičeskoj prirode fulvokislot, *Počv.*, No. 12, 1947, 714-723. — 28. Příbil R.: Komplexony v chemické analýse. Nakl. ČSAV, Praha, 1957, str. 78-81. — 29. Serdobolskij I. P., Sinjagina M. G.: Šečeločno-kislotnyje uslovija obrazovaniya rastvorimych organičeskikh sojedinenij manganca, *Počv.*, No. 8, 1953, 42-50. — 30. Scheffer F., Ulrich B., Hiester mann P.: Die Bedeutung der Chelatisierung in der Agrikulturchemie und Bodenkunde, *Zs. f. Pfl. Ernähr., Düng., Bodenkunde* 76 (121), 1957, 146-155. — 31. Scheffer F., Ulrich B., Hiester mann P.: Ein methodischer Weg zur Ermittlung der Komplex- und Chelatbindungs-kapazität von organischen Stoffen und Böden, *Zs. f. Pfl. Ernähr., Düng., Bodenkunde* 78 (123), 1957, 168-177. — 32. Scholz G.: Die Rolle von Chelaten bei der Eisenversorgung und im Stoffwechsel der Pflanze (Literaturübersicht), *Zs. f. Pfl. Ernähr., Düng., Bodenkunde* 76 (121), 1957, 133-145. — 33. Swenson R. M., Cole C. V., Sieling D. H.: Fixation of phosphate by iron and aluminium and replacement by organic and inorganic ions, *Soil Sci.* 67, 1949, 3-22. — 34. Szladits I.: The agricultural use of chelates, *Soils and Fert.* 19, 1956, 1-4. — 35. Tjurin I. V.: K voprosu o prirode fulvokislot počvennogo gumusa, *Tr. počv. inst.* 23, 1940, cit. podle 27. — 36. Tjurin I. V.: Iz rezultatov rabot po izučeniju sostava gumusa v počvach

SSSR, Probl. sov. počv. 11, 1940, cit. podle 9. — 37. Verigina K. V.: K voprosu o processach peredviženija i nakoplenija železa pri počvoobrazovaniji, Tr. počv. inst., 34, 1950, 190-201. — 38. Vosburgh W. C., Cooper G. R.: Complex ions: I. The identification of complex ions in solution by spectrophotometric measurements, J. Amer. Chem. Soc. 63, 1941, 437-442, cit. podle 6. — Wallace A., Mueller R. T., Lunt O. R., Ashcroft R. T., Shannon L. M.: Comparisons of five chelating agents in soils, in nutrient solutions, and in plant responses, Soil Sci. 80, 1955, 101-108. — 40. Wolff C., Fallab S., Erlenmeyer H.: Über das Cu^{2+} -Bindungsvermögen einiger Aminosäuren und Peptide. Metallionen und biologische Wirkung, Experientia 9, 1955, No. 11.

О гуминовых веществах почвы: 4. Образование растворимых внутрикомплексных соединений металлов с темно окрашенной фракцией фульвокислот из торфа

Приведена основная литература, в которой разрабатываются вопросы возникновения и значения металлических внутрикомплексных соединений в почвах.

Для изолирования темно окрашенных фульвокислот из торфа использована их способность образовывать комплексные соединения.

Наличие образовавшихся внутрикомплексных соединений этой фракции из Cu^{II} , Co^{II} , Mn^{II} и Cr^{III} исследовано спектрофотометрическим способом.

Доказано, что из Cu^{II} возникает минимально один тип, из Co^{II} три-четыре типа, из Cr^{III} минимально четыре типа внутрикомплексных соединений.

По мнению автора нужно дополнить или расширить концепцию о значении фульвокислот в почвообразовательном процессе, в химической динамике почв и в питании растений из почвы.

Beitrag zur Kenntnis der Huminstoffe: IV. Die Entstehung von wasserlöslichen Metall-Chelaten der dunkelgefärbten Fulvosäurefraktion aus Torf

Es wird eine kurze Übersicht über einige Arbeiten vorgelegt, die sich mit der Frage der Entstehung und der Rolle von Metallchelaten im Boden beschäftigen.

Die dunkelgefärbte Fraktion der Fulvosäuren hat man aus Torf isoliert, indem man die Fähigkeit dieser Fraktion ausnützte die Metallchelate zu bilden.

Die Entstehung der gefärbten Chelate der Fulvosäuren mit Kupfer, Kobalt, Mangan und Chrom wurde auf spektrofotometrischem Wege untersucht.

Die Ergebnisse haben gezeigt, daß die dunkelgefärbte Fraktion der Fulvosäuren mit Kupfer mindestens einen Typus, mit Kobalt mindestens drei bis vier Typen und mit trivalentem Chrom mindestens vier Typen von Chelaten bildet.

Die Konzeption über die Rolle der Huminstoffe und besonders der Fulvostoffe in der Verwitterung, in der Bodenentstehung, in der chemischen Dynamik des Bodens und sogar in der Pflanzenernährung wird in der Zukunft eine Revision oder Ergänzung verlangen im Lichte der Erforschungen über die chelatisierende Wirkung dieser Bodenbestandteile.

On the Knowledge of Humic Substances: IV. Water Soluble Metal Chelates Formed by the Dark Coloured Fulvic Acid Fraction Isolated from Peat

A brief review of some investigations concerning the origin and the role of metal chelates in soils is presented.

The coloured fraction of the so-called fulvic acids isolated from peat has been prepared by means of a method which is based on the complexing ability of this fraction.

Coloured metal chelates of this fulvic fraction with copper, cobalt, manganese and chromium were investigated with the aid of a spectrophotometer.

The spectrophotometric investigation of the metal-fulvic acid-complexes has proved at least one type of chelate being formed with copper, at least three to four types with cobalt and at least four types with trivalent chromium.

It is necessary to revise the conception of the role of fulvic acids in the weathering process, in the pedogenesis, in the chemical dynamics in soils and even in the plant nutrition, according to the results of investigations on the chelating ability of the soil organic matter and of its fractions, respectively.

Příspěvek k biologii našich luskovin

К вопросу биологии чехословацких зернобобовых культур

Beitrag zur Entwicklungsphysiologie der tschechoslowakischen Hülsenfrüchter

Dr. Lola TELTSCHEROVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

Došlo dne 8. VII. 1958

Úvod

Luskoviny jsou plodiny velkého národohospodářského významu, neboť pro svůj vysoký obsah hodnotných bílkovin tvoří důležitou součást lidské potravy a hodnotné krmivo. Je proto zajímavé blíže zkoumat zákonitosti jejich ontogenetického vývoje, což může přispět jednak k zdokonalení jejich agrotechniky, ale především pomůže šlechtitelům ve výběru vhodných odrůd a k objasnění, na které vlastnosti je třeba se především zaměřit při dalším šlechtění těchto důležitých plodin. Proto byly v letech 1954–1957 prováděny stadijní analýzy našich uznaných odrůd hrachu, pelušky, čočky, vikve, bobu a fazolu.

Jarovizací různých druhů luskovin se zabývala řada pracovníků v různých zemích. Jarovizací hrachu se zabýval Turner a Burr (1937), Pulajková (1939), Sechet (1953) a Highkin (1956). Kromě Turnera a Burra, kteří nezjistili kladný vliv jarovizace, konstatovali všichni autoři urychlení vzházení, kvetení a zrání a zvýšení výnosů po předseťové jarovizaci. Sechet a Highkin zjistili též vliv jarovizace na růst a počet vytvořených internodií před prvním květem. Podle Secheta rostou jarovizované rostliny zpočátku rychleji, avšak v době kvetení se jejich růst zarazí, takže nejarovizované kontrolní rostliny je dohánějí a nakonec předstihnou. K podobným výsledkům došel i Highkin, který též zjistil, že u jarovizovaných rostlin se květy objevují po menším počtu internodií než u rostlin jarovizovaných.

Jarovizací pelušky se zabývali Sechet (1953) a Kurth (1956) a zjistili urychlení růstu a vývoje a zvýšení sklizně.

Jarovizace čočky byla prováděna Konvalovem (1934) a Piletem (1954). Vikve jarovizovali Kostov (1933), Jepifanov (1935), Mc. Kee (1935), Vasiljev (1939), David (1946), Sechet (1953) a Kurth (1956). Ve všech případech bylo zjištěno urychlení kvetení a zrání.

Bob jarovizovali Sechet (1953) a Kurth (1956). Sechet zjistil, že jarovizované rostliny po rychlejším počátečním růstu jsou v době kvetení předstiheny nejarovizovanými kontrolními rostlinami, takže jarovizované rostliny zůstávají vždy menší než rostliny nejarovizované. Naproti tomu vytvářely jarovi-

zované rostliny větší počet větví než rostliny nejarovizované. Podle Kurtha jarovizované rostliny byly vyšší než rostliny nejarovizované. Oba autoři potvrzují, že jarovizace uspišila kvetení.

Reakce různých druhů luskovin na délku dne byla mnohokrát zkoušena a není možné ani nutné uvádět zde všechny provedené pokusy. Jejich výsledky jsou jednoznačné. Stačí proto uvést charakteristiku reakce na délku dne u tří druhů luskovin, se kterými jsme pracovali podle Jakuškin (1953). Hrách, peluška, vikev, čočka a bob jsou rostlinami dlouhého dne s dlouhým světelným stadiem. U fazolu nacházíme jak formy, které jsou rostlinami dlouhého dne, tak odrůdy krátkodenní.

Klešnin (1954) udává, že u bobu existují odrůdy dlouhodenní a neutrální a podle údajů ze sborníku *Rukovodstvo po aprobacii sel'skochozajstvennykh kul'tur* (1949) „Pokusy se zkracováním dne na materiálu různých ekologických skupin provedené v oblastech Voroněžské a Leningradské nedaly . . . znatelný výsledek. Jako nejvíce neutrální k délce dne se ukázaly velkozrnné odrůdy středomořské a severské“.

Metoda a materiál

Pokusy jsme prováděli v letech 1954–1956 ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Ruzyni. Osivo jsme získali z materiálu světového sortimentu tohoto ústavu.

Jarovizaci osiva jsme provedli takto: Semena jsme máčeli v přebytku vody po dobu 24–48 hodin až do plného nabobtnání a objevení se klíčků u 5–10% semen. Pak jsme je přenesli v pytlíčcích z gázy do ledničky, resp. na místa s vhodnou, pokud možno málo proměnlivou teplotou, kde zůstala po celou dobu jarovizace. Podle potřeby jsme semena během jarovizace navlhčovali tak, aby zůstala stejnoměrně vlhká.

Hrách, peluška, vikev a bob se jarovizovaly za teploty 0° až $+2^{\circ} C$, $+5^{\circ} C$, $+8^{\circ}$ až $+10^{\circ} C$ a $+15^{\circ} C$. Pro jarovizaci čočky a fazolu byla vynechána teplota 0° až $+2^{\circ} C$.

Zkoušeli jsme různé délky jarovizace, a to 5, 10, 15, 20 a 25 dní.

Po jarovizaci jsme semena vyseli na poli na dvoumetrových záhonech ve sponu 25 X 30 cm. Současně jsme vyseli kontrolní semena nejarovizovaná, máčená po dobu 24–48 hodin ve vodě při laboratorní teplotě.

Fotoperiodickou citlivost zkoušených druhů a odrůd luskovin jsme vyšetřili dvojím způsobem: Nepřetržitým osvětlením od vzházení do plného kvetení, přičemž jako kontrola sloužily rostliny vyšetě za stejných podmínek na sousedním pozemku na normálním světelném dni. Kromě toho byl rostlinám jednotlivých odrůd postupně zkracován den na 8 hodin tak, že jednotlivé varianty byly zatemňovány v 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7. nebo 8. týdnu po vysetí vždy od 15 hod. do 7 hod. příštího dne. U těchto pokusů sloužily jako kontroly jednak rostliny, které byly ponechány na osmihodinovém dni po celou dobu pokusu, jednak rostliny, kterým nebyl den zkracován vůbec.

U pokusů s nepřetržitým osvětlením jsme použili pro doplňkové osvětlení v nočních hodinách 100W žárovek, rozmístěných tak, že jedna žárovka osvětlovala plochu 4 m².

Pokusy se zkracováním dne jsme provedli tím způsobem, že semena jsme vyseli do květináčů, které jsme zarovnali do půdy otevřeného pařníku. Do velké dřevěné komory, která nepropouštěla světlo, jsme přenášeli květináče s rostlinami v době, kdy měly být ve tmě.

Ve všech prováděných pokusech jsme pracovali s 30–50 rostlinami v každé variantě.

Sledovali jsme dobu vzházení, vytváření prvních tří pravých listů, větvení, začátku a plného kvetení, nasazení prvního luku, ev. zrání.

Jelikož jsme v našich pokusech chtěli zabezpečit, aby rostliny po výsevu nebyly ovlivňovány nízkými teplotami, které by mohly zkreslovat výsledky pokusů s jarovizací, byl výsev prováděn pozdně, v druhé polovině května nebo začátkem června. Tento pozdní výsev má však velikou nevýhodu: letní podmínky mají vliv na vývoj rostlin, a to zejména v době mezi kvetením a zráním. Tato doba se velmi protahuje, rostliny zasychají a proto není možno vyhodnocovat údaje o zrání rostlin nebo dělat závěry o jejich výnosech. V pracích uvedených v přehledu literatury byl výsev prováděn mnohem dříve.

Výsledky pokusů

a) Jarovizace

Délka a teplota jarovizace, které měly kladný vliv na urychlení kvetení u různých druhů a odrůd luskovin, jsou shrnuty v tabulce I.

I. Délka a teplota jarovizace vedoucí k urychlení kvetení u různých druhů a odrůd československých luskovin

Druh	Odrůda	Optimální teplota, °C	Optimální délka jarovizace, dny	Ostatní aktivní teploty, °C
Hrách	Dětenický žlutý velkožrný	0–5	10–15	8–10, 15
	Klatovský zelený	0–10	10	15
	Liblický bastard	0–15	10	
	Milión zelený	0–10	10	15
	Milión žlutý	0–15	10	
	Slovenský Expres	nereagoval		
	Slovenský konzervový	0–15	5	
	Slovenský Viktoria 800	8–10	15	5, 15
	Stupický zelený	8–10	10	0–2, 5, 15
	Židlochovický Viktoria raný	0–2	5	5, 8–10
Peluška	Klatovská – jarní	0–2	10	
		5–15	5	
	Stupická jarní	8–10	10	
Čočka	Hrotovická velkožrná	5–15	5	
	Pisárecká velkožrná	5–15	5	
	Slovenská modrá	nereagovala		
Vikev	Přerovská Astra	0–15	10	
Bob	Chlumecký	0–10	10–15	
	Přerovský	0–15	15–20	
	Tatranský	0–15	15	
	Zborovický	8–10	15	0–2, 5, 15
Fazol	Jihomoravská bílá	nereagovala		
	Orion bílá	nereagovala		

Z tabulky I vyplývá, že rozmezí teplot s prakticky stejným jarovizačním účinkem je značně široké, podobně jako u jarních obilovin. Výsledky o nutné délce jarovizace se celkem shodují s výsledky sovětskými až na naše odrůdy čočky, u kterých se plný vliv jarovizace projevil již po 5 dnech působení nízkých teplot (proti 12 dnům uváděným v sovětských pramenech) a na vikev, která potřebovala jen 10 dní jarovizace (proti 20–35 dnům).

Některé rané odrůdy na jarovizaci nereagovaly; jsou to velmi raná odrůda hrachu Slovenský Expres a raná odrůda čočky Slovenská modrá. Zvláštním případem jsou fazole, které na jarovizaci nejen nereagovaly, nýbrž kde tento zásah působil v mnohých případech dokonce inhibičně. Byla-li totiž semena obou uvedených odrůd jarovizována po dobu 5 dní (bez ohledu na užití teploty), neprojevilo se to vůbec na době kvetení. Avšak prodloužení doby jarovizace na 10 nebo více dní vedlo ve všech případech k zdržení kvetení ve srovnání s nejarovizovanými kontrolními rostlinami.

Z ozimých luskovin byla zkoušena odrůda vikve huňaté Přerovská Nigra, která byla jarovizována při teplotě $+1^{\circ}$ až $+2^{\circ}$ C po dobu 10–30 dní. Ukázalo se, že největší urychlení kvetení nastává již po jarovizaci po dobu 10–15 dní. Přitom však v pokusech kvetly s nepříliš velkým opožděním i nejarovizované rostliny a proto nemůžeme tuto odrůdu považovat za skutečně ozimou. O tom svědčí ostatně i okolnost, že může být seta jako ozim i jako jař, jak uvedeno ve „Stručném popisu čs. povolených a rajónovaných odrůd zemědělských rostlin“ (1956–1957).

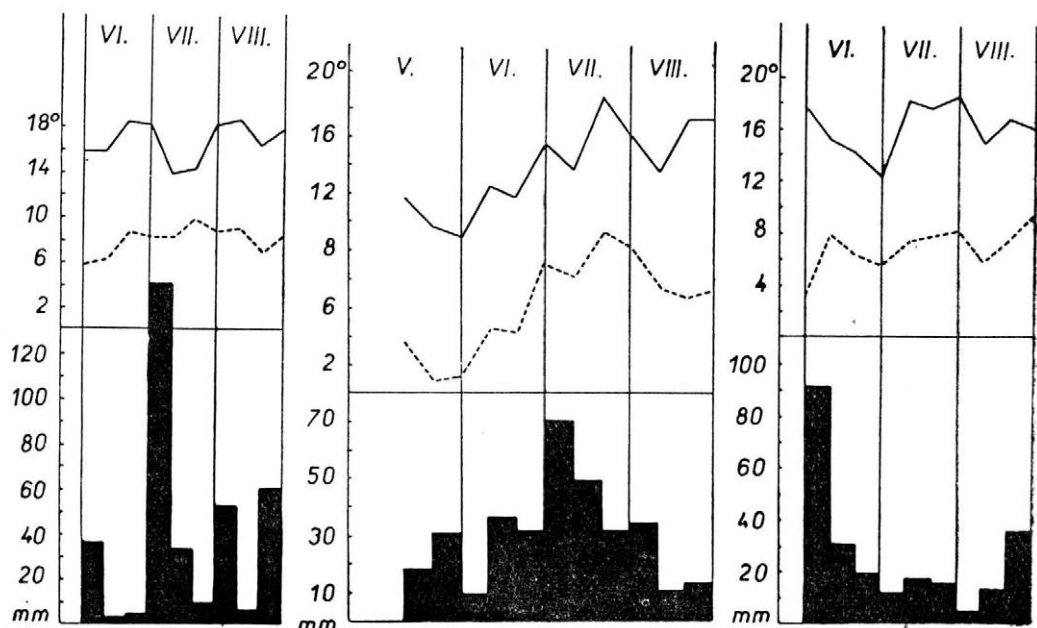
Byly-li výsledky, udávající optimální délky a teploty jarovizace pro jednotlivé druhy a odrůdy jednoznačné ve všech třech pokusných letech, pak účinek jarovizace na urychlení kvetení byl v mnoha případech různý v různých pokusných letech. Údaje o urychlení kvetení v jednotlivých letech pro některé odrůdy jsou sestaveny v tabulce II.

II. Urychlení kvetení po jarovizaci v letech 1954–1956 u různých druhů a odrůd luskovin

Druh	Odrůda	Urychlení kvetení vlivem jarovizace, dny		
		1954	1955	1956
Hrách	Dětenický žlutý velkozrný	10	7	2
	Klatovský zelený	7	6	4
	Milión zelený	10	8	3
Čočka	Hrotovická velkozrná	3	3	0
	Pisárecká velkozrná	4	4	2
Bob	Chlumecký	11	8	2
	Přerovský	12	10	3
	Zborovický	8	8	4

Z tabulky II je vidět, že u některých odrůd byl účinek jarovizace největší v roce 1954, kdežto v roce 1955 byl o něco menší. To lze vysvětlit tím, že v roce 1955 byl výsev proveden poněkud dříve (16. V.) než roku 1954, kdy bylo vyseto dne 2. VI. Průměrné a minimální teploty v poslední dekádě května a v první dekádě června byly v roce 1955 nižší než v předcházejícím roce, takže se rostliny mohly rychleji dojarovizovat po výsevu, čímž se rozdíl mezi kontrolními a jarovizovanými rostlinami zmenšil. V roce 1956 byl výsev proveden dne 12. VI. a tep-

loty po výsevu se podstatně nelišily od teplot v roce 1954. Přesto však účinek jarovizace byl menší než v předchozích dvou letech. Průběh průměrných a minimálních teplot od poslední dekády května (nebo první dekády června) do poslední dekády srpna v letech 1954, 1955 a 1956 je patrný z grafů 1, 2 a 3.



Grafy 1, 2, 3. Průměrné (celá čára) a minimální (lomená čára) teploty a diagram srážek od konce května (začátku června) do konce srpna v letech 1954, 1955, 1956

Z uvedených grafů vyplývá, že teplota nemohla ovlivnit výsledky z roku 1956. Srovnáme-li však množství srážek v červenci a na začátku srpna v letech 1954—1956 (viz grafy 1, 2, 3), zjistíme značné rozdíly mezi roky 1954 a 1955 na jedné a rokem 1956 na druhé straně, a to zejména v červenci, v době, kdy rostliny zakládaly květy. V roce 1954 činilo množství srážek v červenci 196,6 mm, v roce 1955 149 mm a v roce 1956 jen 44 mm. I v srpnu bylo v tomto roce množství srážek menší než v letech předcházejících. Je tu tedy zřejmá souvislost mezi množstvím srážek a mezi účinkem jarovizace. Malé množství srážek v roce 1956 snížilo její účinek. K této otázce se vrátíme ještě v diskusní části.

V tabulce III jsou sestaveny výsledky týkající se urychlení nástupu kvetení a vytváření prvního lusu vlivem jarovizace, jak vyplývají z pokusných let 1954 a 1955.

Z tabulky III vyplývá, že polopozdní odrůdy hrachu (Dětenický žlutý, Klatovský zelený, Liblický bastard, Milión zelený, Milión žlutý, Slovenský Viktoria 800) reagovaly na delší jarovizaci (10—15 dní) a účinek jarovizace byl výraznější (doba kvetení uspíšena o 5—10 dní). U odrůd poloraných (Židlochovická Viktoria raná, Slovenský konzervový) účinkovala již jarovizace trvající pouze 5 dní a urychlení kvetení vlivem jarovizace bylo menší (3—4 dny). Velmi raná odrůda Slovenský Expres nereagovala na jarovizaci vůbec.

Peluška Klatovská jarní je raná. Reagovala již na jarovizaci po dobu 5 dní, byla-li teplota vyšší než 0° až $+2^{\circ}$ C, přičemž urychlení kvetení způsobené jarovizací bylo nepatrné (1—2 dny). Odrůda Stupická jarní je pozdní. Potřebovala

III. Vliv jarovizace na urychlení kvetení a vytváření prvního lusu u zkoušených druhů a odrůd luskovin

Druh	Odrůda	Urychlení kvetení po jarovizaci, dny	Urychlení vytváření 1. lusu po jarovizaci, dny
Hrách	Dětenický žlutý velkožrný	8—10	3—4
	Klatovský zelený	6—7	4—5
	Liblický bastard	4	1
	Milión zelený	8—10	3—4
	Milión žlutý	6—7	3—4
	Slovenský Expres	0	0
	Slovenský konzervový	4	2
	Slovenský Viktoria 800	5	2—3
	Stupický zelený	4—6	2—3
	Židlochovický Viktoria raný	3	1
Peluška	Klatovská jarní	2	1
	Stupická jarní	5	3
Čočka	Hrotovická velkožrná	3	2
	Pisárecká velkožrná	4	1
	Slovenská modrá	0	0
Vikev	Přerovská Astra	3	1
Bob	Chlumecký	8—11	5—7
	Přerovský	10—12	6—8
	Tatranský	8	4
	Zborovický	8	5
Fazol	Jihomoravská bílá	0	—2
	Orion bílá	0	—5

pro svou jarovizaci 10 dní a kvetení se urychlilo o 4—5 dní ve srovnání s nejarovizovanými kontrolními rostlinami.

Odrůdy čočky: Pisárecká velkožrná, Hrotovická velkožrná a Slovenská modrá jsou ranější až rané. První dvě odrůdy nepotřebovaly pro svou jarovizaci více než 5 dní a kvetení bylo urychleno o 3—4 dny, odrůda Slovenská modrá na jarovizaci nereagovala.

Poloraná odrůda vikve Přerovská jarní potřebovala pro svou jarovizaci 10 dní a kvetení bylo urychleno o 3 dny.

Všechny zkoušené odrůdy bobu jsou polorané. Potřebovaly pro svou jarovizaci delší dobu než ostatní zkoušené luskoviny (10—20 dní). Urychlení nástupu kvetení po jarovizaci je poměrně velké (minimálně 8 dní).

U odrůd hrachu a pelušky pozdnější odrůdy potřebují delší dobu pro svou jarovizaci a její účinek na urychlení kvetení je větší, kdežto odrůdy ranější vyžadují kratší jarovizační dobu a doba kvetení je uspišena méně výrazně. Nejranější odrůdy na jarovizaci nereagovaly vůbec. Zkoušená poloraná odrůda vikve potřebuje poměrně delší dobu pro svou jarovizaci, kvetení je však uspišeno méně výrazně, jako u ostatních ranějších odrůd. Zkoušené odrůdy bobu jsou sice polorané, potřebují však poměrně dlouhou jarovizaci a doba kvetení je výrazně uspišena. Lze říci, že boby reagovaly ze všech zkoušených druhů luskovin nejvýrazněji na jarovizaci.

Zkoušené odrůdy fazolu na jarovizaci nereagovaly, pokud tato netrvala déle než 5 dní. Po delší jarovizaci se prodlužovala jejich vegetativní fáze a kvetení nastalo později než u nejarovizovaných kontrolních rostlin. Toto prodloužení vegetativní fáze však pravděpodobně není způsobeno samotným procesem jarovizace, nýbrž spíše tím, že u fazolu po nabobtnání a slabém naklíčení dochází pravděpodobně k intenzivnímu metabolismu a značná část rezervních látek se rychle vyčerpává. Vrcházející jarovizované rostliny jsou proto slabší než nejarovizované kontrolní rostliny a jejich vývoj se pak prodlužuje. Tomu nasvědčuje i skutečnost, že u jarovizovaných rostlin „období stagnace“, které nastává po rozvinutí primordiálních listů a trvá 8—14 dní, a které je podle Hrušky (1955) způsobeno hladem po dusíku v době, kdy „rostlina spotřebovala veškeré rezervní látky uložené v dělohách, ale kdy se ještě neuplatnila asimilace vzdušného dusíku hlízko-vými bakteriemi“, trvalo déle než u rostlin kontrolních. Škodlivost příliš dlouhé jarovizace zjistil i Sechet (1953), který ovšem pracoval s delšími jarovizačními dobami než my. Tento autor vysvětluje zmíněný jev podobně, jak jsme se o to pokusili my.

Z tabulky III vyplývá, že se náskok, který získaly rostliny ve svém vývoji vlivem jarovizace, po kvetení zmenšuje. Náskok při nasazení prvního lusku byl u jarovizovaných rostlin vždy menší než náskok při kvetení. U fazolů nepříznivý vliv jarovizace postupně zesiloval, takže u jarovizovaných rostlin bylo pozorováno pozdnější nasazení prvního lusku i u rostlin, u nichž krátká doba jarovizace nevyvolala pozdnější kvetení.

Pokud se týká vlivu jarovizace na vegetativní znaky rostlin, bylo zjištěno, že jarovizace urychluje ve všech případech vzházení rostlin o 3—4 dny. Jarovizace uspíšila též počáteční růst rostlin, jak vyplývá ze skutečnosti, že první tři listy se vytvářejí u jarovizovaných rostlin dříve než u nejarovizovaných kontrol, a to tím výrazněji, čím pozdnější je odrůda. Ve všech případech se však uspíšení zmenšuje od prvního do třetího listu a v době nasazení třetího listu nejarovizované rostliny již dohánějí rostliny jarovizované. Větvení rostlin bylo jarovizací slabě ovlivněno jen u odrůd bobu, u nichž se vliv jarovizace na vegetativní znaky rostlin projevil vůbec nejsilněji. U odrůd fazolu vedla jarovizace k pozdnějšímu vytváření prvních tří listů ve srovnání s kontrolními rostlinami, což dobře souhlasí s předpokladem, že u semen fazolu dochází během jarovizace k částečnému vyčerpání rezervních látek.

Aby bylo možno zjistit, zda po jarovizaci klesá počet internodií, která rostlina vytváří před prvním květem, bylo v roce 1957 vyseto v květináčích po 60 semenech hrachu Stupického zeleného, pelušky Klatovské jarní, čočky Hrotovické velkozrné, vikve Přerovské Astry a bobu Chlumeckého. Polovina semen byla jarovizována v optimální teplotě po optimální dobu, jak byly zjištěny v předchozích letech, druhá polovina byla vyseta v nabobtnalém stavu bez jarovizace. U všech normálně vyvinutých rostlin byl po kvetení zjištěn počet internodií, nad kterými se objevil první květ a celková výška rostlin od nasazení prvního listu. Délka rostlin nebyla jarovizací ovlivněna. Počet internodií před prvním květem byl o něco menší u jarovizovaného hrachu a pelušky, avšak rozdíly nebyly průkazné. Průkazné rozdíly v počtu internodií před prvním květem mezi jarovizovanými a nejarovizovanými rostlinami však byly zjištěny u bobu, jak je patrné z tabulky IV.

Nutno poznamenat, že Highkin (1956), který získal podobné rozdíly též u hrachu, pracoval ve skleníku na umělé klima za přesně kontrolovaných podmínek. Je možné, že za takových podmínek by byly i v našem případě průkazné rozdíly u hrachu a pelušky.

IV. Rozdíl mezi počtem internodií před prvním květem u jarovizovaných a nejarovizovaných rostlin bobu odrůdy Chlumecký

Rostliny	$\bar{X} \pm 3 \cdot \overline{sx}$	t
Jarovizované	6,28 $\pm$ 3 . 0,22	9,027**
Nejarovizované	9,8 $\pm$ 3 . 0,33	

b) Fotoperiodická citlivost

V. Urychlení kvetení a vytváření prvního lusku vlivem nepřetržitého osvětlení od vzcházení do plného kvetení u čs. druhů a odrůd luskovin

Druh	Odrůda	Urychlení kvetení, dny	Urychlení vytváření prvního lusku, dny
Hrách	Dětenický žlutý velkozrný	7	5—6
	Klatovský zelený	5—6	4—5
	Liblický bastard	3—4	3—4
	Milión zelený	7	5—6
	Milión žlutý	3—4	2—3
	Slovenský Expres	1—2	0—1
	Slovenský konzervový	2—3	1
	Slovenský Viktoria 800	4—5	3—4
	Stupický zelený	3—4	2—3
	Židlochovický Viktoria raný	4—5	2
Peluška	Klatovská jarní	4	3
	Stupická jarní	6	5—6
Čočka	Hrotovická velkozrná	7	8—9
	Pisárecká velkozrná	6	7
	Slovenská modrá	10	11—12
Vikev	Přerovská Astra	12—14	14
Bob	Chlumecký	0	1
	Přerovský	0	1
	Tatranský	2	2—3
	Zborovický	2	2
Fazol	Jihomoravská bílá	—2	5
	Orion bílá	—3	3

Výsledky pokusů s nepřetržitým osvětlením rostlin od vzcházení do plného květu jsou shrnuty v tabulce V.

Z tabulky V vyplývá, že všechny odrůdy hrachu reagují na nepřetržité osvětlení, a to tím intenzivněji, čím delší je jejich vegetační doba. Pokud některé pozdní odrůdy (Milión žlutý, Stupický zelený) reagují méně intenzivně na nepřetržité osvětlení, je to kompenzováno delší dobou, nutnou pro jejich jarovizaci. U ranějších odrůd je účinek nepřetržitého osvětlení poněkud slabší a u velmi rané odrůdy Slovenský Expres je minimální. Rovněž tvorba prvního lusku je urychlena vlivem nepřetržitého osvětlení, i když i tu, podobně jako u jarovizace, urychlení je menší než u kvetení.

Reakce pozdní odrůdy pelušky Stupická jarní na nepřetržité osvětlení je silnější než reakce rané odrůdy Klatovská jarní. I tu účinek nepřetržitého osvětlení na vytvoření prvního lusu je o něco slabší než na kvetení.

Odrůdy čočky reagují intenzivně na nepřetržité osvětlení, a to tím silněji, čím slabší je u nich účinek jarovizace. To se dobře shoduje s délkou jejich vegetační doby, která je u všech tří zkoušených odrůd dosti vyrovnaná.

Ze všech zkoušených druhů reagovala na trvalé osvětlení nejsilněji vikev. Tato okolnost vysvětluje, proč odrůda Přerovská Astra je zimě poměrně odolná a může být vyseta též jako ozim. Nemůže totiž v krátkých zimních dnech a v předjaří projít svým světelným stadiem a tím si uchovávat svou zimovzdornost. Podobá se v tom poněkud přesívkovitým formám pšenice.

U odrůd bobu Chlumecký a Přerovský neuspíšilo nepřetržité osvětlení kvetení, u ostatních odrůd bobu bylo toto uspíšení velmi malé (2 dny).

U obou odrůd fazole vede nepřetržité osvětlení k mírnému zpoždění kvetení ve srovnání s kontrolními rostlinami na normálním dni. Z toho lze soudit, že tu jde o rostliny krátkého dne, což se shoduje s údaji z literatury a odpovídá též původu fazolu z Mexika nebo Guatemaly (Ž u k o v s k í j, 1950). Zdržení kvetení je však malé, prodloužení světelného dne tedy rostlinám v jejich vývoji příliš nevadí. Lze soudit, že se uvedené odrůdy fazolu během dlouhé doby pěstování v našich klimatických podmínkách přizpůsobily dlouhému letnímu dni natolik, že se z nich staly prakticky rostliny neutrální vůči délce dne. Zajímavé je, že ačkoliv kvetení bylo u těchto odrůd zdrženo vlivem nepřetržitého osvětlení, vývoj prvního lusu byl stejnými podmínkami urychlen, a to u odrůdy Orión bílá dokonce o 5 dní. Jelikož na rostliny působilo 24hodinové osvětlení do doby jejich plného kvetení a v té době se již začínaly tvořit první lusky, lze soudit, že vytváření lusků je u fazolu urychleno na dlouhém dni.

Z literatury je známo, že rostliny nemají stejné nároky na délku dne během celého svého vývojového cyklu (např. E g u c h i, 1937).

Vliv nepřetržitého osvětlení byl též zkoušen u ozimé odrůdy vikve huňaté Přerovská Nigra. Rostliny této odrůdy vykvetly po jarním výsevu bez jarovizace v podmínkách nepřetržitého osvětlení o 7 dní později než rostliny jarovizované a pěstované za stejných světelných podmínek. Jarovizované rostliny na světelné parcele kvetly o 11 dní dříve než jarovizované rostliny na normálním dni. Odrůda Přerovská Nigra není tedy skutečným ozimem, nýbrž pozdní jařinou s poměrně delším stadiem jarovizace a s dlouhým světelným stadiem. Díky těmto biologickým zvláštnostem snáší podzimní výsev, neboť neztrácí v podmínkách zimy a předjaří svou zimovzdornost, protože nemůže projít světelným stadiem.

Výsledky pokusů s nepřetržitým osvětlením potvrzují již známou skutečnost, že hrách, peluška, čočka a vikev jsou rostlinami dlouhého dne, přičemž délka světelného stadia bývá závislá na ranosti té které odrůdy. Naše odrůdy fazolu náležejí k typu krátkodennímu, který se však přizpůsobil našim podmínkám natolik, že na prodloužení dne reaguje jen slabě negativně. U bobu výsledky pokusů s nepřetržitým osvětlením nestačí k vysvětlení způsobu jeho reakce na světlo.

Na základě výsledků pokusů se zkracováním dne v různých fázích růstu a vývoje rostlin se dá usuzovat jednak na dobu, kdy jsou rostliny fotoperiodicky citlivé, jednak na délku tohoto období. Údaje o době fotoperiodické citlivosti a o délce světelného stadia jednotlivých druhů a odrůd jsou shrnuty v tabulce VI.

Číslice uvedené v tabulce VI jsou přesné jen na 7 dní, neboť taková byla doba, během které byl zkracován den jednotlivým variantám.

VI. Období fotoperiodické citlivosti a jeho trvání u čs. druhů a odrůd luskovin

Druh	Odrůda	Období fotoperiodické citlivosti	
		od	do dne vegetace
Hrách	Dětenický žlutý	7.	34.
	velkožrný	7.	27.
	Klatovský zelený	7.	20.
	Liblický bastard	7.	34.
	Milión zelený	7.	27.
	Milión žlutý	nereagoval	
	Slovenský Expres	nereagoval	
	Slovenský konzervový	7.	27.
	Slovenský Viktoria 800	7.	27.
	Stupický zelený	7.	13.
Peluška	Židlochovický Viktoria raný		
	Klatovská jarní	7.	27.
Čočka	Stupická jarní	7.	34.
	Hrotovická velkožrná	1.	21.
Vikev	Pisárecká velkožrná	1.	14.
	Slovenská modrá	1.	21.
Bob	Přerovská Astra	35.	48.
Fazol	Chlumecký	7.	27.
	Přerovský	7.	27.
	Tatranský	7.	27.
	Zborovický	7.	27.
Fazol	Jihomoravská bílá	nereagoval	
	Orión bílá	nereagoval	

U odrůd hrachu se výsledky tabulky V a VI dobře shodují. Odrůdy, které výrazněji reagují na trvalé osvětlení, jsou také po delší dobu fotoperiodicky citlivé. Jsou to odrůdy polopozdní. Polopozdní odrůdy s poměrně delší potřebou jarovizace (Milión žlutý, Stupický zelený) jsou fotoperiodicky citlivé po kratší dobu, stejně tak, jak reagují méně intenzivně na nepřetržité osvětlení. Odrůda Liblický bastard, která je polopozdní až poloraná, reagovala stejně jako polopozdní odrůdy s kratším světelným stadiem. Polorané odrůdy jsou fotoperiodicky citlivé po dobu ještě kratší, přičemž odrůda Slovenský konzervový nereagovala na zkrácení dne. Rovněž velmi raná odrůda Slovenský Expres nasadila květy stejně rychle na zkráceném dni, jako při normální délce dne. Z toho však nelze usoudit, že by tyto dvě odrůdy nebyly fotoperiodicky citlivé, neboť kontrolní varianty, které byly na krátkém dni po celou dobu pokusu, nekvetly. Můžeme tedy soudit, že tyto dvě odrůdy nejsou příliš citlivé na délku dne a proto zkracování dne během jednoho týdnu, jak bylo prováděno v našich pokusech, bylo příliš krátké k tomu, aby se tato citlivost projevila.

Ze zkoušených odrůd pelušky měla pozdnější, Stupická jarní, delší období fotoperiodické citlivosti než raná odrůda Klatovská jarní. I to se shoduje s výsledky pokusů s nepřetržitým osvětlením.

I u odrůd čočky se výsledky obou tabulek shodují. Odrůda Pisárecká velkožrná je fotoperiodicky citlivá po kratší dobu než odrůdy Hrotovická velkožrná a Slovenská modrá, které mají delší světelné stadium.

Odrůda vikve Přerovská Astra intenzivně reaguje na prodloužení dne, ale období její fotoperiodické citlivosti je poměrně krátké ve srovnání s některými odrůdami jiných luskovin, které na nepřetržité osvětlení reagovaly méně intenzivně než vikve.

Opačný případ vidíme u všech odrůd bobu, které na nepřetržité osvětlení téměř nereagovaly, ale u nichž se při zatemnění projevilo poměrně dlouhé období fotoperiodické citlivosti. Z výsledků pokusů s vikví a bobem tedy vysvítá, že nelze beze všeho srovnávat údaje tabulky V a VI, že tyto údaje nejsou ve všech případech rovnocenné. Tento jev se pokusíme podrobněji vysvětlit v diskusní části práce. Z tabulky VI však jasně vyplývá, že bob je rostlinou dlouhého dne.

Zkracování dne nemělo vliv na dobu kvetení u obou odrůd fazolu. Kontrolní rostliny, které byly na osmihodinovém dni po celou dobu pokusu, kvetly dokonce o něco dříve (2—3 dny) než rostliny, kterým den nebyl zkracován vůbec. Tato skutečnost potvrzuje závěry z pokusů s nepřetržitým osvětlením o tom, že zkoušené odrůdy fazolu jsou rostlinami krátkého dne.

Souhrnně lze říci, že doba nutná pro jarovizaci též které odrůdy a účinek jarovizace na zkrácení doby nástupu kvetení spolu s dobou fotoperiodické citlivosti se u luskovin dobře shoduje s délkou vegetačního období jednotlivých druhů a odrůd. Odrůdy rané mají krátké stadium jarovizace a krátké světelné stadium, odrůdy pozdnější mají obě stadia, nebo aspoň jedno z nich dlouhé. Odrůdy bobu jsou sice polorané, ale celková vegetační doba tohoto druhu je dlouhá ve srovnání s ostatními zkoušenými luskovinami. To se obrátí v reakci odrůd bobu na jarovizaci a v délce období fotoperiodické citlivosti těchto rostlin.

c) Ovlivnění účinku jarovizace nepřetržitým osvětlením po výsevu rostlin

Zajímavé jsou výsledky získané u některých druhů luskovin v případě, že rostliny byly po jarovizaci semen vystaveny vlivu nepřetržitého osvětlení od vzniku do nástupu plného kvetení. Výsledky těchto pokusů jsou shrnuty v tabulce VII.

VII. Optimální délka jarovizace a vliv jarovizace na urychlení kvetení a vytváření prvního luku u rostlin některých odrůd hrachu a bobu, které po výsevu byly vystaveny nepřetržitému osvětlení a normálnímu dni

Druh	Odrůda	Doba jarovizace s optimálním účinkem		Urychlení kvetení		Urychlení vytváření 1. luku	
		nepřetrž. osvětlení	normální den	nepřetrž. osvětlení	normální den	nepřetrž. osvětlení	normální den
Hrách	Dětenický žlutý velkozrný	5	10—15	7	10	0	2
	Klatovský zelený	5	10	6	7	0	5
	Milión zelený	5	10	5	10	0	4
Bob	Chlumecký	15	10—15	18	11	8	7
	Přerovský	20	15—20	19	12	7	8

Z tabulky VII vyplývá, že odrůdy hrachu reagovaly na nepřetržité osvětlení po jarovizaci opačně než odrůdy bobu. U hrachu se projevilo na 24hodinovém dni maximální urychlení kvetení již po jarovizaci po dobu 5 dní, tedy po kratší době

než normálně. Urychlení nástupu kvetení vlivem jarovizace se v podmínkách nepřetržitého osvětlení zmenšilo a účinek jarovizace na dobu vytváření prvního lisku nebyl patrný vůbec. Naproti tomu u bobu se za podmínek nepřetržitého osvětlení optimální doba jarovizace prakticky neprodloužila, avšak rostliny nasazovaly květy rychleji než na normálním dni a v době nasazení prvního lisku nebylo mezi variantami na normálním a na nepřetržitém dni rozdílu. Rozdíly v chování obou druhů musíme hledat ve zvláštlostech jejich fotoperiodické citlivosti. Z tabulky VI vyplývá, že hrách reagoval na podmínky nepřetržitého osvětlení urychlením vývoje, proto za těchto podmínek urychlily svůj vývoj též nejarovizované kontrolní rostliny a mohly pak částečně dohánět jarovizované rostliny. Naproti tomu u odrůd bobu Chlumecký a Přerovský kvetení nebylo uspíšeno nepřetržitým osvětlením, v roce 1955 došlo u odrůdy bobu Přerovský dokonce k slabému zdržení kvetení ve srovnání s kontrolními rostlinami (o 3 dny). Kontrolní nejarovizované rostliny tedy nemohly vlivem nepřetržitého osvětlení dohánět rostliny pokusné. Tato okolnost však ještě nevysvětluje všechny údaje tabulky VII. Neobjasňuje totiž, proč se na nepřetržitém dni u hrachu zkrátila doba nutná pro plnou jarovizaci rostlin a proč u bobu kvetení bylo urychleno mnohem více než u rostlin jarovizovaných, ale ponechaných na normálním dni. Musíme tedy usoudit, že v případě hrachu nepřetržité osvětlení urychlilo vývoj rostlin neúplně jarovizovaných (po dobu 5 dní), takže tyto pak kvetly ve stejnou dobu jako rostliny úplně jarovizované. U bobu mělo nepřetržité osvětlení patrně opačný účinek a zdrželo vývoj neúplně jarovizovaných rostlin, takže účinek plné jarovizace se projevil silněji než při normálním osvětlení.

Z našich pokusů tedy vyplývá, že světelné podmínky, ve kterých se rostliny nacházejí během jarovizace nebo aspoň během dojarovizace na poli, ovlivňuje proces jarovizace nebo dojarovizace, aspoň tehdy, probíhá-li po výsevu v zelených rostlinách.

Diskuse

Z tabulky I vyplývá, že nároky sledovaných druhů a odrůd luskovin na jarovizaci nejsou úzce vymezené, nýbrž že lze jarovizovat se stejným účinkem při značně širokém rozpětí teplot. Kromě toho urychlení kvetení dosažené jarovizací není příliš velké, až na odrůdy bobu, u nichž se vlivem jarovizace urychluje nástup reprodukční fáze do značné míry. Podobně reagují na jarovizaci nejen naše luskoviny, nýbrž i naše odrůdy jarních obilovin (T e l s c h e r o v á, 1955, 1957).

Z tabulky II vyplývá, že účinek jarovizace na řadu druhů a odrůd luskovin byl mnohem menší v roce 1956 než v letech předcházejících. Jak bylo uvedeno, je tento jev v přímé souvislosti s menším množstvím srážek, které spadly v roce 1956 v období, kdy rostliny nasazovaly květné orgány a květy.

Z literatury je známo, že sucho má vliv na rychlost diferenciacie reprodukčních orgánů, ba dokonce na změnu typu fotoperiodické reakce rostlin. Uvedme aspoň několik příkladů: Miller (1950) uvádí, že sucho v době diferenciacie klasu jarní pšenice urychlilo jeho diferenciaci, což vedlo k uspíšení metání o 5 dní. S k a z k i n a F o n t a l i n a (1951) poukazují na podobný jev u odrůdy ječmene Medicum 26. K a z a r j a n a Z a k a r j a n (1954) popisují případ změny typu fotoperiodické reakce u *Androsace maxima* L. v závislosti na vodním režimu. Tato efemérní rostlina je při nedostatku vláhy rostlinou dlouhodobní, v podmínkách dostatečného zavlažování pak krátkodobní.

Ve všech uvedených případech vidíme, že sucho působilo na diferenciaci reprodukčních orgánů, která spadá do světelného stadia nebo do doby po jeho ukončení. Domníváme se, že i v našem případě nešlo o přímou interakci mezi suchem a procesem jarovizace, nýbrž o ovlivnění rostlin v pozdější době, k čemuž nás opravňuje již skutečnost, že sucho nastalo až v době přechodu rostlin do reprodukční fáze. Sucho zřejmě vedlo k rychlejší diferenciaci květných orgánů u rostlin jak jarovizovaných, tak nejarovizovaných. Lze to vysvětlit tím, že rostliny vlivem sucha rostly méně intenzívně a vytvářely méně zelené hmoty než rostliny dobře zásobené vodou. Živiny byly proto převedeny ve větším množství do reprodukčních orgánů než při normálním zásobení vodou a tyto orgány se pak diferenciovaly rychleji než normálně. Skutečně byly pokusné rostliny v roce 1956 mnohem menší než v předcházejících letech. Přitom toto urychlené vytváření květů zřejmě překrylo částečně účinek jarovizace, která se projevila v menší míře v letech, kdy rostliny byly plně zásobeny vláhou. Zvýšená citlivost rostlin vůči nedostatku vody i u takových druhů jako čočka, která normálně není v pozdějších fázích vývoje náročná na vláhu, nás nesmí udivit, bereme-li v úvahu neobvyklou dobu výsevu rostlin, která již sama o sobě působí nepříznivě na jejich růst a která činí rostliny zřejmě mnohem citlivější vůči nepříznivým činitelům, než se to projevuje při výsevu v agrotechnických lhůtách.

Srovnání tabulky V a VI ukázalo, že se u některých druhů výsledky obou tabulek neshodují. Platí to především pro odrůdy bobu, z nichž dvě (Chlumecký a Přerovský) na nepřetržité osvětlení nereagovaly vůbec urychlením nástupu kvetení a dvě (Tatranský a Zborovický) reagovaly velmi slabě. Avšak pokusy se zkracováním dne ukázaly, že bob je fotoperiodicky citlivý poměrně dlouhou dobu a že se jeho vývoj na krátkém dni zdržuje. Naproti tomu odrůda vikve Přerovská Astra reagovala na nepřetržité osvětlení nejpronikavěji ze všech zkoušených druhů a odrůd, rozdíl mezi dobou kvetení na 24hodinovém a na normálním dni byl největší. Avšak doba fotoperiodické citlivosti této odrůdy je poměrně krátká, jak vyplývá z pokusů se zkrácením dne. Z těchto skutečností vyplývá, že kvalitu světelného stadia nelze přesně posoudit, ani sledujeme-li odděleně vliv nepřetržitého osvětlení, ani bereme-li v úvahu jen výsledky pokusů se zkrácením dne. Platí to ovšem jen pro určité typy rostlin, u nichž požadavky na délku dne jsou zřejmě méně vyhraněné (bob) nebo vyhraněnější (vikve) než u ostatních rostlin.

Pokusy se zkracováním dne nám udávají, ve které fázi svého růstu a vývoje je rostlina citlivá na délku dne a jak dlouho tato citlivost trvá, o intenzitě fotoperiodické citlivosti však můžeme usuzovat jen na základě srovnání rostlin, které se nacházejí trvale na krátkém dni, s rostlinami, kterým den nebyl zkracován vůbec. Naproti tomu z pokusů s nepřetržitým osvětlením nepoznáváme absolutní délku světelného stadia, avšak dovídáme se z nich, jak intenzívně je citlivost rostliny na délku dne. U některých typů rostlin je délka fotoperiodické citlivosti a její intenzita shodná (u vyšetřených odrůd hrachu, pelušky, čočky a fazolu i u našich obilovin). Avšak u zkoumaných odrůd bobu a vikve tomu tak není.

Z našich pokusů vyplývá, že bob má dlouhé světelné stadium, přičemž však jeho nároky na délku dne jsou plně uspokojeny v podmínkách dlouhého letního dne, takže na další prodloužení dne již nereaguje. Naproti tomu světelné stadium vikve je poměrně krátké, ale v jeho průběhu rostliny jsou velmi citlivé na délku dne a silně reagují na jeho prodloužení. Že tu jde o různou citlivost rostlin na délku dne v průběhu světelného stadia vyplývá též ze skutečnosti, že u bobu kontrolní rostliny, které byly po celou dobu pokusu na krátkém, osmihodinovém dni, nasadily květy, i když s opožděním 2 týdnů. To se vyjma fazolu, rostliny krátkého dne, neukázalo u jiného zkoumaného druhu.

Údaje z tabulky VII ukazují, že světlo má vliv na průběh jarovizace, aspoň v případech, že tento proces probíhá v zelených rostlinách. Tento jev je znám z literatury.

Purvisová (1934) a Purvisová a Gregory (1937) u ozimého žita a VOSS (1938) a Larose a Vanderville (1938) u ozimé pšenice zjistili, že působením krátkého dne na začátku vývoje lze urychlit metání a domnívali se, že krátký den může nahradit jarovizaci, i když jeho účinek nikdy nebyl tak pronikavý jako účinek jarovizace. Jordanov (1957) se zabýval vlivem podmínek krátkého dne na počáteční vývoj ozimé pšenice, která byla vyseta na jaře do různé míry v nedojarovizovaném stavu a zjistil, že rostliny, které v normálních světelných podmínkách nevymetaly v důsledku toho, že neukončily stadium jarovizace, metaly po působení podmínek krátkého dne na začátku vývoje, a to tím plněji, čím déle se v těchto podmínkách nacházely. Autor vysvětluje tento jev tím, že v podmínkách krátkého dne rostliny vytvářejí menší počet odnoží, takže hlavní odnož dostává více výživy a může tedy přikročit rychleji k diferenciaci reprodukčních orgánů.

Že existuje těsnější interakce mezi jarovizací a délkou dne, zjistili též Harder a Stoermerová (1936) a Harder a v. Denffer (1937). Z jejich pokusů vyplývá, že vliv jarovizace na *Sinapis alba* a *Agrostemma Githago* je větší na krátkém než na dlouhém dni. Totéž našli Laibach a Zenkerová (1954), Zenkerová (1955) a Napp - Zinn (1957) na *Arabidopsis thaliana* a Kurth (1956) na *Vicia villosa*. Vlitos a Mendt (1955) našli interakci mezi jarovizací a krátkým dnem u špenátu a Markowski a Barbaro (1956) vyvozují ze svých pokusů, že světlo má vliv na jarovizaci nebo ještě před ní.

Naše výsledky o vlivu světla na účinek jarovizace nejsou tedy ojedinělé. Nelze je však přesněji srovnat s výsledky známými z literatury, protože jsme na rozdíl od uvedených autorů pracovali ne v podmínkách zkráceného, nýbrž naopak, v podmínkách prodlouženého dne. Na základě výsledků Jordanova (1957) by se však dalo soudit, že prodloužení dne vedlo u hrachu, který nejrychleji kvete v podmínkách nepřetržitého osvětlení, k tomu, že neúplně jarovizované rostliny mohly rychleji nahromadit potřebné živiny, nutné k diferenciaci reprodukčních orgánů, kdežto u bobu, u něž je kvetení za nepřetržitého osvětlení spíše zdrženo, nežli stimulováno, neúplně jarovizované rostliny na nepřetržitém dni nahromadily potřebnou výživu pomaleji než za normální délky dne, čímž se zvětšil rozdíl v době kvetení jarovizovaných a nejarovizovaných rostlin.

Z našich pokusů vyplývají některé závěry pro zemědělskou praxi. Při výsevu luskovin do směsek je třeba volit komponenty směsky tak, aby dozrávaly ve stejnou dobu. Správný výběr odrůd je ulehčen stadijnými analýzami našich povolených odrůd luskovin, jakož i obilnin, zejména ovsu. Na toto hledisko je třeba brát zřetel též při sestavování směsek pro jednotlivé oblasti naší republiky.

Na reakci jednotlivých odrůd na světlo je třeba brát zřetel i při výběru luskovin do letních směsek. Je třeba zaměřit se především na odrůdy hrachu a pelušky s delším světelným stadiem, na vikev a na odrůdy bobu, které mají dlouhou vegetační dobu. Nutno však konstatovat, že naše stávající odrůdy luskovin nejsou z hlediska svých biologických vlastností příliš dobře přizpůsobeny podmínkám letního výsevu, zejména tehdy, je-li léto suché. Vzhledem k velikému významu letních směsek pro naši krmivovou základnu je proto třeba, aby naši šlechtitelé věnovali zvýšené úsilí jednak výběru vhodných forem luskovin ze světového sortimentu, jednak vyšlechtění nových, dobře přizpůsobených odrůd.

Souhrn

1. U československých uznaných druhů a odrůd luskovin je značně široké rozmezí teplot s prakticky stejným jarovizačním účinkem.

2. Optimální délka jarovizace a její účinek na uspíšení kvetení jsou u zkoumaných druhů a odrůd závislé na délce vegetační doby rostlin. U hrachu, pelušky a čočky polopozdní odrůdy reagovaly na delší jarovizaci; její účinek na uspíšení kvetení byl výraznější. U ranějších odrůd účinkovala již kratší doba jarovizace a kvetení bylo uspíšeno méně výrazně. Nejranější odrůdy nereagovaly na jarovizaci vůbec. Zkoumaná poloraná odrůda vikve potřebovala pro svou jarovizaci delší dobu, ale její účinek na uspíšení kvetení byl stejný jako u ranějších odrůd ostatních druhů luskovin. Zkoušené odrůdy bobu byly polorané, vyžadovaly však poměrně dlouhou jarovizační dobu; její účinek byl ve srovnání s jinými druhy luskovin nejsilnější. To odpovídá dlouhé vegetační době těchto rostlin. Odrůdy fazolu nereagovaly na jarovizaci, jestliže netrvala déle než pět dní. Byla-li jarovizace prodloužena nad tuto dobu, zadržela nástup kvetení. To souvisí zřejmě se skutečností, že u těchto rostlin dochází po naklíčení k intenzivnímu metabolismu, který vyčerpává část rezervních látek, takže vzházející jarovizované rostliny byly slabší než nejarovizované a jejich vývoj se zdržel.

3. U všech zkoušených druhů a odrůd klesal jarovizační účinek od kvetení k zrání.

4. Jarovizace urychluje vzházení rostlin a ve většině případů též nasazení prvních tří listů. U jarovizovaných rostlin bobu se zmenšuje počet internodií před prvním květem.

5. Nedostatek vláhy v době diferenciacie reprodukčních orgánů snižuje účinek jarovizace zřejmě tím, že při omezení růstu vlivem sucha základy květních orgánů jsou hojněji zásobeny živinami než při dostatku vláhy. Diferenciace reprodukčních orgánů postupuje rychleji, čímž se účinek jarovizace částečně překryje.

6. Pokusy s nepřetržitým osvětlením nebo postupným zkracováním dne v různých fázích růstu a vývoje rostlin ukázaly, že československé odrůdy hrachu, pelušky, čočky, vikve a bobu náležejí k rostlinám dlouhého dne, odrůdy fazolu jsou rostlinami krátkého dne, které po dlouhou dobu pěstování v našich podmínkách se přizpůsobily natolik podmínkám dlouhého letního dne, že jejich fotoperiodická reakce je velmi slabá.

7. Vytváření lusků se u odrůd fazolu urychluje na nepřetržitém dni. To dokazuje, že tato rostlina má různé požadavky na délku dne v době kvetení a v pozdějších vývojových fázích.

8. Odrůdy pozdnější mají delší světelné stadium, odrůdy ranější mají světelné stadium kratší.

9. U zkoušených odrůd hrachu, pelušky, čočky a fazolu jsou shodné údaje o délce období fotoperiodické citlivosti, jak vyplývají z pokusů s nepřetržitým osvětlením a se zkracováním dne v různých fázích růstu a vývoje rostlin. Zkoušená odrůda vikve reagovala na nepřetržité osvětlení značným urychlením vývoje, avšak pokusy se zkracováním dne ukázaly, že období fotoperiodické citlivosti této odrůdy je poměrně krátké. U odrůd bobu se doba kvetení při nepřetržitém osvětlení buď neuspíšila vůbec, nebo jen nepatrně, avšak pokusy se zkracováním dne ukázaly, že období jejich fotoperiodické citlivosti je značně dlouhé. Víkev je v průběhu světelného stadia zřejmě velmi citlivá na světlo, kdežto bob je méně citlivý než ostatní zkoušené druhy a jeho požadavky na délku dne jsou plně uspokojeny na dlouhém letním dni, takže na delší prodloužení dne již nereaguje. Tyto pokusy

zároveň ukázaly, že údaje z pokusů s nepřetržitým osvětlením a s postupným zkracováním dne nemusí být rovnocenné u všech typů rostlin.

10. Zkoušená odrůda vikve huňaté má poměrně delší stadium jarovizace i světelné stadium, což jí umožňuje, aby si při podzimním výsevu udržovala svou zimovzdornost v průběhu zimy a předjaří. Jelikož však při letním výsevu kvetly i nejarovizované rostliny s nepříliš velkým zpožděním, nelze tuto odrůdu pokládat za skutečně ozimou. Je to spíše pozdní jařina, která díky svým biologickým vlastnostem snáší výsev na podzim.

11. Doba nutná pro jarovizaci jednotlivých druhů a odrůd a účinek jarovizace na zkrácení doby nástupu kvetení spolu s dobou fotoperiodické citlivosti se u luskovin dobře shoduje s délkou vegetační doby jednotlivých druhů a odrůd.

12. Nepřetržité osvětlení po výsevu rostlin jarovizovaných po různě dlouhou dobu ovlivnilo reakci odrůd hrachu a bobu na jarovizaci. U hrachu se zkrátila jarovizační doba nutná pro maximální urychlení kvetení a účinek jarovizace na uspíšení kvetení se zmenšil. U bobu se účinek jarovizace na uspíšení kvetení zvětšil. Tento jev je vysvětlen tím, že prodloužení dne vedlo u hrachu, který nejrychleji kvete v podmínkách nepřetržitého osvětlení, k tomu, že neúplně jarovizované rostliny mohly rychleji nahromadit potřebné živiny nutné k diferenciaci reprodukčních orgánů, kdežto u bobu, u něž je kvetení za nepřetržitého osvětlení spíše zdržováno než stimulováno, neúplně jarovizované rostliny nahromadily na nepřetržitém dni potřebnou výživu pomaleji než za normální délky dne. Tím se zvětšil rozdíl v době kvetení jarovizovaných a nejarovizovaných rostlin.

Literatura

1. David R. 1946: Facteurs de Développement et Printanisation des Végétaux cultivés, Act. Sc. Ind. Paris, Hermann. — 2. Eguchi T., 1937: Proc. Imp. Acad. Japan, 13: 332-333, z: Murneek A. E., Whyte R. O., Vernalization and Photoperiodism, 1948, Waltham, Chron. Bot. Comp. — 3. Harder R., Denffer D. v., 1937: Über das Zusammenwirken von Jarowisation und Photoperiodismus, Der Züchter, 9: 17-23. — 4. Harder R., Störmer I., 1936: Über Entwicklungsbeschleunigung im Kurztag durch Kältenachwirkung, Landw. Jahrb., 93: 401-415. — 5. Highkin M. R., 1956: Vernalization in Peas, Plant Phys., 31: 399-403. — 6. Hruška J., 1955: Luskoviny, Praha, Státní zeměd. nakl. — 7. Jakušin I. V., 1953: Rastěnijevodstvo rastěnija polevoj kultury, Moskva, Selchozgiz. — 8. Jepifanov I. S., 1935: Vernalisation de plantes fourragères dans les régions nordiques, Semenov., 4: 16-18, Z: Sechet J., 1953, Contribution à l'étude de la printanisation, Botaniste, 37: 5-306. — 9. Jordanov I. T., 1957: O značeniji uslovij vozdušnogo pitaniya i rosta dlja razvitija rastěnij, Fiziol. rast., 4: 52-59. — 10. Kazarjan V. O., Zakarjan N. E., 1954: Ob izmeněniji tipa fotoperiodičeskoj reakcii u *Androsace maxima* L. v zavisimosti ot vodnogo režima. DAN SSSR, XCV: 673-675. — 11. Klešnin A. F., 1954: Rastěnije i svet. Těoriya i praktika svetokultury rastěnij, Moskva, Izd. AN SSSR. — 12. Kononov I. N., 1934: K jarovizacii čečevicy, Social. zern. chozjajstvo, 1: 1. — 13. Kostov D., 1933: Jarovizacija jarovoj viki, Soc. zemleděljce, 37: 4-5. — 14. Kurth H., 1956: Über das Zusammenwirken von Jarowisation und Photoperiodismus bei einigen Leguminosen, insbesondere bei *Vicia villosa* Roth., Der Züchter, 26: 71-78. — 15. Laibach F., Zenker E., 1954: Zur Kälteeinflussung der Blütbildung bei Langtagspflanzen, Planta, 43: 250. — 16. Larose E., Vanderville R., 1938: Jarovisation et Photopériodisme, Extr. Bull. Int. agr. et sta. Rech. Gembloux, Belgique, 7. — 17. Markowski A., Barbaro A., 1956: Studia nad roz-

wojem pszenic, I, rozwój pszenicz w różnych warunkach termicznych i świetlnych zależnych od przedświejnej jarowisacji i terminu siewu w czteroletnich doświadczeniach polowych, Rocz. nauk roln., 73 : 43-79. — 18. Mc. Kee R., 1935: Vernalization Experiments with Forage Crops, U. S. Dept. Agr. Circ. 377. — 19. Melchers G., 1954: Zusammenhang der Vernalisation mit dem Photoperiodismus, Rapport, 8. Int. Kongr., Paris, als Mskr. verf. — 20. Miller M. S., 1950: Roľ kušenija pri formirovaniji kolosa jarovoj pšenicy v uslovijach nēdostatočnogo vodosnabženija, DAN SSSR, LXXXI : 767-770. — 21. Napp-Zinn K., 1953: Thermostabile und thermolabile Zwischenstadien im Vernalisationsprozeß, Ber. Dtsch. Bot. Ges., 66 : 362. — 22. Pilet P. E., 1954: Croissance et Rhizogenèse des Racines de Plantules Vernalisées et Rôle du Froid sur les Auxines et leurs Précurseurs dans les Graines et les Racines, Revue gén. de Bot., 61 : 637. — 23. Pulajkova K. P., 1939: Jarovizacija i proraščivanije gorocha, Žurn. Jarovizacija, 3 : 98. — 24. Purvis O. N., 1934: An Analysis of the Influence of Temperature During Germination in the Subsequent Development of Certain Winter Cereals and its Relation to the Effect of Length of Day., Ann. Bot., 48 : 919-955. — 25. Purvis O. N., Gregory F. G., 1937: Studies in Vernalisation of Cereals. Comparative Study of Vernalisation of Winter Rye by Low Temperature and by Short Days, Ann. Bot., 1 : 569-592. — 26. Rukovodstvo po aprobaciji sel'skochozjajstvennych kultur II, krupjanyje i zernovyje bobovyje kultury, 1949, Moskva, Selchozgiz. — 27. Sechet J., 1953: Contribution à l'Etude de la Printanisation, Botaniste, 37, 5-306. — 28. Skazkin F. D., Fontalina M. N., 1951: Otnošenije jačmeňja k nedostatku vody v počve v svetovuju stadiu razvitija, DAN SSSR, LXXXI; 281-287. — 29. Stručný popis československých povolených a rayonovaných odrůd zemědělských rostlin, 1956-1957, Praha, Státní zeměd. nakl. — 30. Teltscherová L., 1955: K otázkám stadijnosti československých pšeníc a ječmenů, Věd. práce VÚRV ČSAZV v Praze-Ruzyni, 1 : 9-42. — 31. Teltscherová L., 1957: K otázce stadijnosti československých odrůd žita a ovsa, Věd. práce VÚRV ČSAZV v Praze-Ruzyni, 3 : 113-123. — 32. Turner D. M., Burr S., 1937: Vernalization of Garden Crops, Gard. Chron., 3, 101 : 10. — 33. Vasiljev I. M., 1934: Facteurs de la vernalisation du blé, DAN SSSR, 3; 533-539, z: Sechet J., 1953, Contribution à l'Etude de la Printanisation, Botaniste, 37 : 5-306. — 34. Vlitos J., Mendt W., 1955: Interactions between Vernalization and Photoperiod in Spinach, Contr. Boyce-Thompson Inst., 18 : 159-166. — 35. Voss J., 1938: Pflanzenbau, 15 : 1-35, z: Murneek A. E., Whyte R. O., Vernalization and Photoperiodism, 1948, Waltham, Chron. Bot. Comp. — 36. Žukovskij P. M., 1950: Kulturnyje rastěnija i ich sorodiči, Moskva, Gos. izd. „Sov. nauka“.

К вопросу биологии чехословацких зернобобовых культур

1. У чехословацких районированных видов и сортов зернобобовых культур диапазон температур с практически одинаковым действием на яровизацию значительно широк.

2. Оптимальная продолжительность яровизации и ее действие на ускорение цветения у испытываемых видов и сортов находятся в зависимости от длины вегетационного периода растений. У гороха, пелюшки и чечевицы средние позднеспелые сорта реагировали на более продолжительную яровизацию, и ускорение цветения после яровизации было более заметным. У более скороспелых сортов действовал уже более короткий срок яровизации и ускорение цветения было менее явным. Самые скороспелые сорта вообще не реагировали на яровизацию. Стадия яровизации исследуемого среднее скороспелого сорта вики была относительно длиннее, но действие яровизации на ускорение цветения было такое же, как и у более ско-

роспелых сортов остальных видов зернобобовых культур. Испытываемые сорта бобов были средне скороспелыми, однако, они требовали относительно длинного срока яровизации. Действие яровизации было самое сильное в сравнении с другими видами зернобобовых, что соответствует длинному вегетационному периоду этих растений. Сорта фасоли на яровизацию не реагировали, если она продолжалась не более 5 дней. Если же эти растения яровизировались более продолжительное время, начало цветения задерживалось. Это происходит, вероятно, из-за очень интенсивного метаболизма этих растений после прорастания, что приводит к истощению резервных веществ. Ввиду чего прорастающие яровизированные растения были слабее неяровизированных, и их развитие задержалось.

3. Действие яровизации у всех испытываемых видов и сортов снижалось от цветения до созревания.

4. Яровизация ускоряет всходы растений и в большинстве случаев также образование первых трех листьев. У яровизированных растений бобов число междоузлий, образующихся до первого цветка, уменьшается.

5. Недостаток влаги во время дифференциации репродуктивных органов снижает действие яровизации. Повидимому это происходит потому, что при ограничении роста засухой молодые цветочные органы более обильно обеспечиваются питательными веществами, чем в условиях достаточной влажности. Дифференциация репродуктивных органов в таком случае проходит быстрее, и действие яровизации отчасти отходит на второй план.

6. Опыты с непрерывным освещением растений или с постепенным сокращением дня в разных фазах роста и развития растений показали, что чехословацкие сорта гороха, пелюшки, чечевицы, вики и бобов — растения длинного дня, сорта фасоли — растения короткого дня, которые давно выращиваются в наших климатических условиях и настолько приспособились к условиям длинного летнего дня, что их фотопериодическая реакция стала очень слабой.

7. Образование бобов у сортов фасоли ускоряется на 24-часовом дне. Из этого видно, что у этого растения требования к длине дня во время цветения и в более поздние фазы развития неодинаковы.

8. У более позднеспелых сортов световая стадия длиннее, у более скороспелых — короче.

9. У испытываемых сортов гороха, пелюшки, чечевицы и фасоли получены сходные данные о продолжительности фотопериодической чувствительности, судя по результатам опытов с непрерывным освещением и с сокращением дня. Испытываемый сорт вики на непрерывное освещение реагировал значительным ускорением развития, однако, опыты с сокращением дня показали, что период фотопериодической чувствительности этого сорта относительно короткий. У сортов бобов время цветения при непрерывном освещении совсем не ускорилось, однако, опыты с сокращением дня показали, что период фотопериодической чувствительности у них довольно длинный. Повидимому вика во время прохождения световой стадии очень чувствительна, а бобы менее чувствительны к освещению, чем остальные испытываемые виды. Требования бобов к длине дня в полной мере удовлетворены длинным летним днем, так что на дальнейшее продолжение дня юни уже не реагируют. Эти опыты также показали, что данные опытов с непрерывным освещением и с постепенным сокращением дня не должны быть у всех типов растений равноценны.

10. У испытываемого сорта озимой вики стадия яровизации и световая стадия относительно более длинные. Это дает возможность растениям при осеннем посеве сохранять их зимостойкость в течение зимы и ранней весны. Однако при летнем посеве и неяровизированные растения цвели с не очень большим опозданием.

11. Время, необходимое для яровизации отдельных видов и сортов зернобобовых культур, и действие яровизации на ускорение времени цветения вместе с продолжительностью их фотопериодической чувствительности соответствуют длине их вегетационного периода.

12. Непрерывное освещение после посева растений, яровизированных различное по продолжительности время, влияло на реакцию сортов гороха и бобов на яровизацию. У гороха уменьшились и продолжительность яровизации, нужная для максимального ускорения цветения, и действие яровизации на ускорение цветения. У бобов действие яровизации на ускорение цветения увеличилось.

Beitrag zur Entwicklungsphysiologie der tschechoslowakischen Hülsenfrüchte

1. Das Intervall der Temperaturen mit praktisch gleicher Jarowisationswirkung ist bei den verschiedenen Arten und Sorten der tschechoslowakischen Hülsenfrüchter ziemlich breit.

2. Die optimale Jarowisationsdauer und die durch die Jarowisation hervorgerufene Beschleunigung der Blühreife hängt bei den untersuchten Arten und Sorten von der Länge ihrer Vegetationszeit ab. Mittelspäte Erbsen-, Peluschken- und Linsensorten erforderten eine längere Jarowisationsdauer und die durch die Jarowisation hervorgerufene Beschleunigung der Blütenbildung war stärker ausgeprägt. Frühere Sorten reagierten bereits auf eine kürzere Jarowisation und die Blütenbildung wurde weniger beschleunigt. Die frühesten Sorten reagierten auf die Jarowisation überhaupt nicht. Die untersuchte mittelfrühe Wickensorte mußte länger jarowisiert werden, aber die Beschleunigung der Blühreife war schwächer, ähnlich wie bei den frühen Sorten der anderen Hülsenfrüchte. Die untersuchten Ackerbohnsensorten sind mittelfrüh, erfordern aber eine lange Jarowisation und ihre Wirkung war im Vergleich mit den anderen Hülsenfrüchtenarten am stärksten. Dies entspricht der langen Vegetationsdauer dieser Sorten. Die Fisolenarten reagierten auf die Jarowisation überhaupt nicht, wenn diese nicht länger als 5 Tage dauerte. Wurde aber länger jarowisiert, so trat eine Verzögerung des Blühens ein. Dies hängt wahrscheinlich mit dem intensiven Metabolismus dieser Pflanzen nach ihrer Keimung zusammen, wodurch die Reservestoffe rasch verbraucht werden. Die jarowisierten Pflanzen sind dann schwächer als die nicht jarowisierten und ihre Entwicklung erfolgt langsamer.

3. Bei allen untersuchten Arten und Sorten wurde die Wirkung der Jarowisation auf die Entwicklungsbeschleunigung vom Zeitpunkt der Blütenbildung bis zum Reifen abgeschwächt.

4. Die Jarowisation beschleunigte das Aufgehen der Pflanzen und in den meisten Fällen auch die Ausbildung der ersten drei Blätter. Bei den jarowisierten Ackerbohnenpflanzen war die Anzahl der Internodien unter dem Ansatz der ersten Blüte kleiner als bei den nicht jarowisierten Pflanzen.

5. Durch Mangel an Bodenfeuchtigkeit zur Zeit der Differenziation der Blütenanlagen wird die Jarowisationswirkung herabgesetzt, wahrscheinlich dadurch, daß bei der durch die Dürre hervorgerufenen Einschränkung des Wachstums die Blütenanlagen reichlicher mit Nährstoffen versorgt werden als unter günstigen Feuchtigkeitsbedingungen. Die Differenziation der Blütenanlagen geht dann rascher vor sich und überdeckt teilweise die Jarowisationswirkung.

6. Versuche mit Dauerbeleuchtung der Pflanzen oder periodischer Verkürzung der Tageslänge in ihren einzelnen Wachstums- und Entwicklungsphasen ergaben, daß die tschechoslowakischen Erbsen-, Peluschken-, Linsen-, Wicken- und Bohnensorten zu den Langtagspflanzen gehören, während die Fisolensorten Kurztagspflanzen

zen sind, sich aber während der langen Zeit ihrer Kultivation in unserem Klima den Bedingungen des sommerlichen Langtages so sehr angepaßt haben, daß ihre photoperiodische Reaktion sehr schwach ist.

7. Die Entwicklung der Schoten wurde bei den Fisolensorten bei Dauerbeleuchtung beschleunigt, was beweist, daß die Ansprüche dieser Pflanzen auf die Tageslänge zur Zeit der Blütenbildung und in späteren Entwicklungsphasen verschieden ist.

8. Das Lichtstadium späterer Sorten ist länger als das der früheren Sorten.

9. Bei den untersuchten Erbsen-, Peluschken-, Linsen- und Fisolensorten stimmen die Ergebnisse über die Dauer der photoperiodischen Empfindlichkeit, wie sie aus den Versuchen bei Dauerbeleuchtung und im Kurztag hervorgehen, überein. Die untersuchte Wickenart beschleunigte ihre Entwicklung bei Dauerbeleuchtung stark, aber die unter Kurztagsbedingungen durchgeführten Versuche zeigten, daß diese Sorte nur während einer ziemlich kurzen Zeit photoperiodisch empfindlich ist. Bei den Ackerbohnsorten trat bei Dauerbeleuchtung keine Beschleunigung der Blütenbildung ein, unter Kurztagsbedingungen waren die Pflanzen aber während einer langen Zeit photoperiodisch empfindlich. Anscheinend ist die Wicke im Verlaufe des Lichtstadiums für das Licht sehr empfindlich, während die Bohne auf das Licht weniger empfindlich reagiert, als die anderen untersuchten Arten. Der normale sommerliche Langtag befriedigt die Ansprüche dieser Pflanzen vollkommen, sodaß sie auf eine weitere Verlängerung der Belichtung nicht mehr reagieren. Gleichzeitig bewiesen die angeführten Versuche, daß die Ergebnisse von unter Lang- und Kurztagsbedingungen durchgeführten Versuchen nicht bei allen Pflanzentypen identisch sein müssen.

10. Die untersuchte Zottelwickenart besitzt ein verhältnismäßig langes Jarowisations- und Lichtstadium und verliert deshalb bei Herbstaussaat während des Winters und Vorfrühlings nicht ihre Winterfestigkeit. Bei der Aussaat im Sommer blühten aber auch nicht jarowisierte Pflanzen mit nicht allzu großer Verspätung.

11. Die für die einzelnen Arten und Sorten notwendige Jarowisationsdauer und die Wirkung der Jarowisation auf die Beschleunigung der Blütenbildung, zusammen mit der Dauer der photoperiodischen Empfindlichkeit stimmt bei den Hülsenfrüchten mit der Vegetationsdauer dieser Arten und Sorten gut überein.

12. Dauerbeleuchtung nach der Aussaat von während verschieden langer Zeit jarowisierten Pflanzen beeinflusste die Reaktion der Erbsen- und Ackerbohnenpflanzen auf die Jarowisation. Bei den Erbsen verkürzte sich die optimale Jarowisationsdauer und die Wirkung auf die Beschleunigung der Blütenbildung wurde abgeschwächt. Bei den Ackerbohnen vergrößerte sich die Beschleunigung der Blütenbildung.

Hospodárenie jabloní s vodou

Водный режим яблони

Water Regime of Apple Trees

Inž. Bohuslav BENKO

Výskumný ústav rastlinnej výroby SAV, Piešťany

Došlo dňa 10. I. 1958

Predbežná zpráva

Vybrať kvalitné sorty hociktorého ovocného druhu pre niektorú oblasť našej krajiny by sa zdala na prvý pohľad vec ľahká podľa bohatých skúseností našich ovocinárov. Mnohý z nich však pri otázke, ktorú sortu by navrhoval do sortimentu pre Slovensko, vychýli určitý obmedzený počet obľúbených sort poznaných len lokálne. Iné stanovisko treba zaujať pri riešení problému vhodného zaradenia určitého malého počtu vyhovujúcich sort do oblastného sortimentu. Slovensko, ako geografický celok sa vyznačuje veľkou rozmanitosťou pôdných typov a druhov, nadmorských výšok, zrážkových a teplotných pomerov a iným. Nie je preto ľahké určiť s istotou pre každú lokalitu vhodné sorty ovocných stromov. V praxi sa možno stretnúť s prípadmi, že dve susedné obce majú odlišné pestovateľské podmienky, tým viac bude rozdielov na celom Slovensku. Jablone v jarnom období majú poväčšine dostatok živín i vlhky v pôde, bohato nasadia a príchodom letných suchých mesiacov nastanú ťažkosti, ktoré by bolo možné riešiť snáď hodnotením jabloňového sortimentu podľa ich schopnosti odolávať čo najviac pri plnej plodnosti pôsobeniu suchého a teplého letného obdobia.

Jabloň, ako je známe, požaduje nielen vlhkú pôdu, ale aj dostatočne vlhké ovzdušie, aby mohla dať požadované množstvo a kvalitu úrody. V lete vrchné vrstvy pôdy preschnú a s nimi najbohatšie vrstvy koreňového systému. Strom predtým pravidelne zásobovaný pôdnou vlhkou túto stráca v kritickom období, keď nastáva nalievanie plodov a zakladanie kvetenstiev pre budúce úrody. Transpiračný prúd je transportérom pre minerálne soli, ktoré v listoch vstupujú počas fotosyntézy do rôznych organických zlúčenín. Na silu transpiračného prúdu vplýva veľmi mnoho faktorov. V základe je to však obsah vody v pôde a obsah živín rastlinami prijímaných. Rastlina prijíma z pôdy živiny len v zriedenom stave. Po prekročení určitej koncentrácie badať na rastlinách rôzne chorobné zjavy ako vädnutie, usychanie, žltnutie listov a pod.

Pri posudzovaní vzájomného vzťahu medzi transpiračným prúdom a prijímaním živín z pôdneho roztoku existujú rôzne stanoviská potvrdzované aj praktickými pokusmi. H o a g l a n d a B r o y e r (1936) dokazujú nezávislosť procesov prijímania vody a minerálnych látok (skúšané na rastlinách s izolovanými koreň-

mi). Pokusy boli dôkazom nezávislosti prijímania solí od transpiračného prúdu vyššími rastlinami, lebo príjem solí prebiehal koreňami i bez prítomnosti transpirujúcich orgánov. Závislosť stúpa iba pri zvýšenej koncentrácii pôdneho roztoku. Vysvetľujú to tým, že príliš vysoká koncentrácia pôsobí na rastliny jedovato a tie prijímajú potom poškodenými časťami koreňov minerálne soli pasívne s prúdom vody. Avšak podľa pokusov prevedených R a t n e r o m (1945) sa došlo k záverom, že jedným z vnútorných faktorov rozhodujúcich o vzájomnom vzťahu medzi oboma zjavmi — prijímanie minerálnych solí a transpiračný prúd — je stupeň nasýtenia rastliny minerálnymi látkami. Problém možno tiež vysvetliť podaním P r i a n i š n i k o v a (1955) o prijímaní minerálnych látok z pôdy rastlinami. Rastliny neprijímajú živiny z okolitého prostredia pasívne transpiračným prúdom, čoho presvedčivým dôkazom je zloženie popola rastlín a zloženie okolitého prostredia. Ak je koncentrácia látky vo vonkajšom roztoku vyššia než v bunke, táto môže difundovať z okolitého prostredia cez blanu bunečnú (napr. dusičnany). Tento proces, namiesto aby sa skončil, po vyrovnaní koncentrácie v bunke i mimo nej, môže prebiehať bez prerušenia, ak napr. ióny NO_3 , SO_4 a H_2PO_4 po mnohých premenách za prítomnosti syntetických pochodov v bunke stávajú sa zložkami organických zlúčenín, čo podporuje ďalšie prenikanie minerálnych látok zvonku. Aby proces prebiehal, musia sa vytvárať vysokomolekulárne zlúčeniny koloidného typu, ktoré nemôžu difundovať do vonkajšieho prostredia.

Normálna činnosť koreňového systému rastliny je možná len pri určitých pôdnych vlastnostiach, ako je celková koncentrácia solí, koncentrácia vodíkových iónov a pomer medzi množstvom iných prvkov. Vysoká koncentrácia pôdneho roztoku sťažuje prenikanie vody do koreňových pletív a následkom vysokej koncentrácie nastane aj plazmolýza — odčerpanie vody z buniek (pri dlhšie trvajúcim suchu). Je známe, že ak ponoríme bunku do vody, alebo iného roztoku s nižšou ozmotickou koncentráciou ako koncentrácia bunečnej šťavy, rýchlosť prenikania vody do buniek z vonkajšieho roztoku bude prevyšovať rýchlosť prenikania látok z bunky. Pomer koncentrácií roztokov vo vnútri a v okolí bunky dáva predpoklad o potenciálnej spôsobilosti určitého systému získavať vodu z okolitého prostredia, t. j. o transpiračnej sile (R u b i n, 1954).

t

Metodika a pracovný postup

Do našich pozorovaní boli zahrnuté sorty vo väčšom rozsahu, medzi nimi aj sorty zaradené v najnovšom sortimente pre Slovensko z roku 1956, popri nich množstvo známych i menej známych sort, čím sa sledoval cieľ porovnávať materiál z dosiaľ málo známymi vlastnosťami.

Porovnávali sa tieto znaky:

- množstvo vyparenej vody listami za jednotku časovú,
- stav prieduchov počas dňa,
- počet prieduchov na 1 mm^2 a ich rozmery,
- celkový vzhľad listov cez poludnie.

Použité metodiky

Na zistenie množstva vyparenej vody za časovú jednotku boli použité v roku 1956 metóda kobaltových papierikov (podľa Kliky-Nováka: Praktikum fytocenologie, ekologie, klimatologie a půdoznalstva) a v roku 1957 Arlandova metóda vädnutia. Metódou kobaltových papierikov boli získané prakticky absolútne hod-

noty vyparovacej schopnosti jabloní, pretože priložením kobaltového papierika na list zo spodnej strany a pritlačením z oboch strán sklenenými doštičkami po odčítaní času na hodinových stopkách, potrebného ku odfarbeniu papierika, boli získané hodnoty vyjadrujúce transpiračnú potenciu určitej listovej plochy. Nie je tu braný ohľad na celkovú listovú plochu stromu (tab. I).

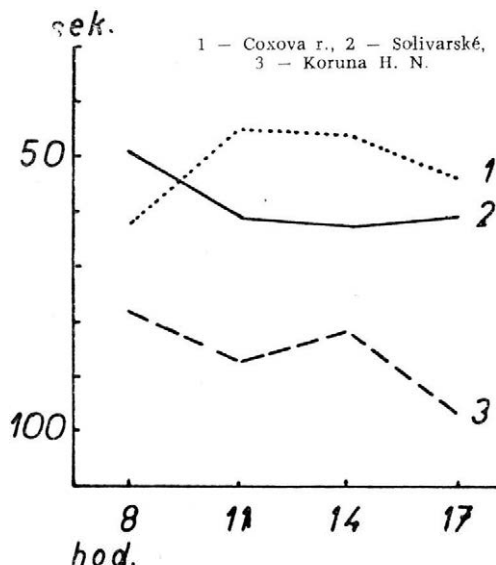
I. Priebeh transpirácie počas dňa (merané kobalt. papierikmi)

Miesto a rok: Borovce 1956

Odroda	Priemer za 3 dni — 11. VII., 7. VIII., 5. IX.				
	8 hod.	11 hod.	14 hod.	17 hod.	za deň $\bar{x}$
Delicious	84	100	79	82	88 sekund
Koruna H. N.	78	87	82	97	86
Kanadská reneta	73	77	75	67	73
Boskoopské	69	57	63	68	64
Peasgood	64	53	58	80	63
Kožená r. z.	66	63	63	58	62
Black Ben	75	51	51	58	61
Landsberská reneta	61	49	58	68	59
Sikulské	56	62	58	61	59
Solivarské	49	61	62	60	58
Wagnerovo	55	46	60	64	56
Jonathan	62	55	54	52	55
Boikovo	54	55	49	62	55
Šimkovo	47	60	54	56	54
Ontario	64	49	45	54	53
Sudetská reneta	61	48	54	49	53
Parména zl. z.	60	47	46	56	52
Coxová reneta	62	45	46	54	52
Parkerovo	55	49	51	50	51
Banánové	52	54	47	46	50

Hodnoty v sekundách vyjadrujú čas potrebný na odfarbenie kobaltového papierika. Priebeh transpirácie behom dňa je výstižnejší keď je znázornený graficky u niektorých sort s pozoruhodnými vlastnosťami (obr. 1).

U Coxovej renety začína transpirácia stúpať veľmi prudko ráno od 8 hod. do 11 hod., potom sa ustáli a k 17. hod. popoludní začne mierne klesať. U Solivarského je to opačne. Ráno má pomerne vysokú hladinu transpirácie, cez poludnie klesne a k večeru znovu mierne stúpa. U Koruny Hornej Nitry je hladina transpiračného prúdu podstatne nižšia ako u predošlých. Ráno je najvyššia, cez obed si túto hladinu udržiava s miernym poklesom a k večeru prudko klesá. Pritom listy Koruny a Solivarského si zachovávajú



1. Priemerné hodnoty priebehu transpirácie 11. júna, 1. júla a 5. sept. 1956 merané metódou kobaltových papierikov

po celý deň svieži vzhľad, no Coxova reneta prejavuje cez poludnie mierne až silné vädnutie listov.

Arlandovou metódou skúšaná transpirácia bola prevádzaná na tej zásade, že čím menšie množstvo vyparenej vody, tým viac má sorta predpoklady na zaradenie medzi dobrých hospodárov s vodou. Začiatkom júna 1957 boli odrezávané vetvičky vegetatívneho rázu z južnej strany stromov. Odrezaná vetvička mala 3—4 lístky temer úplne vyvinuté. Stromy, z ktorých boli vzaté vetvičky, žijú v pôdnych a klimatických podmienkach temer rovnakých a sú vypestované v prevahe na typových podníkoch (viď tab. II). Vetvičky boli prenášané do laboratorného prostredia v nádobách naplnených vlažnou vodou. Vetvičky boli hneď po odrezaní bázou ponorené do vody, aby nenastalo prerušenie transpiračného prúdu. V miestnosti o teplote 25—30° C a vody 30—40° C boli ponechané na ustálenie tri hodiny. Po troch hodinách sa vetvičky vybrali z nádob a boli ponechané na voľnom vzduchu. Po tridsiatich minútach bola zistená vážením strata vody odparená listovou plo-

II. Transpiračná sila jabloní (podľa Arlanda)

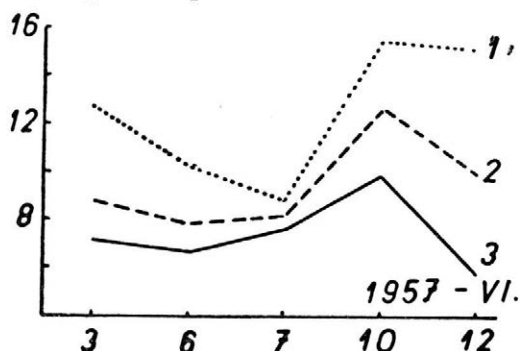
Miesto sadu a rok: Borovce 1957

Poradové číslo	Odroda — podpník		Váhové percento výparu za 30 minút
1.	Peasgood	IX.	7,0
2.	Sikulské	IV.	7,2
3.	Min. Hammerstein	IV.	7,4
4.	Koruna H. N.	IX.	7,7
5.	Crouncelské	IX.	7,7
6.	Wealthy	IX.	7,8
7.	Akerö	IX.	7,8
8.	Parména zl. z.	IV.	8,0
9.	Nonetit	IX.	8,1
10.	Black Ben	IV.	8,3
11.	Krasokvet žl.	IX.	8,4
12.	Sklenené žl.	IV.	8,5
13.	Baumanová r.	IV.	8,7
14.	Kanadská r.	IX.	8,7
15.	Šampaňská r.	IX.	8,8
16.	Jonathan	IX.	9,0
17.	Solivarské	IX.	9,1
18.	Štetínské č.	IX.	9,1
19.	Wagnerovo	IV.	9,1
20.	Delicious	II.	9,2
21.	Blenheimská r.	IX.	9,3
22.	Ontario	IX.	9,3
23.	Banánové	IV.	9,5
24.	Kožená r. fr.	IV.	9,6
25.	Cigánka	Pl.	9,6
26.	Boikovo	II.	9,7
27.	Landsberská r.	IX.	10,2
28.	Boskoopské	IX.	10,3
29.	Parkerovo	IV.	10,5
30.	Gascoigneho	IV.	10,6
31.	Oldenburg	IX.	11,3
32.	Antonovka	IX.	11,4
33.	Astrachán č.	Pl.	11,7
34.	Sudetská r.	IV.	11,9
35.	Astrachán b.	Pl.	12,0
36.	Londýnské	IX.	12,6
37.	Pagáč č.	Pl.	13,1
38.	Šimkovo	IX.	14,1

chou. Hodnotenie v tabuľke bolo prevedené z troch meraní. Zo sort v tabuľke uvedených kvôli grafickému znázorneniu boli vybraté Gascoigneho šarlátové ako najviac transpirujúce (1), Black Ben (2) prostredne a Sikulské (3) najmenej transpirujúce (obr. 2).

Počet opakovaní tri. Smerodajná odchylka 0,73. Najnižšia priekazná diferencia +1,17. Pri každej sorte je uvedený druh podpníka. Pl. znamená plánka.

Do akej miery sú relatívne hodnoty transpirácie získané Arlandovou metódou správne, pokúsime sa overiť ich biologicky známymi vlastnosťami spomenu-



2. Probeh transpirácie u jabloní (podľa Arlanda (v percentech)

žadujúce pomerne bohatú pôdnu i vzdušnú vlhkosť, no v pokuse sa radí medzi sorty s požiadavkami nie tomu primeranými. Panuje mienka, že sorty úrodné viac transpirujú ako menej úrodné. V tabuľke ich však nájdeme roztrúsené. Min. Hammerstein je nesporne úrodná sorta a je medzi sortami so slabou vodnou bilanciou. Úrodné Ontario je zaradené do strednej časti a Sudetská reneta, tak isto veľmi úrodná, je zaradená do skupiny s najvyššou vodnou bilanciou.

Porovnávať výsledky oboch použitých metód pri zisťovaní transpiračnej sily u jabloní (Arlandovu a kobaltové papieriky) zdá sa byť dosť obťažné. Arlandova metóda dáva výsledky s relatívnymi hodnotami (percento výparu z celkovej váhy hmoty). Kobaltovou metódou získané čísla sú absolútnymi hodnotami. Nezaoberajú sa výparom ako celku, hodnotia sortu z malej plošky potrebnej na priloženie kobaltového papierika.

Výhody Arlandovej metódy: V laboratórnych podmienkach za ideálneho stavu môžu preukázať sorty takú transpiráciu, akej sú schopné. Nevýhody: Nie vždy možno zaručiť hneď po odrezaní vetví ideálne laboratórne podmienky.

Výhody metódy kobaltových papierikov: Merané hodnoty sú získavané priamo na rastline. Nevýhoda: Filtračný papier pri tejto metóde používaný niekedy odčerpaním vody z jedného miesta listu môže spôsobiť dehydratáciu pletiva a výsledky môžu byť skreslené. Stane sa tiež, že sorta cez poludnie má veľmi zvädnuté listy, to je znak dehydratácie pletív. Listy merané v takom prípade na transpiračnú silu prejavia nízky výpar, no nemožno tu hovoriť o nízkej vodnej bilancii ako o charakteristickom znaku tej sorty.

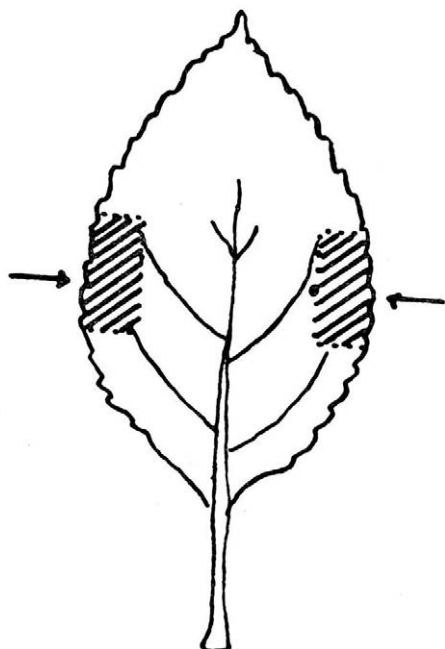
Stav prieduchov počas dňa

Pri skúmaní stavu prieduchov v roku 1956 boli použité tri základné tekutiny: 1. Xylol prenikajúci cez uzavreté prieduchy; 2. Terpentín prenikajúci cez polo-

otvorené prieduchy a 3. Alkohol prenikajúci len cez otvorené prieduchy. Spomenuté tekutiny sa kvapkali na spodnú stranu listu počnúc ráno šiestou hodinou, končiac večer šiestou hodinou s intervalmi po dvoch hodinách. Táto metóda bola prevádzaná súčasne s kobaltovými papierkami so zachovaním podobných zásad pri výbere skúšaných listov. Aj sorty boli tie isté. Všetky sorty preukázali veľmi malé odtiene v rozdieloch otvorenosti prieduchov okrem troch-štyroch sort. Solivarské, Pesagood, Delicious a Koruna Hornej Nitry mali väčšie odchylky od normálu. Úplne otvorené prieduchy mali len v dopoludňajších hodinách. Počnúc dvanástou hodinou na poludnie javili už znateľné privretie prieduchov, alkohol neprenikal pod pokožku, alebo prenikal len veľmi pomaly. Z uvedených sort hlavne Solivarské prejavuje dobré vlastnosti, lebo práve v kritickom období (cez poludnie) brzdí nežiadúci výpar vody privretím prieduchov.

Meranie počtu prieduchov, ich veľkosť, umiestnenie v pokožke a tvar pokožky

Rastliny s väčším počtom prieduchov o menších rozmeroch sa považujú za viac odolné voči mrazom a predpokladá sa, že majú aj menšie medzibunečné priestory, ktoré pri zamrznutí a rozmrznutí vody v rastline sú pevnejšie, nedovoľujú tvorbu veľkých ľadových kryštálov. Je predpoklad, že rastliny s menšími medzibunečnými priestormi v listoch a s menšími prieduchmi budú pravdepodobne pružnejšie fungovať aj pri hospodárení s vodou. Počítanie prieduchov bolo prevádzané na živých preparátoch stiahnutím pokožky zo spodnej strany listu pod mikroskopom pri zväčšení 6×25 . Pri počítaní sa súčasne merala ich dĺžka a šírka. Zásady odberu vzoriek tie isté ako pri kobaltovej a Arlandovej metóde. Pokožka bola sťahovaná zo strednej časti listu (obr. 3).

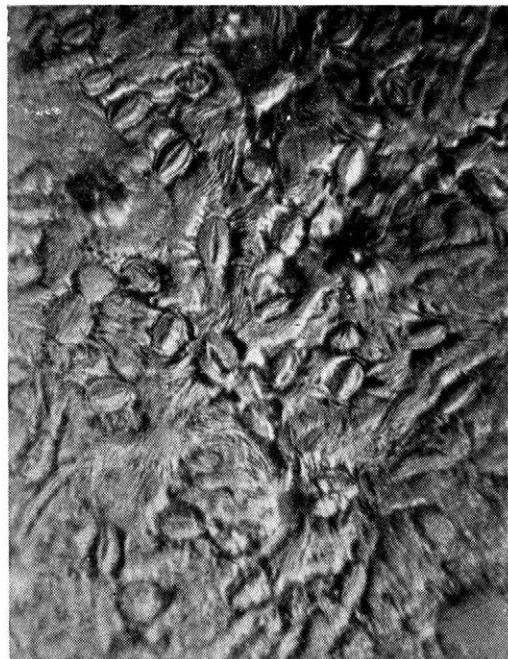


Za účelom získania trvalých preparátov zhotovili sa z listov celloidinové otlaky. Počítanie prieduchov na plošnú jednotku nemalo jednoznačné výsledky. Gascoigneho šarlatové a Peasgood majú skoro ten istý počet prieduchov na ploche 1 mm^2 (308 a 304). Podobne možno porovnať Sudetskú renetu a Min. Hammersteina

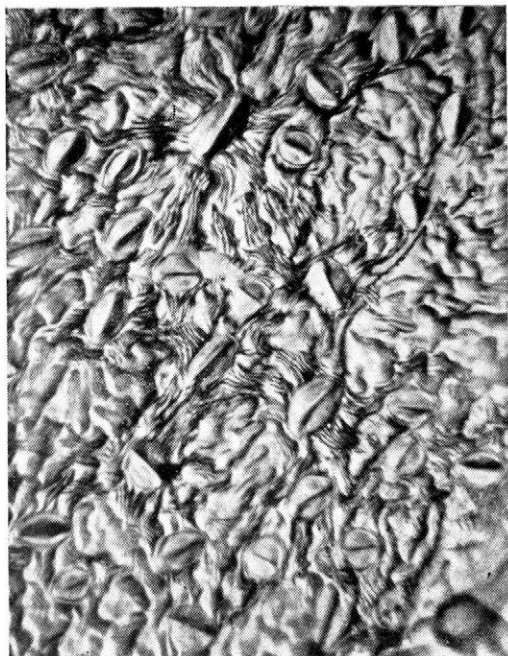
3. Na označených miestach boli zvané celloidinové otlaky prieduchov

(467 a 486 prieduchov na 1 mm^2). A namerané hodnoty podľa Arlanda ich kladú od seba veľmi ďaleko. Dobré výsledky boli dosiahnuté napr. u sort Croncelské a Blenheimská renetu:

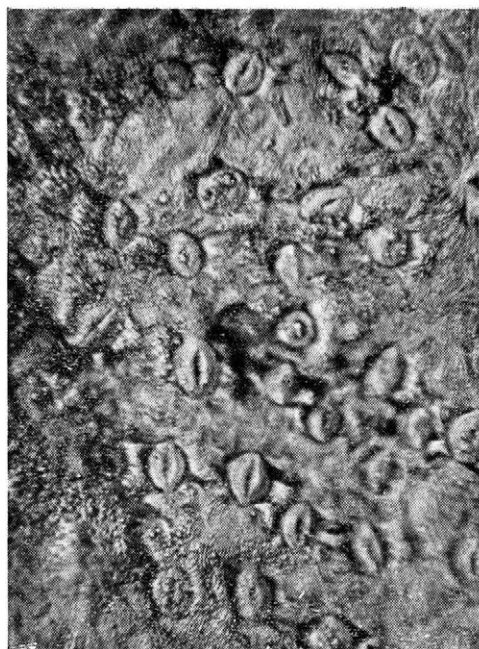
Croncelské	dĺžka 27	šírka 17 μ	424 prieduchov na 1 mm^2
Blenheimská r.	dĺžka 32	šírka 20 μ	325 prieduchov na 1 mm^2



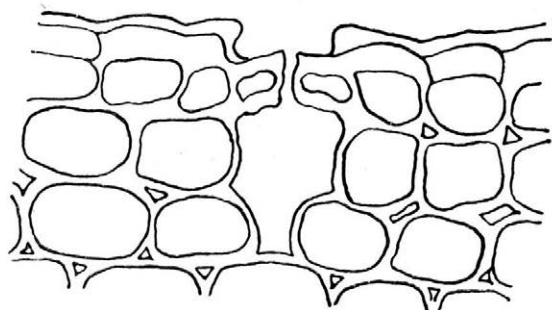
4. Povrch spodnej strany listu: I. Croncelské, II. Blenheimská reneta. Celloidinové otlacky fotografované pod mikroskopom pri zväčšení 10×25



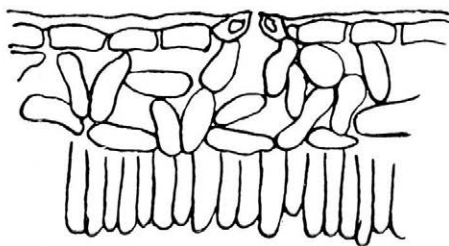
5. Povrch spodnej strany listu: I. parména zl. zimná, II. Peasgood. Mikrofotografie celloidinových otláček pri zväčšení 10×25



6. Povrch spodnej strany listu: I. Landsberská reneta, II. Šampaňská reneta. Mikrofotografie 10×25



1



2

7. Umiesťovanie prieduchov v pokožke I. u xerofytov, II. u mezofytov a hygrofytov

V tabuľke podľa Arlanda je Croncelské na 5. mieste a Blenheimská r. na 21., čiže s väčšou vodnou bilanciou. V tuhej zime roku 1955/56 Blenheimská reneta bola poškodená omnoho viac mrazmi ako porovnávané Croncelské, (pozorované na výskumnom objekte VÚRV Piešťany).

Umiestnenie prieduchov v pokožke listu

Xerofyty majú umiestnené prieduchy v priehlbine a tak sa chránia proti prílišnému vyparovaniu (obr. 7). Naproti tomu mezofyty a hygropyty majú umiestnené prieduchy na úrovni pokožky, alebo mierne vyvýšené. U jabloní ako samotného botanického druhu nemožno predpokladať až také veľké rozdiely, no našim úmyslom bolo hľadať hoci menšie, ale pozorovateľné rozdiely medzi sortami. Bližším skúmaním sa zistilo z celloidinových otlačkov, že pozoruhodnejšie rozdiely medzi sortami v postavení prieduchov nie sú.

Tvar pokožky spodnej strany listu

Aj keď rozdiely v umiestnení prieduchov nie sú veľmi badateľné, je povšimnutia hodné, že bunky obklopujúce prieduchy u rôznych sort nie sú rovnakého charakteru čo do tvaru. Povrch pokožky býva silno zvrásnený, menej zvrásnený a temer hladký. Landsberská reneta a Šampaňská reneta majú pokožku veľmi málo zvrásnenú, sú to sorty s bohatou vodnou bilanciou. Naproti tomu Parména zlatá zimná a Peasgood majú silno vráskovitú pokožku, súčasne ich vodná bilancia je slabá (obr. 5 a 6). Zvráskavenie možno považovať za charakteristickú vlastnosť u sort, ktoré dokážu lepšie hospodáriť s vodou. Zvráskavenie pôsobí ako pružné mechanické pletivo napomáhajúce prieduchom pri ich funkcii regulovania výparu. Problém je však potrebné dokonalejšie preštudovať.

Nakoniec ešte hodno spomenúť nakrátko rozdielny prejav sviežosti listov u jabloní cez horúce a suché letné poludnie. Niektoré sorty zachovávajú aj počas veľkých poľudňajších horúčav svieži vzhľad listu (Kanadská reneta, Keruna H. N., Solivarské, Parména zlatá zimná, Peasgood), iné vädnú cez každé poludnie aj za menej horúcich dní (Wagenerovo, Sudetská reneta, Coxova reneta, Black Ben). Tu možno hovoriť o stupni hydratácie listových pletív. Týmto problémom sa zaoberal S i s a k j a n a K o b j a k o v a (1938). Podľa nich hydratácia pletív má silný vplyv na smer pôsobenia niektorých hydrolytických enzýmov, napr. invertázy a protéázy a nie je vylúčené, že smer enzymatických reakcií spojených s fotosyntézou závisí do určitej miery na stupni hydratácie bunky. Obsah vody v asimilačnom tkanive má tiež nepriamy vplyv na fotosyntézu, lebo na ňom závisí premiestňovanie glycidov, hydrolýza škrobu a pomer rozpustných a nerozpustných glycidov. Pokles obsahu vody spôsobuje väčšie, alebo menšie zníženie fotosyntézy. Vzniká otázka, či pokles fotosyntézy je priamym, alebo nepriamym dôsledkom dehydratácie tkanív, a či je len priamym následkom toho, že pri strate vody sa uzavrú prieduchy. V praxi možno aplikovať tento zjav na hore spomenuté sorty. U sort prudko vyparujúcich pravdepodobne nastáva spomalenie prívodu vody slabou činnosťou koreňovej sústavy, nastáva dehydratácia pletív a priamy následok je vadnutie listov cez poľudňajšie hodiny. Námetka, že zníženie fotosyntézy môže nastať vplyvom uzavretia prieduchov v tomto prípade neobstoí, lebo prieduchy aj napriek poklesu turgoru ostávajú otvorené u sort Sudetská reneta, Black Ben a Wagenerovo. V tomto prípade možno uvažovať o priamom účinku dehydratácie na zníženie fotosyntézy. Spomenuté sorty majú veľmi bohatú násadu, ale aj veľa odpadu následkom preťaženia asimilačného aparátu počas sucha.

Súhrn

Skúmanie biologických vlastností jabloní a anatomických hodnôt niektorých orgánov (hlavne listu) by mohlo poskytnúť pre budúcnosť presné vedecké metódy charakterizovania sort, čo doteraz v pomológii chýba a čo by sa mohlo stať základným znakom pre ich zaraďovanie do klimaticky vhodných podmienok. Zpráva je len predbežná, nesleduje cieľ povedať praxi už teraz rozhodné slovo. Všetkým nadhodeným a čiastočne riešeným problémom treba venovať viac času a pečlivejšej práce.

Hodnoty získané Arlandovou metódou uvedené v tab. II treba posudzovať opatrne, lebo premenlivosť spôsobená opakovaniami i premenlivosť spôsobená sortovými rozdielmi bola priekazná. Pri dokonalejšom laboratórnom vybavení táto metóda môže dobre charakterizovať sortové vlastnosti, ak sú všetky sorty vypestované za rovnakých podmienok. Treba tu pripomenúť, že nevýhodou porovnávania sort v uvedených tabuľkách je tiež nerovnaký podpníkový materiál.

Metóda kobaltových papierikov má výhodu proti Arlandovej, ako to už bolo hore spomenuté, že pracuje s materiálom in natura a navyiac nepotrebuje žiadne zariadené laboratória. Hodnoty ňou získané vyjadrujú absolútnu transpiračnú potenciú sorty. Ovšem aj tu vznikajú pomerne veľké diferencie v opakovaných meraniach, lebo tieto sa dejú vždy za pozmenených teplotných a vlhkostných podmienok pôdy i vzduchu.

Tieto dva spôsoby zisťovania transpiračnej sily považujeme aj pri ich nevýhodách za hlavné smery štúdia biologických vlastností jabloní. Ostatné metódy, ako stav prieduchov počas dňa, počet prieduchov na 1 mm^2 a ich rozmery, celkový vzhľad listov cez poľudnie, treba považovať len za pomocné a dopĺňujúce celkový obraz charakteru sorty.

Literatura

1. Arland A.: Zur Methodik der Transpirationsbestimmung am Standort. Berlin, Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1929, 47, 474-479. — 2. Arland A.: Kurzfristige Vorprüfung von Kulturmaßnahmen nach neuem Verfahren. Die Deutsche Landwirtschaft 1949, 3. — 3. Brilliantová V. A.: Fotosynthesa jako životní projev rostliny. Praha 1952. — 4. Fiedler: Počet a rozložení průduchů na listech cukrovky. Rostl. výroba 1956/7. — 5. Genkel: Zasuchoustojčivost rastěnij i sposoby jejo povyšeniya. Moskva 1954. — 6. Hoagland P. K.: Broyer T. C.: Plant Physiol, 11, 3, 471, 1936. — 7. Maximov: Izbrannyje raboty po zasuchoustojčivosti i morozoustojčivosti rastěnij. Moskva 1952. — 8. Němec B.: Rostlinopis. Sc. IV/2, Praha 1944. — 9. Prianišnikov: Agrochémiya I. díl. Bratislava 1955. — 10. Ratner E. I.: O úlohe transpirácie a prijímania minerálnych látok rastlinou v spojení so solnými pôdami. Izv. AN SSSR 5/1945. — 11. Rubin S. S.: Fiziologija rastěnij. Moskva 1954. — 12. Sisakjan N. - Kobjakova A.: Napravlennoost fermentativnogo dějstvija, kak priznak zasuchoustojčivosti kulturnych rastěnij. Bioch. 3, 1938.

Изучение биологических свойств яблони и анатомических величин некоторых ее органов (главным образом листьев) могло бы дать для будущего точные научные методы для характеристики сортов, чего до сих пор не хватает в трудах по помологии и что могло бы стать основным признаком для предназначения отдельных сортов в благоприятные климатические условия. Настоящее сообщение является только предварительным и не имеет целью уже сейчас сказать практике решающее слово. Всем поднятым и частью решенным вопросам нужно уделить больше времени и больше тщательной работы.

Величины, полученные методом Арланда и приведенные в таб. II, следует принимать с осторожностью, так как изменчивость, вызванная повторностями, и изменчивость, вызванная сортовыми различиями, была достоверной. При более совершенном лабораторном оборудовании этот метод может хорошо характеризовать сортовые свойства, если все сорта выращиваются в одинаковых условиях. Следует напомнить, что невыгодой сравнения сортов в приведенных таблицах является также неодинаковое происхождение материала.

Метод кобальтовых бумажек имеет ту выгоду, по сравнению с методом Арланда, что работает с материалом *in natura* и не требует больше никакого лабораторного оборудования. Величины, полученные этим методом, выражают абсолютную способность транспирации у сорта. Конечно и тут при повторных измерениях возникают сравнительно большие различия, так как эти измерения всегда проводятся при изменившихся условиях температуры и влажности почвы и воздуха.

Эти два способа установления интенсивности транспирации мы, несмотря на их невыгоды, считаем главными направлениями при изучении биологических свойств яблони. Остальные методы, как установление состояния устьиц в течение дня, число устьиц на 1 мм² и их размеры, общий вид листьев в полдень — следует рассматривать как только вспомогательные и дополняющие общую характеристику сорта.

Water Regime of Apple Trees

An investigation of the biological properties of apple trees and the anatomical values of some of its parts (chiefly leaves) could provide precise scientific methods of characterizing varieties in the future, something which has so far been lacking in pomology, and which could become the fundamental trait for classifying them for proper climatic conditions. This report is only a preliminary one, and has the purpose of giving practical farming the definite findings as of this date. It is necessary to devote more time and more careful work to all suggested and partially solved problems.

The values obtained by the Arland method given in Table 2 must be judged cautiously, for the variability caused by repetition and the variability caused by differences in variety are demonstrable. With better laboratory equipment this method can characterize well the properties of the different varieties, if all sorts are cultivated under the same conditions. We must remember that a disadvantage of comparing varieties in the tables listed is also unequal material provided by the different farming enterprises.

The method of cobalt papers has an advantage as compared with the Arland method already mentioned above, in that the material is worked with *in natura* and furthermore requires no setting up of laboratories. The values obtained by it express

the absolute transpiration potential of the variety. Of course here there also arises a relatively large differentiation in the repeated measurements, for they are always performed under changed conditions of temperature and moisture of soil and atmosphere.

These two methods of determining the force of transpiration we consider to be, despite their disadvantages, the chief ways to study the biological properties of apple trees. The other methods such as the state of stomata during the day, the number of stomata per square millimetre and their dimensions, the general appearance of the leaves at noon, must be considered as merely secondary phenomena supplementing the general picture of the character of the variety.

Výsledky prvních krížení viniča na Výskumnom ústave pre vinohradníctvo a vinárstvo v Bratislave

Результаты первых скрещиваний винограда в Научно-исследовательском институте
виноградарства и виноделия в Bratislave

Ergebnisse der ersten Weinrebezüchtung in der Forschungsanstalt für Weinbau
und Kellerwirtschaft in Bratislava (Pressburg)

Les résultats des premières hybridisations de la vigne à l'Institut de recherches
Viti-vinicoles à Bratislava (Pressbourg)

Inž. Dorota POSPÍŠILOVÁ

Výskumný ústav pre vinohradníctvo a vinárstvo ČSAZV, Bratislava

Došlo dňa 18. VI. 1958

Ú v o d

Generatívne kríženie viniča má v našej republike pomerne krátku tradíciu. Už od roku 1922 sa touto prácou síce zaoberali niektorí pracovníci v Znojme, avšak plody ich práce boli vojnovými udalosťami úplne zničené, takže z celého šľachtiteľského materiálu ostali iba pečlivo uchované šľachtiteľské záznamy. V roku 1950 sa tedy začalo znovu, keď úkol „Vyšľachtenie akostenejších a výnosnejších odrôd viniča“ bol pojatý do tematického plánu riešenia vinohradníckych výskumných problémov. Odvtedy sa každoročne vo všetkých osobitných vinohradníckych oblastiach ČSR krížia odrody viniča so špeciálnym cieľom pre tú—ktorú oblasť.

Naše prvé práce na tomto úseku sú charakteristické počiatkovými chybami, vyvierajúcimi z nedostatku skúseností. Hlavnou chybou bolo, že sme nabehli pri kombinačnom krížení na veľký počet odrôd. Generácia F_1 , z toho kríženia vzniklá, zahŕňa často malé množstvo jedincov jednej kombinácie kríženia.

Iným nedostatkom bolo, že sme sa spočiatku v dôsledku širokej voľby sortimentu zamerali na mnoho cieľov kríženia.

Tieto chyby však skoro samotné na seba upozornili a pri ďalšej práci sme sa im už vyhli. Dnes zameriavame generatívne kríženie tak, aby sa pracovalo na každom pracovisku iba na vyšľachtení takej odrody, ktorá pre danú oblasť má najväčší význam. Pritom vychádzame zo zúženého sortimentu, vhodného pre tento cieľ. Snažíme sa obmedziť počet kombinácií tak, aby pre veľké ich množstvo nebolo znesnadnené podrobné štúdium získaného materiálu, aby však na druhej strane pre malý počet kombinácií naša práca nebola bezvýsledná. Dbáme toho, aby počet jedincov z jednej kombinácie bol dostatočne veľký, dostačujúci pre riadne zhodnotenie každej kombinácie kríženia.

No i naše prvé semenáče — krížence z roku 1951 a 1952 nie sú pre nás bezcenným materiálom. Okrem toho, že v mnohom smere objasnili ďalší postup šľachtiteľskej práce, sú medzi nimi aj jedince cenné jednak z hospodárskeho hľadiska, jednak vhodné ako východiskový materiál pre ďalšie kríženie.

Pristúpili sme preto po siedmich, resp. šiestich rokoch k podrobnejšiemu zhodnoteniu týchto kombinácií.

Metodický postup pri hodnotení kombinácií kríženia viniča

Každú kombináciu kríženia sme hodnotili od semenného štádia až po obdobie plodnosti semenáčov. V prvých rokoch nám išlo hlavne o podchytenie životaschopnosti semien i semenáčov jednotlivých kombinácií, ako aj o zistenie, kedy vstúpia semenáče do plodnosti.

V období prvej plodnosti semenáčov a prirodzene i neskôr sa naša pozornosť sústredila hlavne na hodnotenie akostných a iných znakov plodov.

Pri posudzovaní jednotlivých vlastností sme postupovali tak, že sme pre každú vlastnosť určili 3 medzné hodnoty. Napríklad pre hodnotu „veľkosť bobúl“ boli určené tieto medzné hodnoty: 8 mm — malé bobule, 8–15 mm — stredne veľké bobule, nad 15 mm — veľké bobule. Ak sme napr. pre kombináciu kríženia Ezerjő X Müller - Thurgau, ktorá obsahuje 12 jedincov, dostali pre znak „veľkosť bobúl“ pomer 1 : 11 : 0, znamená to, že jeden semenáč má bobule veľkosti skupiny I (malé), jedenásť semenáčov má bobule stredne veľké a žiaden semenáč sa v uvedenej kombinácii neprejavil s veľkými bobuľami. Podobne boli hodnotené i vlastnosti: váha úrody, cukornatosť, kyseliny, celkový vzrast semenáčov, vyzrelosť dreva, poškodenie zimnými mrazmi a náchylnosť bobúl ku hnitiu. Okrem toho bol zisťovaný pomer plodných semenáčov k neplodným, typ kvetenstva (mužský, ženský, obojaký) a tvar bobúľ. Hodnoty „cukornatosť“ a „kyseliny“ boli zisťované v mušte a do stupnice nízka, stredná, dobrá (pre cukornatosť), poľ. neharmonické, stredne harmonické, harmonické (pre kyseliny), boli zaraďované, na základe zvláštneho bodovacieho systému, vypracovaného osobitne pre každý cieľ šľachtenia. Napr. pre odrody muštové biele boli hodnoty cukrnatosti tieto: I. stupeň = pod 17° Kl, II. stupeň = 17–19° Kl, III. stupeň = nad 19° Kl. Tomu zodpovedajúci obsah kyselín je: I. stupeň = pod 6 a nad 13 ‰, II. stupeň = 11–13 ‰, III. stupeň = 6–11 ‰. V treťom stupni sú tedy zaradené najkvalitnejšie jedince.

Naším cieľom bolo, vyjadriť takto jednoduchým číselným pomerom prehľadne varírovanie sledovaných znakov u jedincov jednej kombinácie kríženia a pokúsiť sa takto o globálne vyhodnotenie kombinácie, alebo o zistenie, ktorá z krížených odrôd v akom smere pôsobí. Uvedomujeme si, že uzávery nami takto urobené môžu byť iba orientačnými, nakoľko pre exaktné výsledky je bezpodmienečne nutný genetický rozbor na početne obsiahlejšom materiáli. Však uzávery takto urobené môžu byť aj ako také pre našu ďalšiu prácu poučné.

Zima v rokoch 1956/1957 nám umožnila vyhodnotiť materiál aj z hľadiska odolnosti voči zimným mrazom. V dôsledku veľmi nízkych teplôt v mesiaci februári po predchádzajúcej teplej perióde v januári, v ktorej došlo už k silnému prúdeniu šťiav vo viniči, zmrzla väčšina neprikrytých očiek viniča takmer všetkých odrôd.

Ako doplnujúce kritérium pre posúdenie mrazuodolnosti semenáčov bolo súčasne zisťovanie stupňa vyzrelosti viniča ako aj skorosti odrody.

Výsledky hodnotenia kombinácií kríženia

A. Životaschopnosť semien a semenáčov

Sledovali sme pri jednotlivých kombináciach životaschopnosť semenáčov (vychádzajúc z krížením získaného množstva semien), pričom za počiatočný stav bol považovaný počet vyklíčených semenáčov a za konečný — vegetácia semenáčov roku 1957 na jeseň. Ďalej bol tiež zisťovaný skorý, poľahne neskorý vstup do prvej plodnosti semenáčov.

Zo všetkých nám k dispozícii stojacich údajov sme zostavili tabuľku (I), z ktorej môžeme vyčítať tieto zaujímavosti:

1. Roku 1951 bol počet semien na jednu bobuľu rovný 1,69; vzaté priemerne z tých kombinácií kríženia, z ktorých boli podchytené potrebné údaje. Maximálne sa vyskytlo na jednu bobuľku 2,7 semien, a to pri kombinácii Gamay blanc X Bouvierovo hrozno. V nasledujúcom roku kríženia (1952), bol priemerný počet semien na jednu bobuľu už len 1,14, pričom maximum bolo pri kombinácii Magda-

I. Údaje o životaschopnosti semien a semenáčov kombinácií kríženia z rokov 1951 a 1952

Kombinácia kríženia	Krížením získaných semien	Počet semien na 1 bobuľu	Počet vysadených semenáčov	Počet rastúcich semenáčov k roku 1957	Dieto v % k počtu vysadených semenáčov	% rastúcich semenáčov vzhľadom k počtu krížením získaných semien	Z počtu rastúcich semenáčov	
							% plodných v treťom roku po výseve semien	% plodných v piatom roku po výseve
Čšp. × Ch. b.	12	1,7	10	5	50	41,6	40	60
Nbg. × Lň.	11	1,4	2	2	100	18,6	—	—
Ch. r. × R. v.	19	1,3	7	7	100	36,8	85,7	85,7
R. r. × Lň.	13	1,2	2	1	50	7,6	—	100,0
Lň. × Gm.	7	1,4	1	1	100,0	14,2	—	100,0
Ch. r. × Tram.	27	1,5	13	12	92,3	44,4	50,0	83,3
Ch. r. × F. m.	22	2,2	11	7	63,6	31,8	23,3	100,0
Ch. b. × R. r.	14	1,4	3	2	66,6	14,2	50	100
Tr. × Lň.	26	1,7	14	10	71,4	38,4	10	50
Ez. × M. Th.	14	2,0	14	12	85,7	85,7	50	100
Ch. b. × M. f. b.	30	1,8	14	8	57,1	26,6	12,5	50
S. č. × R. v.	36	2,1	11	7	63,6	19,4	—	14,3
Gm. × S. č.	10	1,7	1	1	100	10,0	—	—
S. č. × Lň.	5	1,0	3	2	66,6	40,0	50	100
S. č. × Bouv.	8	1,6	8	3	37,5	37,5	33,3	66,6
S. č. × Tram.	—	—	14	12	85,7	—	8,3	41,6
S. č. × Rul.	30	2,1	16	12	75,0	40,0	16,6	66,6
S. č. × Čšp.	15	1,5	7	6	85,7	40,0	16,6	66,6
V. č. × Sauv.	—	—	—	2	—	—	50,0	50,0
Sem. × H. ch. č.	—	—	—	3	—	—	—	66,6
V. z. × Sauv.	—	—	—	1	—	—	—	—
M. J. × Sem.	—	—	—	2	—	—	—	—
H. ch. č. × Sem.	—	—	—	2	—	—	50,0	50,0
S. č. × Sauv.	—	—	—	5	—	—	20,0	20,0
M. J. × Sauv.	—	—	—	3	—	—	—	66,6
Sauv. × V. z.	—	—	—	1	—	—	—	—
K. m. × F. m.	18	—	1	1	100	5,5	—	100,0

Kombinácia križenia	Križením získaných semen	Počet semien na 1 bobulu	Počet vysadených semenáčov	Počet rastúcich seme- náčov k roku 1957	Detto v % k počtu vysa- dených semenáčov	% rastúcich semenáčov vzhľadom k počtu križe- ním získaných semien	Z počtu rastúcich semenáčov	
							% plodných v tre- tom roku po výseve semien	% plodných v piatom roku po výseve
Op. × Svät.	4	—	2	2	100	50,0	—	—
Op. × K. m.	10	—	2	1	50	10,0	—	—
Op. × P. p.	39	—	5	2	40	5,1	50,0	100,0
Op. × F. m.	62	—	9	4	44,4	6,4	25,0	75,0
F.m. × Cab. f.	21	—	1	1	100,0	4,7	—	—
F. m. × B. m.	3	—	1	1	100,0	33,3	—	—
F. m. × K. m.	12	—	2	2	100,0	16,1	—	50,0
F. m. × L. Ch.	26	—	1	1	100,0	3,7	—	100,0
L. Ch. × Op.	28	—	13	8	61,5	28,5	37,5	100,0
L. Ch. × F. m.	7	—	3	3	100,0	42,8	33,3	100,0
Cab. f. × Op.	12	—	8	8	100,0	56,6	—	12,5
Cab. f. × F. m.	10	—	2	2	100,0	20,0	—	—
M. b. × Op.	22	—	5	5	100,0	22,7	20,0	20,0
M. b. × F. m.	22	—	5	5	100,0	22,7	40,0	80,0
B. m. × Op.	27	—	2	1	50,0	3,6	—	—
P. p. × Op.	65	—	7	7	100,0	10,7	28,5	57,1
P.p. × F. m.	40	—	18	16	88,8	40,0	12,5	56,2
Svät. × Op.	10	—	2	2	100,0	20,0	100,0	100,0
Svät. × F. m.	50	—	13	9	69,2	18,0	22,2	55,5
Rul. × R. v.	—	—	1	1	100,0	—	—	100,0
Gm. × Mirk.	34	2,1	2	1	50,0	2,9	100,0	100,0
Mirk. × M. Th.	15	1,2	4	3	75,0	20,0	33,3	100,0
M. Th. × Bouv.	40	2,5	2	1	50,0	2,5	—	100,0
Bouv. × M. Th.	16	1,3	2	2	100,0	12,5	—	100,0
Č. p. × Pol. m.	7	1,0	4	3	75,0	42,8	—	66,6
Gm. × K. m.	25	1,5	6	6	100,0	24,0	—	66,6
Tih. × Gm.	35	2,0	5	5	100,0	14,2	40,0	40,0
Tih. × M. Th.	17	1,1	7	5	71,4	29,1	40,0	80,0
Erd. × M. Th.	14	1,6	11	9	81,8	64,2	—	55,5
Pol. m. × R. v.	18	2,2	2	2	100,0	11,1	—	—
R. v. × Polg. m.	33	1,5	5	4	80,0	12,1	25,0	75,0
Bouv. × Gm.	4	1,0	2	1	50,0	25,0	100,0	100,0
Gm. × Bouv.	104	2,7	2	1	50,0	0,96	—	—
Lň. × Rul.	—	—	—	9	—	—	—	55,5
Rul. × Lň.	—	—	—	4	—	—	—	50,0
Šint. × Rul.	6	2,0	1	1	100,0	16,6	—	—
Šint. × Gm.	7	2,3	3	1	33,3	14,2	—	100,0
Nbg. × Tih.	17	1,5	5	5	100,0	33,3	40,0	80,0
Tram. × Tih.	12	1,2	3	2	66,6	16,6	—	50,0
R.W.J. × Ch. b.	—	—	15	10	66,6	—	—	60,0
Ch. b. × R.W.J.	—	—	5	4	80,0	—	—	75,0
Ch. b. × K. A.	—	—	1	1	100,0	—	—	—
Ch. b. × Mal.	—	—	4	4	100,0	—	—	100,0
Mal. × Ch. b.	—	—	1	1	100,0	—	—	100,0
A. a. × Č. p.	—	—	2	2	100,0	—	—	100,0
Žal. × Ch. b.	—	—	2	2	100,0	—	50,0	50,0
R.m.d.V. × Ch.b.	—	—	12	10	83,3	—	10,0	70,0
R.m.d.V. × Č.p.	—	—	6	6	100	—	—	16,6
M. O. × Č. p.	—	—	7	3	42,8	—	—	33,3

Kombinácia križenia	Križením získaných semení	Počet semení na 1 bobulu	Počet vysadených semenáčov	Počet rastúcich seme- náčov k roku 1957	Detto v % k počtu vysa- dených semenáčov	% rastúcich semenáčov vzhľadom k počtu križe- ným získaných semení	Z počtu rastúcich semenáčov	
							% plodných v tre- ťom roku po výseve semení	% plodných v piatom roku po výseve
Rok križenia 1952								
V. z. × Č. p.	22	1,3	2	2	100	9,5	—	—
M. O. × K. L.	83	1,8	13	8	61,5	9,5	25	85,7
Mal. × V. z.	99	1,3	15	5	33,3	5,0	20	60,0
Sász. × F. m.	13	1,3	5	4	80,0	30,7	25	75,0
Tram. × V. z.	24	1,1	1	1	100,0	4,1	—	—
Nbg. × Gm.	13	1,3	7	3	42,8	23,0	—	33,3
Mad.sk. × Cor. r.	63	2,4	3	2	66,6	3,1	—	—
Č. p. × Cor. r.	12	0,3	5	3	60,0	25,0	33,3	100,0
R. v. × Mal.	24	1,2	1	1	100,0	4,1	—	—
M. Th. × Tram.	55	1,1	5	2	40,0	3,6	—	50,0
Tram. × V.č.b.	32	1,4	11	7	63,6	21,9	—	71,8
S. č. × Sem.	4	1,0	1	1	100,0	25,0	—	100,0
Sauv. × V. z.	3	1,0	1	1	100,0	33,3	—	100,0
S. č. × Sauv.	8	1,1	2	2	100,0	25,0	—	50,0
B. m. × Beer	23	—	1	1	100,0	8,6	100	100,0
V. č. b. × Gm.	60	—	2	2	100,0	3,3	—	50,0
Rul. × Pur.	28	0,7	1	1	100,0	3,5	100	100,0
Pur. × R. v.	4	1,0	1	1	100,0	25,0	—	—
V. z. × Tram.	5	0,7	1	1	100,0	20,0	—	100,0
Dam. × Cor. r.	6	0,6	4	1	25,0	16,6	100	100,0
R.m.d.V. × Cor.r.	25	1,0	4	4	100,0	16,0	—	50,0
R. v. × Č. p.	18	1,2	2	1	50,0	11,1	—	100,0
Mal. × R. v.	14	—	2	1	50,0	14,2	—	—

Skratky názvov odrôd:

A. a. — Afús ali
 Bouv. — /Bouviero vo
 hrozno
 B. m. — Burgundské
 modré
 Cab f. — Cabernet franc
 Cor. r. — Corinthe rosa
 Č. p. — Čabaňská perla
 Čsp. — Červenošpičiak
 Dam. — Damascenka
 Erd. — Erdut
 Ez. — Ezerjó
 F. m. — Frankovka
 modrá
 Gm. — Gamay
 H. ch. č. — Hrozen
 chudob. človeka
 Ch. b. — Chrupka biela
 Ch. r. — Chrupka ružová
 K. m. — Kadarka modrá
 K. L. — Kosúth Lajos

K. v. — Kráľovna vino-
 hradov
 L. Ch. — Lacrimae
 Christi
 Lň. — Léáňka
 Mad. sk — Madlenka
 skorá
 Mal. — Malingerovo
 M. J. — Mušk. Mathias
 János
 Mirk. — Mirkovača
 M. b. — Muškát Bouchet
 M. f. b. — Muškát fron-
 tignan bleu
 M. Th — Müller
 Thurgau
 M. O. — Muškát Ottonel
 Nbg. — Neuburgské
 Op. — Oporto
 P. p. — Picpoule
 Polg. m. — Polgar
 mester

Pur. — Puritán
 R. r. — Rizling rýnsky
 R. v. — Rizlink vlašský
 R. m. d. V. — Rosa mina
 di Vacca
 R. W. J. — Royal Wine
 Yarde
 Rul. — Rulandské
 Sauv. — Sauvignon
 Sem. — Semillon
 S. č. — Sylvánske
 červené
 Svät. — Svätovavrinské
 Szasz. — Szászoros
 Šint. — Šintavské
 Tih. — Tihánske
 Tram. — Tramín červ.
 V. č. — Veltlínske
 červené
 V. z. — Veltlínske zelené
 Žalud. — Žaludové

lenka skorá X Corinthe rosa (2,4 ks/1bobuľku) a minimum pri kombinácii Čabi-
anska perla X Corinthe rosa (0,3 ks/1 bob.).

Uvedené rozdiely ročníkové sú spôsobené predovšetkým iným kombinačným
zospúnením krížených odrôd, jednak môžu byť spôsobené aj o niečo nepriaznivej-
šími klimatickými podmienkami v priebehu roku 1952. Meteorologické výkazy
ročníkov 1951 a 1952 nám totiž hovoria, že priemerná denná teplota za rok 1951
bola oproti roku 1952 o 1°C vyššia a podobne aj v mesiacoch september až októ-
ber (vzrievanie semien) bola teplota roku 1951 o 2°C vyššia ako v nasledujúcom
roku. Aj vlhkostné pomery boli v prospech roku 1951.

2. Z percenta rastúcich semenáčov vzhľadom k počtu krížením získaných se-
mien jednotlivých kombinácií možno čiastočne usudzovať na percento klíčivosti
sien. V skutočnosti je ovšem percento klíčivosti v každom prípade vyššie, na-
kolko počas ošetrovania (najmä celkom mladých semenáčov) došlo k istým stratám.

Za rok 1951 je priemer hodnoty „percento rastúcich semenáčov vzhľadom
k počtu získaných sien“ pre všetky kombinácie kríženia 23,5 %, v roku 1952
je táto hodnota rovná 15,7 %. Odôvodnenie pre takýto rozdiel je rovnaké ako pri
hodnotení krížením získaného počtu sien. Ešte viac tu zasluhuje zdôraznenie
horších klimatických pomerov roku 1952, čo mohlo spôsobiť najmä slabšie vyzre-
tie sien, ktoré sa silne odráža na ich klíčivosti.

Života najschopnejšie boli kombinácie: Ezerjó X Müller - Thurgau. Erdut X
Müller-Thurgau. Naopak kombinácie Gamay blanc X Bouvierovo hrozno, Gamay
blanc X Mirkovača, Burgundské modré X Oporto mali najslabšiu životaschopnosť.

3. Prvá plodnosť sa na niektorých semenáčkoch dostavila už v treťom roku



1. Semenáč Ezerjó X Müller Thurgau (i)



2. Semenáč Bouvierovo hrozno X Gamay,
preštepý na americkom podpníku

po výseve semien. Zo 76 kombinácií kríženia z roku 1951 to bolo 33 kombinácií kríženia (43,42 %) a z počtu 23 kombinácií kríženia z roku 1952 to bolo 7 kombinácií (30,5 %). Po piatich rokoch rastu je teraz 61 kombinácií (=80,35 %) z roku 1951 a 17 kombinácií (=73,9 %) z kríženia roku 1952 plodných. Najmä kombinácie Ejerzö X Müller - Thurgau, Chrupka ružová X Frankovka modrá a Lacrimae Christi X Oporto treba v tomto smere vyzdvihnúť, lebo ich kombinácie krížení sú početnejšie na jedince a sú už skoro stopercentne plodné. Sumárne za oba ročníky kríženia (t. j. 1951 a 1952) možno povedať, že bez ohľadu na jednotlivé kombinácie zarodilo do roku 1957 z celkového počtu semenáčov (454 kusov) 62,4 % krížencov.

B. Akostné znaky (plodov, habidu) jednotlivých kombinácií kríženia

Pri posudzovaní jednotlivých kombinácií krížení sme vychádzali z predpokladu, že hodnota kombinácie kríženia, resp. jednotlivých jej akostných znakov sa najvýraznejšie prejaví vtedy, ak ju vyjadríme pomerom. Z toho dôvodu sme tiež pre všetky sledované vlastnosti semenáčov vytvorili už uvedené 3 medzné hodnoty, do ktorých sme pozorovaním získané údaje v priemere za všetky roky pozorovania vtesnávali. Tým sme vytvorili tabuľku II, ktorá v globále prehľadne hovorí o hodnote tej — ktorej F_1 generácie kombinácie kríženia.

Všimnime si bližšie jednotlivých pozorovaných znakov, ako aj kombinácií kríženia.

Typ kvetenstva. Je zaujímavé, že sa v potomstve F_1 generácie, vzniklej krížením parentálnych odrôd s hermafroditickým kvetom vyskytuje pomerne veľa jedincov s kvetom gynoidným (funkčne ženským). Z plodných krížencov roku 1951 ich bolo 22,5 %; v roku 1952 11,5 %. Zvlášť nápadný je tento jav na kombináciách Leaňka X Rulandské. Výskyt funkčne ženského kvietku nebol tiež len ojedinelým pri kombináciách Ezerjó X Müller - Thurgau, Erdut X Müller - Thurgau, Chrupka biela X Muškát Frontignan bleu, Svätovavrinecké X Frankovka a iných. Zaujímavé je, že v kombinácii Damascenka X Corinthe rosa, kde je Damascenka ako matka s funkčne ženským kvietkom, dosiaľ v F_1 neboli pozorované jedince s ženským typom kvietku.

Kvet androidný (funkčne mužský) sa vyskytol iba v jednom prípade, a to pri kombinácii Frankovka modrá X Kadarka modrá. Výskyt tohto pripisujeme v danom prípade Kadarke, nakoľko práve Kadarka javí sklony k veľkej variabilite typu kvetenstva.

Varírovanie typu kvetenstva v F_1 je vysvetliteľné veľkou heterozygociou viniča.

Akostné znaky úrody (váha, cukornatosť, obsah kyselín). Pri jednotnej agrotechnike, hlavne reze (na jeden ťažeh a dva až štyri dvojoké čapíky podľa sily kra) sa váha úrody pohybuje pomerne nízko. Väčšina plodných semenáčov sotva dosahuje prvého pomerného stupňa, t. j. 0,3 kg. Len v ojedinelých prípadoch bola váha úrody vyššia ako 0,7 kg (III. stupeň). Bolo to pri kombináciách: Chrupka ružová X Ryzling vlašský, Ezerjó X Müller - Thurgau, Chrupka biela X Muškát Frontignan bleu, Chrupka biela X Malingerovo skoré, Malingerovo skoré X Veltlínske zelené, Čabianska perla X Corinthe rosa a Tramín X Veltlínske červeno-biele. Nízku váhu úrody semenáčov je možné odôvodniť tým, že semenáče sú v štádiu vstupu do plodnosti, kedy je táto nižšia často v dôsledku vyvinutia sa iba úponkových kvetenstiev.

II. Sumárne vyhodnotenie akostných znakov jednotlivých kombinácií z krížení roku 1951—1952

(Vyhodnotenie v pomeroch)

Kombinácia kríženia	Pomer neplod. semenáčov k plod- ným	Typ kvietku M: Ž: 0	Váha úrody 0,3:0,7:0,7 > v kg	Cukornatosť v °Kl nízka: stredná: dobrá	Kyseliny v ‰ neharmónické: stredne harm.: harmon.	Farba bobúl biele: modré: vín. červ.	Veľkosť bobúl' 8: — 15: 15 > v mm	Tvar bobúl gulať: oválne	Hnitie bobúl' silné: stredné slabé	Celk. vzrast slabý: stredný: dobrý	Vyzrelosť dreva slabá: stred.: dobrá	Zimné mrazy poškodenie silné: stredné: slabé
1. Čšp. × Ch. b.	2:3	0:0:3	5:0:0	0:1:2	0:0:3	3:0:0	1:2:0	3:0	0:0:3	2:1:2	1:4:0	0:5:0
2. Nbg. × Lň.	2:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:1:0	0:2:0	0:1:1
3. Ch. r. × R. v.	1:6	0:1:5	3:2:1	2:1:3	2:0:4	2:0:4	4:2:0	6:0	1:0:5	4:1:1	3:3:1	2:4:0
4. R. r. × Lň.	0:1	0:0:1	1:0:0	—	—	1:0:0	1:0:0	1:0	0:0:1	0:1:1	0:1:0	0:1:0
5. Lň. × Gm.	0:1	0:0:1	1:0:0	0:1:0	—	1:0:0	0:1:0	1:0	0:0:1	0:1:0	0:1:0	0:1:0
6. Ch. r. × Tram.	2:10	0:1:9	7:3:0	0:2:8	3:0:7	2:0:8	2:8:0	9:1	0:2:8	5:4:3	3:8:1	5:6:1
7. Ch. r. × F. m.	0:7	0:1:6	6:1:0	1:5:1	2:2:3	4:3:0	3:4:0	7:0	0:0:7	1:3:3	1:4:2	4:3:0
8. Ch. b. × R. r.	0:2	0:0:2	2:0:0	0:1:1	0:1:1	2:0:0	2:0:0	2:0	0:0:2	0:0:2	0:1:1	1:0:1
9. Tram. × Lň.	5:5	0:1:4	5:0:0	1:1:3	2:3:1	0:0:5	4:1:0	5:0	0:0:5	3:2:5	1:4:5	6:4:0
10. Ez. × M. Th.	0:12	0:2:10	8:3:1	0:0:12	3:6:3	12:0:0	1:11:0	4:8	6:3:3	4:5:3	1:9:2	7:5:0
11. Ch. b. × M. f. b.	2:4	0:2:2	2:1:1	0:2:2	4:0:0	4:0:0	1:3:0	4:0	0:0:4	0:2:4	0:5:1	4:2:0
12. S. č. × R. v.	5:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	—	0:0:1	1:0:0	1:0	0:0:1	6:0:0	4:2:0	3:3:0
13. Gm. × S. č.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:0:0	1:0:0	0:1:0
14. S. č. × Lň.	0:2	0:0:2	2:0:0	0:0:2	0:0:2	1:0:1	2:0:0	2:0	0:0:2	0:2:0	0:2:0	0:1:1
15. S. č. × Bouv.	1:2	0:0:2	2:0:0	0:0:2	0:0:2	0:0:2	1:1:0	2:0	0:0:3	2:0:1	3:0:0	2:1:0
16. K. m. × F. m.	0:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	1:0:0	1:0:0	1:0:0	1:0	0:0:1	0:1:0	0:1:0	1:0:0
17. S. č. × Tram.	7:5	0:1:4	4:1:0	0:0:5	—	3:0:2	4:1:0	3:2	1:0:6	12:0:0	8:4:0	6:4:2
18. S. č. × Rul.	4:8	0:1:6	7:1:0	0:1:7	0:5:3	2:0:6	8:0:0	6:2	1:3:4	10:2:0	3:9:0	3:5:4
19. S. č. × Čšp.	2:4	0:0:4	4:0:0	0:0:4	1:0:3	0:0:4	4:0:0	3:1	1:1:2	5:1:0	0:6:0	2:4:0
20. V. č. × Sauv.	1:1	0:0:1	0:1:0	0:0:1	0:0:1	1:0:0	1:0:0	1:0	0:0:1	1:1:0	1:1:0	1:1:0
21. Sem. × H. ch. č.	1:2	0:0:2	1:2:0	0:0:2	1:1:0	2:0:0	2:0:0	2:0	0:0:2	3:0:0	0:3:0	2:1:0
22. V. z. × Sauv.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:0:0	0:1:0	1:0:0
23. M. J. × Sem.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:0:0	0:1:0	1:0:0
24. H. ch. č. × Sem.	0:2	0:0:2	2:0:0	0:0:2	—	2:0:0	2:0:0	1:1	0:0:2	2:0:0	0:2:0	1:1:0
25. S. č. × Sauv.	3:1	0:0:1	1:0:0	0:1:0	0:0:1	0:0:1	1:0:0	1:0	0:1:0	4:0:0	4:0:0	4:0:0
26. M. J. × Sauv.	1:2	0:0:2	2:0:0	0:1:1	1:1:0	2:0:0	1:1:0	1:1	1:0:1	2:0:1	0:2:1	2:1:0
27. Sauv. × V. z.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:0:0	1:0:0	1:0:0
28. Op. × Svät.	2:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:0:1	0:2:0	2:0:0
29. Op. × K. m.	0:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	—	0:1:0	1:0:0	1:0	0:0:1	0:1:0	0:1:0	0:1:0
30. Op. × Pp.	0:2	0:0:2	2:0:0	0:0:2	0:0:2	0:2:0	2:0:0	1:1	0:0:2	0:2:1	0:1:1	1:0:1

31. Op.	× F. m.	1:3	0:1:2	3:0:0	1:0:2	1:0:2	0:3:0	3:0:0	3:0	0:1:2	1:2:1	0:3:1	2:2:0
32. F. m.	× Cab. fr.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	0:0:1	1:0:0	1:0:0
33. F. m.	× Burg. m.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:0:0	1:0:0	1:0:0
34. F. m.	× K. m.	1:1	1:0:0	1:0:0	0:1:0	0:1:0	1:0:0	1:0:0	1:0	0:0:1	1:1:0	0:2:0	1:1:0
35. F. m.	× L. ch.	0:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	—	0:1:0	1:0:0	1:0	0:0:1	0:0:1	0:0:1	1:0:0
36. L. ch.	× Op.	0:8	0:2:6	6:2:0	0:1:7	0:4:4	2:6:0	7:1:0	6:2	4:3:1	2:4:2	1:5:2	8:0:0
37. L. ch.	× F. m.	0:3	0:0:3	2:1:0	0:0:3	2:0:1	2:1:0	2:1:0	3:1	0:2:1	1:2:0	0:2:1	3:0:0
38. Cab. f.	× Op.	7:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	0:1:0	0:1:0	1:0:0	1:0	1:0:0	3:1:4	0:6:2	2:5:1
39. Cab. f.	× F. m.	2:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:1:0	0:1:1	1:1:0
40. M. b.	× Op.	4:1	0:0:1	0:1:0	0:0:1	0:0:1	0:1:0	0:1:0	1:0	0:1:0	2:1:2	0:4:1	2:3:1
41. M. b.	× F. m.	1:4	0:0:4	4:0:0	0:0:4	0:0:4	0:4:0	2:2:0	3:0	0:0:4	0:4:1	0:4:1	2:3:0
42. B. m.	× Op.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:0:0	0:1:0	1:0:0
43. Pp.	× Op.	3:4	0:0:4	—	0:2:2	2:2:0	0:4:0	3:1:0	3:1	1:1:0	2:2:3	0:7:0	6:1:0
44. Pp.	× F. m.	7:9	0:2:7	4:0:0	0:3:6	3:4:2	0:9:0	1:8:0	9:0	1:4:0	3:10:3	1:14:1	12:4:0
45. Svätv.	× Op.	0:2	0:1:1	2:0:0	0:2:0	0:2:0	0:2:0	2:0:0	2:0	1:1:0	0:2:0	0:1:1	1:0:1
46. Svätv.	× F. m.	4:5	0:2:3	4:1:0	1:2:2	1:0:3	1:4:0	3:2:0	4:1	1:1:3	5:3:1	2:5:2	5:4:0
47. Rul.	× R. v.	0:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	1:0:0	1:0:0	0:1:0	1:0	0:0:1	0:1:0	1:0:0	1:0:0
48. Gm.	× Mirk.	0:1	0:0:1	1:0:0	1:0:0	1:0:0	1:0:0	1:0:0	1:0	0:0:1	0:0:1	0:1:0	1:0:0
49. Mirk.	× M. Th.	0:3	0:1:2	1:2:0	2:1:0	2:0:1	3:0:0	1:2:0	1:2	0:0:3	1:1:1	1:1:1	2:1:0
50. M. Th.	× Bouv.	0:1	0:1:0	1:0:0	0:1:0	1:0:0	1:0:0	0:1:0	1:0	0:0:1	0:1:0	0:1:0	1:0:0
51. Bouv.	× M. Th.	0:2	0:0:2	2:0:0	0:2:0	2:0:0	2:0:0	1:1:0	2:0	2:0:0	2:0:0	0:2:0	2:0:0
52. Č. p.	× Polg. m.	1:2	0:2:0	2:0:0	0:1:1	0:0:2	0:0:2	1:0:1	2:0	0:0:2	0:2:1	0:3:0	3:0:0
53. Gm.	× K. m.	2:4	0:0:4	4:0:0	0:1:3	1:0:3	4:0:0	4:0:0	4:0	0:1:3	2:2:2	0:4:2	3:3:0
54. Tih.	× Gm.	3:2	0:0:2	2:0:0	0:0:2	2:0:0	2:0:0	2:0:0	2:0	0:0:2	3:1:1	0:4:1	4:1:0
55. Tih.	× M. Th.	1:4	0:1:3	3:1:0	1:3:0	1:3:0	4:0:0	3:1:0	4:0	1:0:3	2:1:2	0:3:2	3:2:0
56. Erd.	× M. Th.	3:5	0:3:2	2:3:0	1:0:4	0:1:4	4:0:1	1:4:0	5:0	3:0:2	3:4:1	1:5:2	7:0:1
57. Polg. m.	× R. v.	2:0	—	—	—	—	—	—	—	—	2:0:0	0:2:0	2:0:2
58. R. v.	× Polg. m.	1:3	0:0:3	3:0:0	2:0:1	0:3:0	3:0:0	1:2:0	0:3	0:0:3	2:2:0	0:3:1	4:0:0
59. Bouv.	× Gm.	0:1	0:0:1	0:1:0	0:0:1	0:0:1	1:0:0	1:0:0	1:0	0:0:1	0:1:0	0:1:0	0:1:0
60. Gm.	× Bouv.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:0:0	0:1:0	1:0:0
61. Lň.	× Rul.	3:6	0:6:0	6:0:0	0:2:4	1:1:4	6:0:0	6:0:0	6:3	0:0:6	6:3:0	0:6:3	2:6:1
62. Rul.	× Lň.	2:2	0:0:2	2:0:0	0:0:2	0:2:0	2:0:0	2:0:0	2:0	0:0:2	0:0:4	0:0:4	2:1:1
63. Šint.	× Rul.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	0:1:0	0:1:0	1:0:0
64. Šint.	× Gm.	0:1	0:0:1	0:0:1	0:0:1	1:0:0	1:0:0	1:0:0	1:0	0:0:1	1:0:0	1:0:0	0:1:0
65. Nbg.	× Tih.	1:4	0:1:3	2:2:0	0:0:4	2:0:2	3:0:1	2:1:1	4:0	1:1:2	1:1:3	0:3:2	1:4:0
66. Tram.	× Tih.	1:1	—	—	—	—	—	—	—	0:0:1	0:2:0	0:1:1	0:2:0
67. RWJ	× Ch. b.	4:6	0:3:3	4:2:0	0:2:4	3:2:1	6:0:0	0:5:1	3:3	1:3:2	3:4:3	1:8:1	6:4:0
68. Ch. b.	× RWJ	1:3	0:1:2	1:2:0	0:1:2	3:0:0	3:0:0	0:1:2	3:0	0:1:2	0:2:2	0:4:0	1:3:0
69. Ch. b.	× K. v.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	0:1:0	0:1:0	1:0:0
70. Ch. b.	× Mal.	0:4	0:2:2	2:1:1	0:0:4	1:1:2	4:0:0	4:0:0	3:1	0:2:2	0:1:3	0:4:0	1:1:2
71. Mal.	× Ch. b.	0:1	0:1:0	1:0:0	0:0:1	—	0:0:1	1:0:0	1:0	0:0:1	0:1:0	0:1:0	0:0:1
72. A. a.	× Č. p.	0:2	0:1:1	1:1:0	0:0:2	0:0:2	2:0:0	0:0:2	2:0	1:1:0	0:2:0	1:1:0	1:1:0
73. Žalud.	× Ch. b.	1:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	0:0:1	0:1:0	0:1:0	0:1	0:0:1	1:0:1	0:2:0	2:0:0

Kombinácia križenia	Pomer neplod. semenáčov k plod- ným	Typ kvietku M:Ž:0	Váha úrody 0,3 0,7: 0,7 > v kg	Cukornatosť v °Kl nízka: stredná: dobrá	Kyseliny v ‰ neharmonické: stredne harm.: harmon.	Farba bobúl biele: modré: vín. červ.	Veľkosť bobúl 8: 15: 15 > v mm	Tvar bobúl gulate: oválne	Hnitie bobúl silné: stredné slabé	Celk. vzrast slabý: stredný: dobrý	Vyzrelosť dreva slabá: sred: dobrá	Zimné mrazy poškodenie silné: stredné: slabé
74. RmdV × Ch. b.	3:7	0:2:5	6:0:1	1:0:5	5:2:0	2:2:3	3:2:2	5:2	0:0:7	1:7:2	1:4:5	10:0:0
75. RmdV × Č. p.	5:2	0:1:1	2:0:0	0:0:2	1:0:1	1:0:1	1:1:0	1:1	0:0:2	1:1:5	0:6:1	7:0:0
76. M. O. × Č. p.	2:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	1:0:0	1:0:0	1:0:0	1:0	0:0:1	0:1:0	0:1:0	1:0:0

S-cukornatosti = 1:44:150 = 0,6 %:22,5 %:26,9 %

Rok 1952

1. VZ. × Čp.	2:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:0:1	0:1:1	2:0:0
2. M. O. × K. L.	2:6	0:2:4	5:1:0	0:0:6	2:3:1	6:0:0	4:2:0	5:1	0:0:6	2:7:2	1:7:0	2:6:0
3. Mal. × V. z.	2:3	0:0:3	2:0:1	0:2:1	3:0:0	3:0:0	3:0:0	3:0	1:0:2	3:1:1	1:4:0	5:0:0
4. Szasz. × F. m.	1:3	0:0:3	1:2:0	1:0:2	0:1:2	3:0:0	3:0:0	2:1	0:0:3	0:2:2	0:3:1	3:1:0
5. Tram. × V. z.	0:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	1:0:0	1:0:0	1:0:0	0:1	0:0:1	0:1:0	0:1:0	0:1:0
6. Nbg. × Gm.	2:1	0:0:1	0:1:0	0:1:0	1:0:0	0:1:0	0:1:0	1:0	1:0:0	0:2:1	0:3:0	1:2:0
7. Mad. sk. × Cor. r.	2:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:1:0	1:1:0	2:0:0
8. Č. p. × Cor. r.	0:3	0:1:2	2:0:1	1:0:2	0:3:0	2:1:0	2:1:0	2:1	0:0:3	0:0:3	0:2:1	1:1:1
9. R. v. × Mal.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:0:0	0:1:0	1:0:0
10. M. Th. × Tram.	1:1	—	—	—	—	—	—	—	—	1:1:0	0:1:1	2:0:0
11. Tram. × V. č. b.	2:5	0:1:4	1:2:2	0:0:5	0:5:0	0:0:5	5:0:0	5:0	0:2:3	0:3:4	1:4:2	4:3:0
12. S. č. × Sem.	0:1	0:0:1	1:0:0	—	—	1:0:0	1:0:0	0:1	—	0:1:0	0:1:0	1:0:0
13. Sauv. × V. z.	0:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	0:1:0	1:0:0	1:0:0	1:0	0:0:1	0:1:0	0:1:0	1:0:0
14. B. m. × Beer.	0:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	0:0:1	0:1:0	1:0:0	1:0	0:0:1	0:0:1	0:1:0	0:0:1
15. V. č. b. × Gm.	1:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	0:0:1	1:0:0	1:0:0	1:0	0:1:0	0:2:0	0:2:0	2:0:0
16. Rul. × Pur.	0:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	0:0:1	1:0:0	1:0:0	1:0	0:0:1	0:1:0	0:1:0	0:0:1
17. Pur. × R. v.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	0:1:0	0:1:0	0:0:1
18. V. z. × Tram.	0:1	0:0:1	—	—	—	—	—	—	—	0:1:0	0:1:0	1:0:0
19. Dam. × Cor. r.	1:2	0:0:2	1:1:0	0:0:0	2:0:0	0:0:2	0:1:1	1:1	0:0:2	0:0:3	0:3:0	3:0:0
20. R.m.d.v. × Cor. r.	2:2	0:0:2	2:0:0	0:0:2	2:0:0	0:2:0	0:2:0	0:2	—	0:0:4	0:4:0	4:0:0
21. R. v. × Č. p.	0:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	1:0:0	1:0:0	1:0:0	1:0	0:0:1	0:1:0	1:0:0	0:1:0
22. Mal. × R. v.	1:0	—	—	—	—	—	—	—	—	1:0:0	0:0:1	1:0:0
23. V. č. b. × Tram.	0:1	0:0:1	1:0:0	0:0:1	—	1:0:0	1:0:0	1:0	0:0:1	0:0:1	0:1:0	1:0:0
24. S. č. × Sauv.	1:1	0:0:1	1:0:0	—	—	—	—	—	0:0:1	1:0:1	1:1:0	2:0:0

S-cukornatosti = 0:4:31 = 0 %:11,5 %:88,5 %

Iné sú pomery pri cukornatosti. Väčšina krížencov dosiahla v priemere rokov cukornatosti III. stupňa, ba mnohé jedince túto vysoko prevyšujú. Táto vlastnosť je nesporne ovplyvnená tiež nízkou úrodnosťou mnohých semenáčkov. Napr. jedince kombinácií Ezerjó X Müller - Thurgau, Lacrimae Christi X Oporto, Muškát Bouchet X Frankovka modrá, Muškát Bouchet X Oporto, Chrupka ružová X Tramín, Afus ali X Čabianska perla a Tramín X Veltlínske červeno-biele. Veľmi nízka cukornatosť (stupeň I. podľa cieľa šľachtenia) bola v priemere všetkých plodných rokov najmä pri kombináciach: Chrupka ružová X Rizling vlašský, Mirkovača X Müller - Thurgau, Rizling vlašský X Polgár mester.

Obsah kyselín je hodnota veľmi premenlivá a z obdržaných výsledkov nie je možné jednotlivé kombinácie kríženia presnejšie z tohto hľadiska posúdiť. Pri nahliadnutí do tabuľky II vidíme, že medzi kombináciami, ba aj v rámci kombinácií samotných, existuje široká variabilita, smerujúca z jedného extrému do druhého. Značné sú pri tom aj rozdiely ročníkové.

Vlastnosti plodov (sfarbenie, veľkosť a tvar bobúľ, hnitie bobúľ). Krížením dvoch bieloplodých odrôd sme obdržali vo väčšine prípadov plody s bielymi bobuľami. Biele sfarbenie však nebolo rovnorodé, vzniklé jedince F₁ varíovali vo farbe bobúľ od žltej až po zelenú v rôznych odtieňoch. V dvoch prípadoch, a to pri kombinácii Neuburgské X Tihanské a Malingerovo skoré X Chrupka biela sa vyštepili červenoplodé jedince. Je ťažko povedať, ktorá z uvedených odrôd červené sfarbenie prenáša.

Krížené červenoplodé odrody varíovali v potomstve F₁ viac ako biele. Ako príklad uvedieme niektoré kombinácie kríženia, pri ktorých bol pomer bieloplodé: červenoplodé takýto: Chrupka ružová X Tramín 2 : 8, Sylvánske červené X Tramín 3 : 2, Sylvánske červené X Rulandské 2 : 6 apod.

Modroplodé rodičovské páry dávali vo väčšine modroplodé potomstvo. Heterozygotne vo sfarbení bobúľ sa však prejavila v našich kríženiach Frankovka modrá, ktorá krížená s viacerými odrodami vyštepila v F₁ jedince bieloplodé, ako napríklad v kombináciach Frankovka modrá X Kadarka modrá, Lacrimae Christi X Frankovka modrá, Svätovavrincecké X Frankovka modrá.

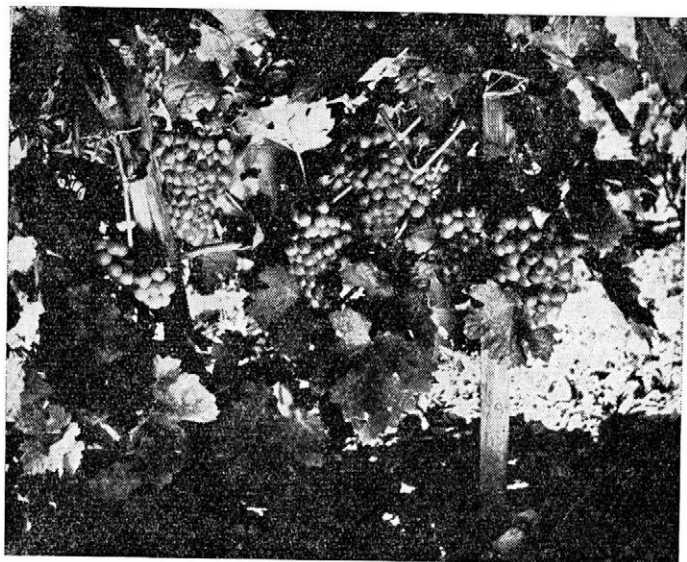
Veľkosť bobúľ, krížených odrôd sa pohybovala väčšinou v medziach „malá“ a „stredná“. Veľkoplodosť sa v potomstve F₁ prejavila iba ojedinele, a to najmä v kombináciach, v ktorých jeden rodič bol veľkoplodý (porovnaj v tabuľke II čísla 67, 68, 72, 74 a 95).

Obdobne ako pri veľkosti bobúľ tomu bolo aj s tvarom bobúľ, a to v tom zmysle, že v F₁ sa vyskytovali väčšinou guľatoplodé jedince, kým oválny tvar bobúľ bol zriedkavosťou. Vyskytol sa taktiež len v potomstve tých kombinácií, v ktorých jeden z rodičov bol s oválnymi bobuľami.

Zvlášť náchylné na hnitie bobúľ bolo potomstvo kombinácií Ezerjó X Müller - Thurgau, Bouvierovo hrozno X Müller - Thurgau, Erdut X Müller - Thurgau a Lacrimae Christi X Oporto. Odroda Müller - Thurgau, ktorá je známa v niektorých ročníkoch veľkou náchylnosťou na hnitie, prenáša túto nepriaznivú vlastnosť aj na potomstvo. Obdobne to možno povedať aj o odrode Oporto. Je zatiaľ ťažko usúdiť, či sa chovajú spomenuté odrody v tejto vlastnosti homozygotne. K podobnému tvrdeniu bude treba počkať na výsledky genetickej analýzy odrôd, alebo bude treba po nakrížení väčších a viacerých populácií s uvedenými odrodami tieto podrobiť detailnému štúdiu.

Celkový vzrast krov a vyzrelosť dreva. Pri posúdení vzrastu semenáčov jednotlivých kombinácií po pjatich rokoch rastu bolo priam nápadné, že takmer všetky semenáče z kríženia, v ktorých jeden z rodičovských párov bola odroda Sylvánske, boli nápadne slabšieho rastu v porovnaní s ostatnou vý-

sadbou. (Porovnaj tabuľku II.) O odrode Sylvánske je známe, že postupom rokov „zhadzuje drevo“, najmä po rokoch s väčšou úrodnosťou. Možno preto usudzovať, že odroda Sylvánske je čo do vlastností slabého rastu, resp. slabého habitu homozygótne a že pri krížení túto vlastnosť dominantne prenáša na potomstvo F₁. Obdobne sa chovali aj semenáče, pri ktorých jednou z rodičovských odrôd bola Oporto. Pokiaľ ide o ostatné odrody a ich kombinácie, je z dosiahnutých výsledkov ťažko posúdiť, ako sa vlastnosť silného lebo slabého vzrastu dedične prenáša na potomstvo. Vcelku však odrody mocného vzrastu prenášajú túto vlastnosť i na potomstvo (Frankovka modrá, Rosa mine di Vacca, Tihanské a i.), nemožno však s istotou povedať, či homozygótne alebo heterozygótne.



8. Semenáč Tramín × Veltlínske červeno-biele

Paralelne s vlastnosťou vzrastu sme si všímali aj vyzrelosť dreva. S výnimkou väčšiny kombinácií so Sylvánskym sa vyzrelosť dreva pohybovala v medziach stredná až dobrá. Na uvedených kombináciách so Sylvánskym, ktoré boli väčšinou sla-

bého vzrastu, bolo aj prútie veľmi nedokonale vyzreté. Do istej miery prekvapilo, že vyzrelosť dreva ide takmer paralelne so vzrastnosťou. Predpokladali sme skôr, že drevo kombinácií slabšieho rastu bude hustejšie a bude lepšie vyzrievať ako drevo kombinácií s bujným vzrastom. Príčinou tohto neočakávaného javu bolo pravdepodobne to, že pre prílišné zoslabenie semenáč nestačil nahromadiť dostatočné množstvo rezervných látok v dreve.

Zimné mrazy

Selekciu na mrazuodolné semenáče sme mohli urobiť na jar roku 1956. Silnej zime vtedy podľahla väčšina semenáčkov. Iba ojedinele sa v niektorých kombináciách krížení našiel jedinec, ktorý sa po kontrole očiek (pozdlžným rezom) ako aj neskôr vo vegetácii prejavil ako mrazuodolný. Takéto boli nájdené v kombináciách s odrodami: Leánka, Malingerovo skoré, Čabianska perla, Beer, Puritan a i. O týchto odrodách súdime, že prenášajú vlastnosť mrazuodolnosti heterozygótne na potomstvo. Beer a Puritan ako odrody priamoplodiach hybridov sa chovajú v kríženíach obdobne ako ich ostatné sesterské odrody. Naša výsadba francúzskych hybridov na VÚVV totiž po uvedenom kalamitnom zimnom období doniesla normálnu úrodu z hlavných výhonov.

Je veľmi nesnadne povedať, ktorej z odrôd ostatných mrazuodolných kombinácií možno pripísať túto vlastnosť. Rulandské, Tramín, Rizling rýnsky, Sylvánske červené a Oporto, odrody zastúpené v kríženíach, z ktorých boli mrazuodolné

jedince vyselektované, v iných kombináciach kríženia vykazovali naprostú neodolnosť voči zimným mrazom. Krížence odrôd bujnoraštúcich boli zrejme v dôsledku redšej stavby dreva postihnuté silnejšie.

Diskúzia

Výsledky našich doterajších prác ukázali, že životaschopnosť viniča v zmysle klíčivosti semien krížencov našich kultúrnych odrôd je pomerne nízka. Pritom značne varíruje podľa pôvodu semien. Vplyvy ročníkov nemožno taktiež v tejto súvislosti vylúčiť. Zistili sme, že kríženci európsky vinič $\times$ európsky vinič (E $\times$ E) majú značne nižšiu klíčivosť semien ako kríženci priamo-plodiach hybridov s európskymi odrodami. Aj tu možno konštatovať, že kríženia, v ktorých je priamoplodiaci hybrid matkou, vykazujú oveľa väčšie percento klíčivosti, ako keď je materskou odrodou európsky ušľachtilý vinič. Krížením E $\times$ E sme dosiahli v tom istom roku priemernú klíčivosť semien 29,53 %, pri kombináciach kríženia európskeho viniča s priamoplodiachmi hybridmi 35,36 % a pri krížení priamoplodiach hybridov s európskym viničom 72,11 % klíčivosť semien. Naše výsledky sú v tomto smere zhodné s konštatovaním Zieglera, ktorý tiež poukazuje na vyššiu životaschopnosť krížencov, v ktorých jeden rodič bola odroda amerického pôvodu.

Zisťovanie dedičnosti nami sledovaných znakov krížencov viniča naráža okrem už uvedeného nedostačujúceho množstva semenáčov jednotlivých krížení aj na veľkú heterozygáciu väčšiny našich pestovaných odrôd. Šľachtitelia nemajú prehľad o dedičnej potencialite východiskových odrôd, čím často dochádza k hromadeniu bezcenného materiálu potomstiev. Z toho istého dôvodu môže vzniknúť aj nesprávny názor na pôvod odrody, ako referuje Breider a Eichelsbacher o odrode Müller - Thurgau. Aby sme do našej šľachtiteľskej práce vniesli viacej svetla, rozhodli sme sa urobiť genetickú analýzu všetkých našich hlavných odrôd, slúžiacich nám ako podklad pri šľachtiteľských prácach. Na výsledky tejto práce však musíme ešte niekoľko rokov počkať a dovtedy sa uspokojíť iba s hypotetickými vývodmi o dedičnej premenlivosti nášho už existujúceho materiálu.

Niektoré naše výsledky potvrdzujú skúsenosti iných šľachtiteľov. Tak zhodne s našimi výsledkami referuje Kozma o častom výskyte jedincov s funkčne ženským kvetom z rodičovského páru s hermafroditickými kvetmi. Zhodne s tým istým autorom môžeme konštatovať, že je to odroda Kadarka, ktorá javí veľké sklony k variabilite typu kvetenstva a ktorá túto vlastnosť prenáša aj na potomstvo. V našom prípade ide o mužský typ kvietku v F_1 generácii.

Odrodové znaky: Obsah cukru a kyselín, sú hodnoty veľmi premenlivé vplyvom reakcie rastlín na najrôznejšie vplyvy vonkajšieho prostredia (agrotechnika, počasie, zdravotný stav apod.). Preto je obtiažne zistiť dedičný vplyv týchto vlastností v krížencoch a preto ani analýzu v tomto zmysle na našej F_1 generácii krížencov nerobíme.

Naše poznatky o veľkosti bobúľ sa zhodujú s výsledkami Müller - Thurgaua, Kobela a Negruľa v tom, že veľkosť bobúľ v F_1 sa pri krížení dvoch odrôd Vinifera zväčša kloní k odrode s menšími bobuľami. Obdobne i zistenia Hedricha a Anthonyho o tvare bobúľ sa zhoduje s našimi pozorovaniami, že totiž v potomstve F_1 je prevaha guľatoplodných odrôd nad odrodami s oválnymi bobuľami.

Dominancia modrej farby bobúľ nad bielou je potvrdená viacerými autormi (Branas, Bernon, Levadoux, Seelinger). Títo autori však nevy-

lučujú možnosť občasného sa odklonenia od dominantného prejavu anihokianu. Podobne sa tiež na našich semenáčoch v niekoľkých kombináciách dvoch modroplodných rodičovských odrôd vyštiepili v potomstve F_1 bielo-plodé jedince. Obdobne aj Pirovano obdržal krížením dvoch modrých odrôd v potomstve bielo-plodé kry.

O dedičnosti formy rastu referujú Pirovano, Husfeld a Kozma, ktorí považujú túto vlastnosť za dominantne prenosnú na potomstvo. Podľa ich pozorovaní odrody Ferdinand Leseps, Muškát hanburgský, Gros Colman, Lipovina, Tramín a Slankamenka prenášajú na potomstvo dominantne svoj habitus. My sme mohli zistiť obdobne chovanie sa u odrôd Sylvánske červené, Frankovka modrá, Rosa mina di Vacca a Tihanské.

Veľmi nás zaujala otázka veľkej mrazuodolnosti niektorých krížencov na bázi európskej krvi. Tieto krížence sú cenným východiskom šľachtiteľským pre vyšľachtenie kvalitných odrôd do našich najsevernejších vinohradníckych oblastí. Zhodne s pozorovaniami Breidera sme mohli konštatovať, že v tej istej kombinácii kríženia sa vedľa veľmi odolných jedincov vyštiepili aj také, ktoré úplne zmrzli. Breider hovorí: „... to znamená, že znak mrazuodolnosti je viazaný na pomerne malý počet dominantných dedičných vlôh, ktoré je pri správnej kombinácii možné zjednotiť s dedičnými faktormi podmieňujúcimi kvalitu.“ Breider zistil, že v kombinácii Rizlingu rýnskeho s Malingerovým, Rizlingu rýnskeho s Müller-Thurgauom a Rizlingu rýnskeho s Tramínom je v potomstve veľa mrazuodolných jedincov. Pritom označuje predovšetkým odrody Rizling rýnsky a Müller-Thurgau ako východiskové pri vyšľachtení mrazuodolných muštových odrôd a Madlenku rannú a Siegerrebe pri vyšľachtení podobných stolových odrôd.

Kuzmin, Stummer a Scheu označujú Malingerovo za genotypicky mrazuodolnú odrodu. Stummer pri tom tvrdí, že potomstvo so samoopelenia Malingeru je oveľa menej mrazuodolné ako jeho krížence.

Naše skúsenosti sú tie, že odrody skoršie prejavili aj väčšiu mrazuodolnosť v kalamitnom roku. Z nich predovšetkým Malingerovo vyniklo v kombináciách kríženia ako mrazuodolné. Súvisí to pravdepodobne s lepšou vyzrelosťou dreva skoro zrejúcich odrôd. Rizling rýnsky, Tramín, Sylvánske červené a Oporto sa chovali intermediárne, naproti tomu čo Scheu označil Sylvánske červené a Oporto za odrody prenášajúce na potomstvo náchylnosť na zmrzanie.

Napokon je treba vyzdvihnúť niektoré vyselektované krížence F_1 , ktoré sa podľa doterajších pozorovaní zdajú byť pestiteľsky vysoko hodnotné, poť. ktoré sú zvlášť cenné pre ďalšie kombinovanie pri krížení.

Ako stolovú skorú odrodu sme vyseletovali kríženca Ezerjő X Müller-Thurgau (i). Tento semenáč v štvorročnom priemere vykazoval vysokú cukornatosť (21^0 Kl) s harmonickým obsahom kyselín; má veľmi vzhľadné stredne veľké strapce. Jeho jedinou závadou je, že je náchylný k hnilobe.

Semenáč Červenošpičiak X Chrupka biela (b) sme vybrali tiež ako odrodu stolovú stredne skorú, s výbornými vlastnosťami chuťovými (štvorročný priemer cukornatosti = 20^0 Kl s obsahom kyselín 10‰). Táto odroda je cenná navyše tým, že má pevnú šupku a v dôsledku toho nie je náchylná na hnitie, čo je najmä pre stolové odrody veľmi závažnou vlastnosťou.

Spomedzi odrôd bielych muštových treba upozorniť na Sylvánske červené X Rulandské (k), ďalej na Veltlínske červené X Sauvignon (b), na Bouvierovo X Gamay (a) a na Tramín X Veltlínske červeno-biele (c).

Sylvánske červené X Rulandské (k) vo štvorročnom priemere vykázalo cukornatosť 24,5⁰ Kl pri pomerne nízkej úrodnosti. Strapce sú veľmi podobné Sylvánskemu, malé so strednými až malými tmavočervenými bobulami.

Veltlínske červené X Sauvignon (b) dalo po dvoch plodných rokoch priemernú cukornatosť 21,3⁰ Kl s obsahom kyselín 8,5 ‰. Má stredné veľké husté strapce s menšími žltozelenými bobulami.

Bouviero X Gamay (a) v priemere troch rokov vykazovalo cukornatosť 21⁰ Kl s obsahom kyselín 9,5 ‰. Je veľmi plodný a má stredne husté valcovité vzhľadné strapce.

Semenáč Tramín X Veltlínske červeno-biele (c) zarodil roku 1957 iba po prvý krát, ale jeho vynikajúce vlastnosti už v prvom roku plodnosti nás priviedli k rozhodnutiu, pojať ho tiež do selekcie. Mal pri veľmi dobrej úrodnosti obsah cukru 25,5⁰ Kl s harmonickým obsahom kyselín a jeho krásne, veľké, vzhľadné strapce pripomínajú veľmi Veltlínske červeno-biele. Akosťou však túto odrodu vysoko prevyšuje.

Z modrých muštových odrôd spomenieme najmä Muškát Bouchet X Oporto (d), ktorý v priemere 4 rokov vykázal cukornatosť 24,5⁰ Kl pri priemernom obsahu kyselín 8,6 ‰. Jeho veľkým nedostatkom je, že pri vysokej násade plodov v kvete dosť silne sprcháva, v dôsledku čoho sa značne znižuje jeho úrodnosť. Tu bude nutné vhodným krížením túto nepriaznivú vlastnosť odstrániť.

Ak hodnotíme tieto naše najcennejšie krížence, nesmieme opomenúť skutočnosť, na ktorú poukazuje M i č u r i n, že totiž mladé hybridné semenáče sú organizmami veľmi nestálymi, ľahko vonkajšími podmienkami ovplyvniteľné. K u z m i n podáva názorný príklad zmeny doby dozrievania plodov od veľmi rannej k veľmi neskorej práve u mladých hybridných semenáčov viniča. Pod týmto zorným uhlom sa musíme aj my pozeráť na naše elitné semenáče. Ich dobré vlastnosti budú môcť byť definitívne zhodnotené iba po mnohoročných skúškach stálosti a výkonnosti.

S ú h r n

Generatívnym krížením viniča získaný materiál v rokoch 1951 a 1952 je podrobený dôkladnej analýze. Konštatuje sa, že životaschopnosť semien viniča je pomerne nízka a kolíše veľmi pod vplyvom rôznych faktorov. Prvá plodnosť semenáčov viniča sa dostavila v treťom roku po výseve semien. Výsledky pozorovaní dedičných vlastností (typ kvetenstva, veľkosť plodov, celkový vzrast krov, vyzrelosť dreva, náchylnosť na zimné mrazy a pod.) sú zhrnuté v prehľadnej tabuľke. Záverom sa poukazuje na niektoré elitné hybridné semenáče, vyselektované z tohto materiálu.

L i t e r a t ú r a

1. Breider H., Wolf E.: Frostgeschehen 1956 und Rebenzüchtung, Mitteilungen, Klosterneuburg, Ser. A, 1956, čís. 5. — 2. Breider H.: Probleme, Methoden und Ergebnisse der Rebenzüchtung, Würzburg, Deutscher Weinbau - Kalender 1955. — 3. Breider H.: Über die Bedeutung biometrischer Sortenvergleichen nach genetisch-züchterischen Gesichtspunkten, Mitteilungen Klosterneuburg, Ser. A, 1958, čís. 1. — Eichelsbacher H. M.: Ein genetisch-züchterischer Vergleich der Reben-

sorten Riesling, Silvaner und Müller-Thurgau., Die Gartenbau-Wissenschaft, 1957, čís. 1. — 5. De L a t t i n G.: Zur Genetik der Reben, Vitis, 1957, čís. 1. — 6. K o z m a P.: Étude sur la variabilité et la fécondité des types fleureaux du cépage de Kadarka, Acta agronomica Academiae scientiarum Hungariae, 1955, čís. 3-4. — 7. K o z m a P.: A szőlő nemessitése, Mezőgazdászkiadó, Budapest, 1951. — 8. K u z m i n A. J.: Kratkije itogi raboty po selekcii vinograda v Centralnoj genetičeskoj laboratorii I. V. Mičurina, Izvestija, AN SSSR, Biologija, 1955, čís. 5. — 9. K u z m i n A. J.: Selekcija vinograda, Agrobiologija, 1954, čís. 3. — 10. Mičurina A. V.: Spisy 1, Praha 1953. — 11. Miša C.: Křížení vinné révy ve Výzkumné stanici vinařské ve Znojmě, Vinařství, 1956, čís. 6. — 12. Müller-Thurgau H., Kobel F.: Kreuzungsversuche bei Reben, Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, 1924, str. 449-562. — 13. Stummer A.: Über die Frostresistenz von Selbstungen und Kreuzungen der europäischen Rebe, Das Weinblatt, 1943, čís. 1. — 14. Ziegler: Die Rebenzüchtung in Bayern im Jahre 1922, Bretten, 1922.

Результаты первых скрещиваний винограда в Научно-исследовательском институте виноградарства и виноделия в Братиславе

Гибридные семена, полученные путем скрещивания в 1951 и 1952 гг., были подвергнуты детальному анализу. Было отмечено, что жизнеспособность семян винограда относительно низкая и очень колеблется под влиянием различных факторов. Первое плодоношение семян виноградной лозы было на 3-ем году после посева семян. Результаты наблюдений наследственных свойств (тип соцветия, величина плодов, общая способность к росту куста, зрелость древесины, чувствительность к зимним морозам и под.) собраны в наглядной таблице. В заключении отмечаются некоторые элитные гибридные семена, выведенные из этого материала.

Ergebnisse der ersten Weinrebezüchtung in der Forschungsanstalt für Weinbau und Kellerwirtschaft in Bratislava (Pressburg)

Das Rebenzüchtungsmaterial, daß in den Jahren 1951 und 1952 durch generative Kreuzung gewonnen wurde, wird einer gründlichen Analyse unterworfen. Die Weinrebesamen weisen nur eine sehr geringe Lebensfähigkeit auf, welche Lebensfähigkeit — der Einwirkung verschiedener Faktoren unterworfen — sehr schwankend ist. Der erste Blütestand der Sämlinge wurde im dritten Jahre nach der Samensaat erzielt. Die Resultate der Untersuchungen der Erbeigenschaften (Typus der Blüte, Winterfrostopfindlichkeit, verschiedene Eigenheiten der Früchte, Wuchskraft der Stöcke, Holzreife usw.) werden in einer übersichtlichen Tabelle dargestellt. Es wird auch auf einige bemerkenswerte, aus diesem Materiale selektionierte Sämlinge, hingewiesen.

Les résultats des premières hybridisations de la vigne à l'Institut de recherches Viti-vinicoles à Bratislava (Pressbourg)

On soumet les hybrides de la vigne de l'hybridisation des ans 1951 et 1952 à une analyse détaillée et on constate, que la vitalité des semences de la vigne est relativement faible et qu'elle varie beaucoup sous l'influence des plusieurs facteurs. La première fructification des hybrides de la vigne apparaît dans le 3e an après la plantation des semences. L'auteur réunit les résultats des observations des propriétés héréditaires (le type de l'inflorescence, les propriétés des fruits, la vigueur de la croissance, la maturation du bois de taille, la propension pour les gelées d'hiver etc.) dans un tableau synoptique. On renvoie aussi aux hybrides les plus meilleurs, sélectionnés de cet matériel.

Otázka jakosti v klonové selekci révy vinné

Оценка качества в клоновой селекции виноградной лозы

Das Qualitätsproblem in der Klonselektion der Weinrebe

Le problème de la qualité dans la sélection clonale de la vigne

The Question of Quality in the Clone Selection of Grape Vine

Doc. dr. Josef BLAHA

ČSAZV, Výzkumné středisko vinařské, Mutěnice

Došlo dne 6. XII. 1957

Část všeobecná

Pěstování révy vinné v severních vinařských oblastech, kde sklizňové výnosy jsou podstatně nižší nežli v oblastech jižních, klimaticky favorizovaných, je založeno na principu jakosti. Tento jakostní charakter prolíná celý náš systém vinohradnické produkce a je tedy pochopitelné, že se projevuje i v zušlechťování révy výběrem a zejména ovšem v selekci klonové.

Zásady a hlavní směr prací selekčních u révy může být ovšem různý. Je možno, a v mnoha případech i nutno, selektovat jednotlivé odrůdy révy na ranost nebo pozdnost zrání, na pozdnost vyrašení, na zvýšení velikosti bobulí, na zvýšení množství sklizně nebo na zvýšení či snížení obsahu kyselin, cukru, nebo jiných složek hroznů a vína, např. vitamínu C. Poněvadž selektování révy na více faktorů, jak by to některé odrůdy révy vyžadovaly (např. Ryzlink rýnský na ranější vyzrání, zvětšení objemu bobulí a hroznů, zvýšení množství sklizně a snížení obsahu kyselin), je značně komplikované, byla v našich podmínkách dána tato základní směrnice pro klonovou selekci našich hlavních odrůd révy: Dosažení zvýšených sklizní hroznů bez snížení jejich jakosti.

Pojem „jakost“ je posuzován podle obsahu cukru a kyselin ve šťávě hroznů. Jakostní standard vyselektovaných keřů nesmí tedy být snížen pod úroveň dosavadní, aby tím bylo zabráněno porušení (snížení) jakosti, zvláště u odrůd ušlechtilých, vlivem zvýšeného sklizňového množství. Tato směrnice platí pro všechny naše odrůdy révy a její dodržování v pracích selekčních je v našich ekologických podmínkách velmi závažným úkolem při řešení komplexního problému — zvýšení sklizňových výnosů jednotlivých odrůd révy bez zvýšení výrobních nákladů. Velmi brzy se ukázalo, že u většiny odrůd je cestou individuální a klonové selekce plně dosažitelné dosti významné zvýšení sklizňových výnosů bez snížení jakosti.

U jednotlivých odrůd révy je ovšem zatím téměř neznámo, do jaké míry a do jaké hranice je možno stupňovat výši sklizňového výnosu, ať již řezem a vede-

ním, nebo cílevědomým výběrem, aniž by se projevilo snížení jakosti dosažené sklizně.

Známa zákonitost, totiž poměr mezi množstvím a jakostí sklizně určuje, že jakost se snižuje se vzrůstajícím množstvím sklizňového výnosu. Tato negativní korelace má své hraniční hodnoty a také ovšem své výjimky, jež musí být selekcí pracně zjišťovány u každé odrůdy révy.

Při provádění individuální i klonové selekce révy bylo zjištěno při víceletém pozorování dosti široké kolísání sklizňových výnosů u jednotlivých keřů, a to prakticky u všech odrůd révy (viz tab. I, II a III).

I. Kolísání sklizňových výnosů (v kg)

Odrůda	Průměrný výnos za 8 roků	Keřů nad průměr	%	Keřů pod průměr	%	Počet keřů pozorovaných
Ryzlink vlašský	1,42	16	57	12	43	28
Frankovka	1,43	8	40	12	60	20
Sylvánské zelené	1,13	20	45	24	55	44
Ryzlink rýnský	0,71	32	64	18	36	50
Ryzlink rýnský	1,00	21	47	23	53	44
Sylvánské zelené (1)	0,96	10	31	22	69	32
Neuburské (1)	1,27	18	48	19	52	37

II. Kolísání obsahu cukru (Oe⁰)

Odrůda	Průměrná cukernatost za 8 roků	Keřů nad průměr	%	Keřů pod průměr	%	Počet keřů pozorovaných
Ryzlink vlašský	88	6	60	4	40	10
Frankovka	97	5	50	5	50	10
Sylvánské zelené	102	3	17	14	83	17
Ryzlink rýnský	96	7	77	2	33	9
Ryzlink rýnský	88	6	66	2	34	9
Sylvánské zelené (1)	80	20	60	13	40	33
Neuburské (1)	75	13	59	9	41	22

III. Kolísání obsahu kyselin (‰‰)

Odrůda	Průměrná kyselost za 8 roků	Keřů nad průměr	%	Keřů pod průměr	%	Počet keřů pozorovaných
Ryzlink vlašský	7,9	4	40	6	60	10
Frankovka	8,7	6	60	4	40	10
Sylvánské zelené	8,1	3	22	11	78	14
Ryzlink rýnský	9,0	1	12	8	88	9
Ryzlink rýnský	9,7	5	56	4	44	9
Sylvánské zelené (1)	11,7	17	54	15	46	32
Neuburské (1)	12,5	21	57	16	43	37

(1) hodnoty ze selekce jednoho roku.

Toto kolísání je u jednotlivých odrůd révy dosti charakteristické a při velkém počtu zjištěných hodnot bylo by možno z nich usuzovat i na větší či menší závažnost selekce u jednotlivých odrůd révy v každé oblasti vinařské.

Pokud jsou jednotlivé odrůdové charaktery posuzovány samostatně, ukazuje se, že zhruba asi polovina keřů jeví korelaci pozitivní, tj. jsou lepší než zjištěný průměr. Platí to hlavně pro sklizňový výnos a cukernatost sklizně, kde variační šíře hodnot u jednotlivých keřů je velmi široká. Poměrně dosti úzké je toto kolísání u obsahu kyselin ve sklizni, kde keře s pozitivní korelací, tedy s nižší kyselostí nežli je průměr, jsou podstatně méně početné. Vcelku je však z uvedených informativních hodnot pro některé jen náhodně vybrané odrůdy zřejmo, že u všech odrůd *V. vinifera* jsou dány rozsáhlé možnosti výběru keřů, jednotlivými svými vlastnostmi se řadících nad průměr.

Pro porovnání jsou uvedeny u dvou odrůd hodnoty jen z jednoho roku selekce. I tyto jeví kolísání obdobné, jako v průměrech dlouhodobých.

Podstatně jiná je však situace, jestliže při selekci máme na zřeteli kombinaci vlastností jednotlivých keřů. Příkladem takové jednoduché kombinace dvou vlastností je selekce na zvýšený výnos sklizně při zlepšené cukernatosti.

U výsadeb, v tabulkách I—III uvedených, je takových keřů pouze několik:

Ryzlink vlašský	— 6 keřů
Frankovka	— 4 keře
Sylvánské zelené	— 3 keře
Ryzlink rýnský	— 7 keřů
Ryzlink rýnský	— 6 keřů
Sylvánské zelené	— 4 keře
Neuburgské	— 9 keřů

Toto nízké procento keřů, jež mohou odpovídat požadavkům, při zmíněném typu selekce kladeným, je markantním důkazem pracnosti a pečlivosti prací, jimiž tyto keře mají být zjištěny.

Takové keře jsou proto považovány za výjimečně hodnotné, ježto u nich se zmíněná nepřímá korelace mezi sklizňovým výnosem a cukernatostí neprojevuje a mají v klonové selekci zcela zvláštní důležitost, ježto bylo prokázáno, že tato jejich vlastnost je dědičná a dá se tedy přenést vegetativním množením beze změny.

Metody posuzování jakosti v selekci révy

Posouzení a číselné vyjádření pozitivní korelace v selekci révy je tedy velmi závažné, ježto určuje jakost dosažených produktů. Každé přehodnocení (např. výše sklizňového výnosu) nebo podhodnocení (např. cukernatost) by se projevilo ve snížení jakosti, čímž by byl účel již provedené selekce zmařen. Z tohoto hlediska je třeba prozkoumat jednotlivé používané anebo navrhované způsoby číselného hodnocení vyselektovaných a do praxe uváděných klonů v ohledu jakosti.

1. Nejčastější způsob je vyjádření funkce sklizňového výnosu a cukernatosti, tedy $\text{jakost} = a \cdot b$, přičemž $a = \text{sklizňový výnos v kg}$, $b = \text{cukernatost v } Oe^0$.

Tento způsob propočtu ovšem znamená, že snížení cukernatosti je možno vyrovnat zvýšením sklizňového výnosu. V praxi je však známo, že tato zákonitost se nejen neprojevuje, ale že je právě opačná. Nelze také nijak prokázat, že obě vlastnosti, výnos sklizně a její cukernatost, mají stejnou závažnost při použití v číselném vyhodnocení jakosti sklizně. Tento způsob nelze tedy považovat za použitelný k reálnému vyjádření jakosti.

2. Propočet množství produkovaného cukru na hektar vinice. Tento způsob je obvyklý v ostatních zemědělských odvětvích. Ve vinohradnictví a při použití moštoměru Oechsle ke stanovení cukernatosti platí formule Sartoriova:

$$\text{obsah cukru } \frac{kg}{hl} = \frac{(2,5 y - 30) \cdot 100}{1000} ;$$

$$\text{množství moštu } \frac{hl}{ha} = \frac{x \cdot \text{počet keřů/ha} \cdot 0,75}{1000 \cdot 100}$$

přičemž x = váha sklizně z keře v kg

y = cukernatost Oe^0 .

Na podkladě těchto rovnic je možno vypočítat násobením obsah cukru na 1 ha :

$$C = \frac{(y \cdot 2,5) - 30}{10} x \frac{x \cdot \text{počet keřů/ha} \cdot 0,75}{1000 \cdot 100}$$

Tento propočet dává použitelné výsledky pouze v krajích vinařských s velmi příznivými podmínkami, kde i vyšší sklizňové výnosy nejsou znehodnocovány sníženou cukernatostí. V poměrech severního vinařství se však projevuje negativní korelace mezi výnosem sklizně a cukernatostí velmi výrazně, takže tento způsob není rovněž použitelný k vyjádření jakosti.

3. Vyjádření jakosti pomocí indexů. Pro jednotlivé hodnoty cukernatosti byl stanoven bodový index jakosti, pro hodnoty násobku cukernatosti a sklizňového výnosu byl rovněž sestaven bodový index výtěžnosti. Z obou indexů se vypočte součet a podle něho se sestaví pořadí jednotlivých keřů révy s ohledem na jejich hodnotu jakosti a sklizňový výnos. Nevýhodou tohoto způsobu, který aspoň zčásti zamezuje přecenění hodnoty sklizňového výnosu a obsahu cukernatosti je, že částečně používá výpočtu funkce sklizňového výnosu a cukernatosti, jež byla sama již posouzena jako nepoužitelná pro vyjádření jakosti (ad 1). Jedinou, i když dosti závažnou výhodou tohoto způsobu je možnost porovnávání nalezených hodnot u jednotlivých odrůd, ježto dává jednotný podklad pro tato hodnocení. Nedává ovšem čísla absolutní, nýbrž relativní hodnoty, jež se berou v úvahu při sestavování pořadí nejlepších keřů v dlouhodobých pracích selekčních. Dosavadní selekční práce v klonové selekci byly v našich poměrech propočítávány tímto způsobem, který tedy není plně uspokojující.

4. Použití indexu na podkladě množství sklizně a čtverce cukernatosti. Ambrosi H. (1954) navrhl úpravu indexu jakosti, získaného násobkem $a \cdot b$ (ad 1) tím způsobem, že hlavní činitel jakosti, tedy cukernatost šťávy, je zvýšen na jeho čtverec. Tím se dosáhne, že snížení cukernatosti o 50 % je možno kompenzovat teprve zvýšením sklizňového výnosu o čtyřnásobek. Taková situace však ve vinohradnictví nikdy nenastane a proto také negativní korelace, sklizňový výnos: cukernatost, uvedená úvodem, nemůže se projevit anebo je ihned zřejmá.

Základní formule pak je:

$$x_k \cdot y_k^2 = x_s \cdot y_s^2$$

přičemž x_k = sklizňový výnos klonu v kg,

y_k = cukernatost klonu Oe^0 ,

x_s = sklizňový výnos standardního klonu v kg,

y_s = cukernatost standardního klonu Oe^0 .

Použitím tohoto způsobu je možno zabránit přeceňování významu sklizňového výnosu na útraty jakosti hroznů, čímž se získá přesnější číselná hodnota faktoru jakosti, jehož důležitost pro vinohradnictví severních krajů vinařských je plně uznávána.

Posuzované klony jsou porovnávány s hodnotami standardní odrůdy, jež ovšem musí býti zjištěny na stejném stanovišti (x_s a y_s) a pro každou jednotlivou odrůdu révy.

Proti způsobům posuzování jakosti dosažených výběrů, uvedeným ad 1–3, je tato metoda jednodušší a přesnější, ježto lépe vystihuje zákonitost poměru množství sklizně a její jakosti a je proto s výhodou použitelná všude tam, kde jde o objektivnější a číselné vyjádření jakosti sklizně hroznů.

Praktické použití

Před praktickým použitím tohoto způsobu propočtu je vhodné porovnat získané výsledky s oněmi, jež byly získány dosavadní metodou, pomocí bodovacích indexů. K tomuto účelu bude v dalším použito dat, získaných bodovacím indexem v selekčních pracích u několika odrůd révy, provedených ve Výzkumné stanici vinařské v Mutěnicích. Data byla vyjmuta z předložených již závěrečných zpráv o výsledcích selekce individuální a klonové. Údaje pro jednotlivé keře jsou propočteny metodou čtverců cukernatosti, podle uvedené základní formule a po odečtení hodnot standardního klonu je takto zjištěné pořadí porovnáno s hodnotami, získanými metodou bodovací (tab. IV).

Při podrobném posouzení výsledků, vyjádřených pořadím keřů, vyselektovaných s ohledem na množství sklizně a její jakost a získaných oběma způsoby je zřejmo, že v hrubých rysech jsou totožné. Keře, které je možno považovat za výjimečně hodnotné z hlediska selekce, ježto u nich je negativní korelace množství: jakost sklizně nevýrazná, byly zachyceny oběma metodami. V ocenění jakosti dalších keřů v pořadí projevují se menší rozdíly, jež vznikly přesnějším a správnějším zhodnocením jakosti sklizně hroznů, vyjádřené v obsahu cukernatosti. Z provedeného porovnání je tedy zřejmo, že navržená metoda čtverce cukernatosti může úspěšně nahradit dosud používaný způsob propočtu pomocí bodovacích indexů, který je zdoluhavější a také méně přesný.

Souběžně je ovšem nutno stanovit poměry výnosu sklizňového a cukernatosti u klonu standardního, s nímž je porovnáván klon vyselektovaný. Není-li standardní klon vysázen přímo v klonové výsadbě, použije se hodnot, zjištěných v nejbližší výsadbě téže odrůdy neselektované.

Vliv obsahu acidity

Kromě obsahu cukru ve šťávě hroznů je druhou důležitou složkou jakosti též obsah kyselin. Vyšší titrační acidita je příznakem zhoršené jakosti, stejně jako acidita příliš nízká, a je proto na tuto složku brán náležitý zřetel při posuzování

IV. Porovnání jakosti jednotlivých odrůd révy

Klon číslo	Obsah cukru °Oe	Průměrná váha sklizně kg	$x \cdot y^2$	Pořadí keřů	Pořadí podle indexu bodovacího	
Ryzlink vlašský						
5/20	93	2,18	11574	1	1	Standardní klon = 0,79 kg na keř a 96 Oe°.
4/70	96	1,84	9677	2	6	
4/65	84	2,17	8031	3	—	
5/62	90	1,85	7705	4	4	
1/73	81	2,13	6694	6	7	
1/46	90	1,83	7543	5	2	
III/18	89	1,55	4997	7	5	
1/72	86	1,64	4849	8	—	
2/60	89	1,45	4205	9	3	
IV/18	81	1,52	2692	10	—	
Frankovka						
6/44	98	2,32	11451	1	3	Standardní klon = 1,20 kg na keř a 95 Oe°.
1/41	95	2,12	8303	2	5	
6/18	102	1,74	7272	3	1	
2/28	94	1,79	4885	4	—	
2/47	101	1,52	4675	5	2	
5/10	92	1,81	4489	7	—	
1/17	100	1,53	4570	6	4	
7/6	100	1,43	3470	8	—	
7/35	95	1,50	2707	9	—	
7/4	94	1,42	1717	10	—	
Sylvánské zelené						
9/40	104	1,38	8360	5	7	Standardní klon = 0,67 kg na keř a 99 Oe.
5/13	102	1,49	8935	3	2	
5/48	102	1,27	6647	9	—	
13/47	101	1,69	10673	1	3	
13/70	101	1,57	9449	2	1	
9/6	100	1,50	8434	4	4	
12/35	100	1,49	8334	6	5	
10/39	99	1,44	7547	7	8	
5/20	99	1,43	7449	8	—	
4/10	98	1,27	5631	10	—	
Ryzlink rýnský						
16/35	99	1,78	11916	1	1	Standardní klon = 0,60 kg na keř a 96 Oe.
16/27	99	1,43	8486	2	2	
20/30	90	1,37	5568	8	3	
3/8	99	1,39	8094	4	4	
8/48	102	1,34	8412	3	5	
5/40	98	1,28	6764	7	6	
5/16	85	1,26	3574	9	—	
5/28	100	1,25	6971	6	—	
5/33	101	1,23	7018	5	—	

jakosti hroznů a vína, z nich získaného. Hraniční čísla normálního obsahu kyselin jsou ovšem u jednotlivých odrůd révy rozdílná.

Ježto není možno tuto tříť neznámou vřadit do číselných způsobů posuzování jakosti, jež by se tím staly příliš komplikovanými a tedy i nepřesnými, je nutno volit jinou cestu, aby tato vlastnost mohla být při posuzování jakosti vy-

šlechtěných klonů účelně uvážena. Vhodným způsobem je stanovení základního obsahu titrovatelných kyselin pro určitou odrůdu nebo skupinu odrůd révy v rozmezí technologicky nejvýhodnějším pro jednotlivé odrůdy révy. Porovnáním acidity, zjištěné u získaných klonů, s touto aciditou základní je možno posoudit, zda zkoušený klon odpovídá danému požadavku jakosti a zda tedy i tento druhý faktor jakosti může být posouzen příznivě.

Vzhledem k okolnostem rázu ekologického není možno tento základní obsah kyselin stanovit jedinou hodnotou, nýbrž rozmezím dvou hodnot limitních. Ježto v průběhu různých ročníků může se projevit i značné kolísání obsahu kyselin (např. vlivem mrazu jarního či podzimního), je nutno toto porovnání provést u konečného průměru acidity za celou dobu pozorování.

Pro odrůdy měkčí a ranější, typu Sylvánského zeleného a Neuburgského, navrhuje se základní obsah acidity v rozmezí od 6,0—8,0 ‰, u odrůd pozdnějších, typu Burgundského bílého, v rozmezí od 7,0—10,0 ‰, u běžných odrůd modrých od 6,0—8,0 ‰, u odrůd stolních od 5,0—7,0 ‰.

V případě, že kontrolovaný klon vykazuje aciditu mimo uvedené hranice, je jeho pořadí co do jakosti posunuto níže. Tímto způsobem je možno celkem jednoduše využít i obsahu acidity šťávy hroznů k posouzení její skutečné jakosti v ohledu technologickém a zhodnotit údaje o aciditě, v klonové selekci zjišťované.

Uvedený způsob posuzování jakosti vyšlechtěných klonů révy, jak použitím čtverce cukernatosti, tak i posouzením kyselin na podkladě jejich základního obsahu, je nutno použít především v udržovacím šlechtění révy vinné a zahrnout do metodiky selekčních prací.

Souhrn

Při posuzování keřů révy, získaných dlouholetou individuální a klonovou selekcí, je nutno uvážit nejen jejich hodnotu co do výše sklizňového výnosu, ale také co do jakosti sklizně, ježto u nás prováděná selekce je zaměřena na zvýšení výnosu sklizně bez snížení její jakosti. K tomuto účelu jsou posouzeny jednotlivé způsoby hodnocení jakosti a navržena metoda přesnějšího číselného vyjádření. Provedeno je porovnání takto získaných výsledků s metodou dosavadní. Současně je navržen způsob posuzování obsahu kyselin v klonových výpěstcích, jakožto další vlastnosti, ovlivňující jakost hroznů ve smyslu technologickém.

Použití navrhovaných způsobů posuzování má význam především pro hodnocení výsledků udržovacího šlechtění u révy a při oceňování novošlechtění u odrůd *V. vinifera*.

Literatura

1. Turkovič Zd.: Gospodarska vrijednost sorata vinove loze. Zagreb, 1950. —
2. Ambrosi H.: Der deutsche Weinbau (Wissensch. Beihefte), 1954, str. 80-95. —
3. Blaha J.: Dílčí závěrečná zpráva - Výsledky hromadné a individuální selekce révy u Sylvánského zeleného a Ryzlinku rýnského. 1956. — 4. Blaha J.: Dílčí závěrečná zpráva - Výsledky hromadné a individuální selekce révy odrůd Ryzlink vlašský a Frankovka. 1957. — 5. Sartorius J.: Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung, Berlin, 1926, č. 1.

Оценка качества в клоновой селекции виноградной лозы

При оценке кустов виноградной лозы, полученных в результате многолетней индивидуальной и клоновой селекции, нужно принимать в расчет не только их ценность в отношении величины урожая, но также и в отношении его качества,

так как проводимая у нас селекция направлена на увеличение урожая без снижения его качества. С этой целью настоящая работа рассматривает отдельные способы оценки существующего качества и предлагает метод более точного цифрового выражения.

Проводится сравнение таким образом полученных результатов с результатами до сих пор применяемого метода. Одновременно предлагается способ оценки содержания кислот в клонových лозах, как дальнейшего свойства, которое оказывает влияние на технологическое качество винограда.

Применение предлагаемых методов оценки имеет значение прежде всего для оценки результатов поддерживающей селекции лозы и при оценке новых форм у сортов *V. vinifera*.

Das Qualitätsproblem in der Klonselektion der Weinrebe

Bei der Beurteilung der aus langjähriger individueller und Klonauslese gewonnenen Weinstöcke muß neben der Höhe des Ernteertrages auch die Qualität des Erntegutes berücksichtigt werden, da die bei uns durchgeführte Selektion auf Steigerung der Ernteerträge ohne Qualitätseinbuße abzielt. Zu diesem Zweck werden die einzelnen Methoden der Qualitätswertung beurteilt und eine Methode mit genauer zahlenmäßiger Ausdrucksweise vorgeschlagen. Die so gewonnenen Ergebnisse werden mit der bisher angewandten Methode verglichen. Gleichzeitig wird eine Methode zur Beurteilung des Säuregehaltes in Klonzuchtprodukten vorgeschlagen, da es sich in diesem Fall um eine weitere, die Traubenqualität in technologischem Sinne beeinflussende Eigenschaft handelt.

Die Anwendung der vorgeschlagenen Methoden besitzt vor allem für die Wertung von Ergebnissen aus der Erhaltungszucht bei Weinreben und für die Wertung von Neuzüchtungen der Sorten *V. vinifera* Bedeutung.

Le problème de la qualité dans la sélection clonale de la vigne

Dans l'appréciation des ceps de la vigne, obtenus par la sélection individuelle et clonale, on doit considérer non seulement leur valeur en ce qui concerne la qualité de la récolte, mais en même temps, leurs qualité respective, étant donné, que la base de la sélection de la vigne en Tchécoslovaquie est l'augmentation du rendement sans l'abaissement de la qualité.

C'est pourquoi on a examiné les différentes modes de la valorisation de la qualité et proposé une méthode de l'évaluation numérique plus précise. On a exécuté une comparaison des résultats avec la méthode, utilisée actuellement. En même temps, on a proposé le système nouvel de l'appréciation du contenu des acides, comme un caractère, influençant la qualité des raisins au point de vue technologique.

L'application des méthodes proposées est d'une haute portée dans l'appréciation des résultats de la sélection chez la vigne et dans le jugement des créations nouvelles chez les variétés de *V. vinifera*.

The Question of Quality in the Clone Selection of Grape Vine

When judging grape vine plants acquired by an individual and clone selection, their value must be taken into account, not only their yield, but also the quality of the harvest since the selection, as done here, aims at a higher harvest yield without impairing its quality. The individual methods of evaluating the quality are being judged in the present paper and a new method is outlined for a more accurate numerical expression of the valuation. There has been carried out the comparison of results arrived at in this way and by means of the method used up to present day. There is also at the same time suggested a method for judging the acids contents in the clone vine products as well as other features influencing the quality of grapes in the technological meaning of the word.

The use of the suggested methods of evaluation (judgment) is of importance especially for judging the results of improvement of the vine through selection and for judging of new improvement in varieties of the *Vitis vinifera*.

Předběžná zpráva o zkoumání obsahu volných aminokyselin v rostlinách

Предварительное изучение содержания свободных аминокислот в растениях

Vorläufiger Bericht über die Prüfung des Gehalts an freien Aminosäuren in Pflanzen

B. P. PLEŠKOV, Š. IVANKO

*Moskevská zemědělská akademie K. A. Timirjazeva, katedra agronomické
a biologické chemie*

Došlo dne 3. I. 1958

Důležitá úloha, kterou hrají aminokyseliny ve výměně látek u vyšších rostlin, přináší s sebou nutnost zkoumat nejen aminokyselinové složení bílkovin, nýbrž i celé spektrum volných aminokyselin přítomných v rostlinném organismu a také změny v obsahu volných aminokyselin vlivem různých činitelů.

Celá řada prací z poslední doby (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) ukázala, že ontogenetické nebo patologické změny v rostlinném organismu vyvolávají kvantitativní i kvalitativní změny v obsahu volných aminokyselin.

Velký význam zvláště z hlediska agrochemie má studium vlivu jednotlivých složek minerální výživy na procesy metabolismu aminokyselin u vyšších rostlin. Nedostatek jednotlivých minerálních prvků v živném prostředí silně pozměňuje obsah volných aminokyselin v rostlinných pletivech. P o s s i n g h a m (10) ukázal, že vyloučení *Zn*, *Cu*, *Mn* a *Fe* z živného prostředí zvyšuje obsah volných aminokyselin v rostlinách rajčat ve srovnání s kontrolou, a že vyloučení *Mo* vede ke snížení obsahu aminokyselin téměř o polovinu.

V této práci se ukazuje, že vyloučení *Zn* zvyšuje obsah asparaginu padesátkrát a glutaminu osmkrát. Značné nahromadění volných aminokyselin v rostlinách slunečnice při nedostatku *S* a *Mn* pozoroval Eaton (11) a Hewitt et al. (12); také P o s s i n g h a m pozoroval snížení obsahu aminokyselin při nedostatku *Mo*.

Výsledky pokusů B e a n o v ý c h (13) ukazují na zvýšení obsahu volných aminokyselin v rostlinách rajčat při nedostatku *Zn*; Steinberg et al. (14) pozorovali zvýšení obsahu aminokyselin u rostlin tabáku při nedostatku *Ca*, *Mg* a *B*.

Řada prací (15, 16, 17, 18) dokázala, že nedostatek draslíku snižuje intenzitu syntézy bílkovin a tím napomáhá zvyšování obsahu aminového dusíku v rostlinách.

S c h i m a z e a M i f u n e (6) zjistili při zkoumání vlivu *Cl*-ionu na vý-

*) Práce se zúčastnila též T. V. Šmyrevová a G. V. Antonovová.

měnu dusíku u rýže, že ve druhém období vegetace se obsah volných aminokyselin v rostlinách za působení *Cl-ionu* zvýšil na dvojnásobek.

Z uvedených prací je zřejmé, že dnes jsou už známy některé zákonitosti změny obsahu volných aminokyselin v rostlinách vlivem podmínek výživy; je však třeba si povšimnout, že většina výzkumů byla konána se stopovými prvky a že ještě nebyl úplně prozkoumán vliv hlavních prvků minerální výživy ani na výměnu aminových kyselin jako celku, ani na výměnu jednotlivých aminokyselin.

Při našich pokusech jsme zkoumali obsah volných aminokyselin na fazolu a kukuřici, změnu obsahu aminokyselin v rostlinách v závislosti na podmínkách výživy rostlin dusíkem, fosforem a draslem, a také některé zákonitosti syntézy aminokyselin v listech fazolu.

Vliv podmínek výživy na obsah volných aminokyselin v listech fazolu

Fazol odrůdy Triumf-Luščilnyj byl pěstován po dobu 1,5 měsíce v nádobách s prstí a pískem na pozměněné směsi Hellriegelově (varianta NPK), na směsi bez fosforu nebo draslíku (varianty NK a NP) nebo se zapravením 1/10 N (varianta PK).

K rozboru bylo používáno tři, čtyř a pěti listů rostlin. Aminokyseliny byly extrahovány z listů několika dávkami 80 % alkoholu, a to až do vymizení reakce s ninhydrinem. Alkoholový extrakt byl odpařován ve vodní lázni při 60° C, usazenina byla rozpuštěna v 80 % alkoholu, roztok byl filtrován, odpařen a aminokyseliny byly rozpuštěny v 1 ml vody, okyselené HCl.

Ke kvantitativnímu stanovení aminokyselin bylo použito papírové chromatografie s rozpouštědlem *n*-butanol + kyselina octová (4 : 1 : 1). Bylo použito papíru Leningradské továrny No 2.

Na papír se nanášelo po 0,0086—0,0258 ml roztoku aminokyselin, což odpovídalo 60,2—180,6 mg zelené hmoty. Pro lepší rozdělení aminokyselin bylo rozpouštědlo čtyři až pětkrát filtrováno. Při stanovení alaninu, tyrozinu a kyseliny aminomáselné byly ponechávány chromatogramy, kromě některého filtrování rozpouštědla, aby odkapávaly po dobu 24 hodin; při určování cystinu, lyzinu, histidinu, asparaginu, argininu, glutaminu, kyseliny asparaginové, serinu, glycinu, kyseliny glutamové a treoninu byly chromatogramy ponechány tři dny, aby z nich vyteklo rozpouštědlo. Vysušené chromatogramy byly smočeny 0,5 % roztokem ninhydrinu v acetonu a po 24 hodinách roztokem dusičnanu měďnatého v acetonu.

Červeně zbarvené skvrny aminokyselin jsme vystříhovali, nastříhali nůžkami na malé kousíčky a po dobu několika hodin extrahovali 7 ml methyloalkoholu. Optickou hustotu roztoků jsme měřili fotoelektrokolorimetrem přes modrý filtr.

Obsah aminokyselin v odebraných vzorcích jsme vypočítávali podle příslušných kalibračních křivek. Při sestavování kalibračních křivek jsme standardní roztoky každé aminokyseliny chromatografovali v týchž podmínkách jako zkoumané roztoky a rovněž stejně jsme je připravovali fotokolorimetrování. Uvedené výsledky jsou průměrem z osmi paralelních stanovení.

Vzhledem ke špatnému rozdělení kyseliny asparaginové, serinu, glycinu, metioninu, valinu, leucinu a izoleucinu, sestavovali se kalibrační křivky a propočty prvních tří aminokyselin za předpokladu, že všechny tři aminokyseliny jsou přítomny v extraktech ve stejných množstvích: metionin + valin jsme vypočítávali

podle valinu, leucin + izoleucin podle leucinu. Celkový obsah aminového dusíku jsme určovali podle Van Slijka.

Výsledky určení aminového dusíku, uvedené v tabulce I, svědčí o tom, že deficit fosforu a zvláště draslíku v živné půdě silně zvyšuje obsah aminového dusíku v listech fazolu. Při nedostatku dusíku je obsah aminového dusíku mnohem nižší ve srovnání s kontrolní variantou.

Při chromatografickém stanovení byly v listech identifikovány tyto aminokyseliny:

cystin, lyzin, histidin, asparagin, arginin, glutamin, kyselina asparagová, serin, glycin neidentifikovaná aminokyselina ($R_f 0,3$), kyselina glutamová, treonin, α -alanin, β -alanin, prolin, tyrosin, neidentifikovaná kyselina, metionin, valin, fenylalanin a leuciny.

Při hodnocení dosažených výsledků kvantitativního stanovení aminokyselin, uvedených v tabulce II, vidíme, že deficit fosforu a zvláště draslíku v živné půdě měl velký vliv na obsah volných aminokyselin v listech fazolu. Je třeba podotknout, že obsah jednotlivých aminokyselin se mění různě.

Jak se dalo očekávat, nastalo při deficitu dusíku silné snížení obsahu volných aminokyselin ve srovnání s kontrolou. Obsah volných aminokyselin je na jedné straně limitován nedostatkem dusíku v živné půdě, na druhé straně využitím veškerých zásob aminokyselin na tvorbu bílkovin.

I. Celkový obsah aminodusíku v listech fazolu
(Mg N na 1 g zelené hmoty)

Varianty	Mg N
N P K	0,586
P K	0,353
N P	0,622
N P	0,839

II. Obsah volných aminokyselin v listech fazolu
(μ gr na 1 g zelené hmoty)

Aminokyseliny	Varianty			
	NPK	PK	NK	NP
Cystin	stopy	stopy	stopy	stopy
Lyzin	stopy	stopy	stopy	stopy
Histidin	67,8	71,4	66,4	77,5
Asparagin	stopy	stopy	stopy	stopy
Arginin	297,9	50,9	294,6	764,1
Glutamin	stopy	stopy	stopy	stopy
Kyselina asparaginová				
serin + glycin	1092,0	620,2	1238,0	1358,5
Aminokyselina X	stopy	?	stopy	stopy
Kyselina glutamová	438,5	256,8	441,0	303,6
Threonin	55,1	81,4	33,3	57,3
α - alanin	298,8	124,0	197,0	230,4
β - alanin	44,3	0,0	33,4	44,0
Prolin	stopy	?	?	stopy
Thyrosin	88,6	365,4	99,7	121,8
Kyselina aminomáselná	160,0	108,8	197,0	172,0
Aminokyselina X	?	0,0	?	stopy
Valin + methionin	254,1	135,4	323,9	328,1
Fenylalanin	46,4	7,7	45,3	46,4
Leucin + isoleucin	105,8	57,6	67,6	108,3
Součet aminokyselin	2949,3	1879,6	3037,2	3612,0

Jak vyplynulo z chromatogramů (obr. 1) a jak ukazuje kvantitativní stanovení, klesl při nedostatku dusíku zvláště silně obsah argininu, asparaginové kyseliny, serinu a glycinu, α -alaninu, kyseliny aminomáselné, metioninu + valinu, fenyalaninu a leucinu. Amidy — asparagin a glutamin — byly při deficitu dusíku přítomny ve velmi malých množstvích, nedostatečných pro kvantitativní stanovení.

Zároveň s poklesem obsahu celé řady aminokyselin při deficitu dusíku došlo ke zvýšení obsahu tyrozinu a treoninu, příčiny tohoto jsou však nejasné.

Deficit fosforu v našem pokusu neměl příliš velký vliv na obsah volných aminokyselin. To lze pravděpodobně vysvětlit tím, že rostliny nepocítovaly nedostatek fosforu.

Při nedostatku draslíku (var. NP) se obsah většiny volných aminokyselin značně zvýšil. Jak známo (26, 15, 16, 17 a další), stimuluje draslík tvorbu bílkovin v rostlinách, ale deficit draslíku, snižující syntézu bílkovin, pravděpodobně nepřekáží tvorbě volných aminokyselin.

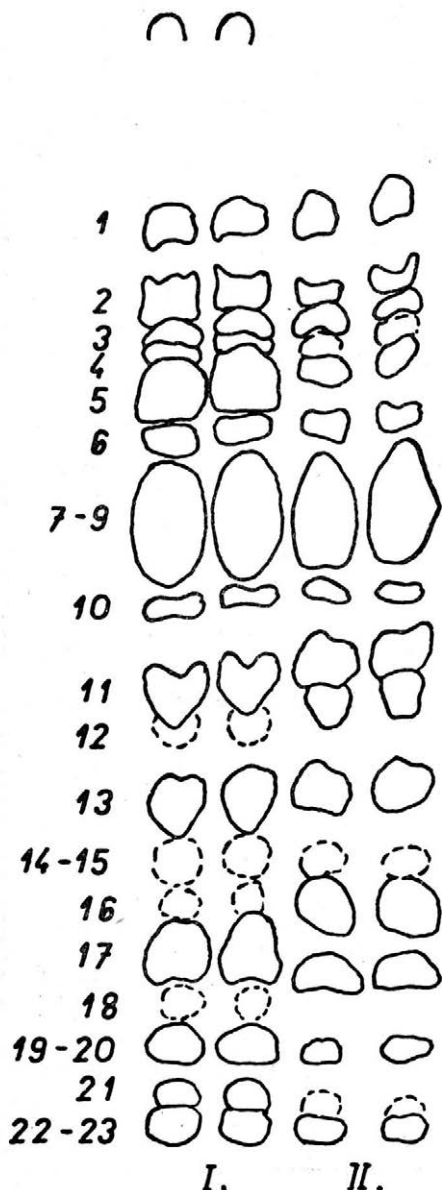
Je proto zcela pravděpodobné, že účast draslíku v metabolismu aminokyselin bude spočívat jen v katalyzaci zařazování aminokyselin do peptidů a bílkovin.

Na rozdíl od varianty s nedostatkem dusíku se při nedostatku draslíku nejsilněji zvýšil obsah argininu a kyseliny asparaginové, serinu a glycinu. Zvýšení obsahu amidů — asparaginu a glutaminu — bylo nepatrné.

Na základě těchto výsledků lze předpokládat, že dusík, postupující do rostliny z živného prostředí, se u fazolu váže hlavně s výše uvedenými čtyřmi aminokyselinami, které dohromady tvoří téměř 50 % celkového obsahu aminokyselin.

Velká labilnost obsahu těchto aminokyselin svědčí o tom, že tyto kyseliny mohou desaminizací nebo transaminizací velmi snadno (a to především) odevzdávat svůj dusík na stavbu jiných aminokyselin, potřebovaných při tvorbě bílkovinné molekuly.

Zajímavá je skutečnost, že podle podíle výživy se nejsilněji mění obsah argininu, a nikoli amidů — asparaginu a gluta-



1. Volné aminokyseliny v listech fazolu. —
I — variant NP, II — variant PK
1 — cystin, 2 — lyzin, 3 — histidin, 4 — asparagin, 5 — arginin, 6 — glutamin, 7 — kyselina asparaginová, 8 — serin, 9 — glycin, 10 — aminokyselina X, 11 — kyselina glutaminová, 12 — treonin, 13 — alanin, 14 — alanin, 15 — prolin, 16 — tyrozin, 17 — kyselina aminomáselná, 18 — aminokyselina X, 19 — valin, 20 — metionin, 21 — fenyalanin, 20-23 — leuciny

minu. Při deficitu dusíku obsah argininu klesl na jednu šestinu ve srovnání s normálními podmínkami výživy, kdežto při deficitu draslíku, kdy celkový obsah volných aminokyselin stoupl o jedenapůlkrát, se obsah argininu zvýšil dvaapůlkrát. Proto výsledky dosažené v našem pokusu umožňují předpokládat, že arginin, který obsahuje 32,2 % N, tj. o mnoho více než jiné kyseliny, může být jako amidy sloučeninou zneškodňující čpavek v rostlinných pletivech. Naproti tomu při nedostatku dusíku se může větší část argininu rozkládat a odevzdat svůj dusík na stavbu druhých aminokyselin, nezbytných pro tvorbu bílkovin. Nahromadění velkého množství argininu mezi zásobními dusíkatými látkami u jabloně nedávno pozorovali též O l a n d a Y e m m (19). Rozklad argininu v rostlinách může procházet ornitinovým cyklem s vytvořením močoviny (20), která působením ureázy vytváří čpavek; čpavku využívá ke stavbě jiných aminokyselin.

O obsahu volných aminokyselin v rostlinách kukuřice

Kukuřice odrůdy „Voroněžskaja — 76“ byla pěstována jako vodní kultura v plném výživném roztoku Hellriegelově. K rozborům jsme brali listy a kořeny rostlin starých čtyři týdny. Extrakci a další stanovení volných aminokyselin jsme dělali přesně tak jako při pokusu s fazolem.

Při chromatografickém stanovení jsme v listech a kořenech kukuřice našli tyto aminokyseliny:

cystin, lyzin, histidin, asparagin, arginin, glutamin, kyselinu asparaginovou, serin, glycin, aminokyselinu X, kyselinu glutamovou, treonin, α -alanin, aminokyselinu X, tyrozin, kyselinu máselnou, valin + metionin a leuciny.

Na chromatogramech bylo vidět velmi slabé stopy fenylalaninu. Fotografie chromatogramu je uvedena na obrázku 2, a výsledky kvantitativního stanovení aminokyselin v tabulce III.

III. Obsah volných aminokyselin v listech a kořenech kukuřice
(μ gr na 1 g zelené hmoty)

Aminokyseliny	Listy	Kořeny
Cystiny	stopy	stopy
Lyzin	stopy	stopy
Histidin	stopy	stopy
Asparagin	málo	stopy
Arginin	málo	stopy
Glutamin	stopy	málo
Asparaginová kyselina	málo	stopy
Serin	225,8	36,2
Glycin	stopy	stopy
Glutamová kyselina	135,5	32,8
Treonin	17,8	11,7
α - alanin	168,2	16,3
Thyrosin	232,0	126,2
Kyselina aminomáselná	34,4	32,4
Metionin + valin	málo	stopy
Leuciny	69,5	stopy

Když srovnáváme kvantitativní obsah volných aminokyselin v kořenech a listech kukuřice, vidíme, že mimo glutaminu je obsah všech volných aminokyselin v listech mnohem větší než v kořenech. Zvláště nízký je v kořenech obsah kyseliny asparaginové a serinu. Také obsah kyseliny glutaminové v listech je asi čtyřikrát vyšší než v kořenech.

Tento fakt je velmi zajímavý tím, že v kořenech pozorujeme značně vyšší obsah glutaminu nežli v listech. Přihlédneme-li k předpokladu Kretoviče (21), jakož i jiných autorů, kteří poukazují na to, že glutamin se v rostnách vytváří mnohem snáze než asparagin, pak musíme uvážit, že kyselina glutaminová v kořenech kukuřice se snáze využívá k přijímání postupujícího čpavku a poskytuje glutamin, jehož obsah je vyšší než obsah asparaginu. Obsah asparaginu a argininu v listech je vyšší než v kořenech. Aminokyseliny cystin a metionin, které obsahují síru, a alkalické aminokyseliny lyzin a histidin jsou přítomny v listech a kořenech kukuřice ve velmi malých množstvích.

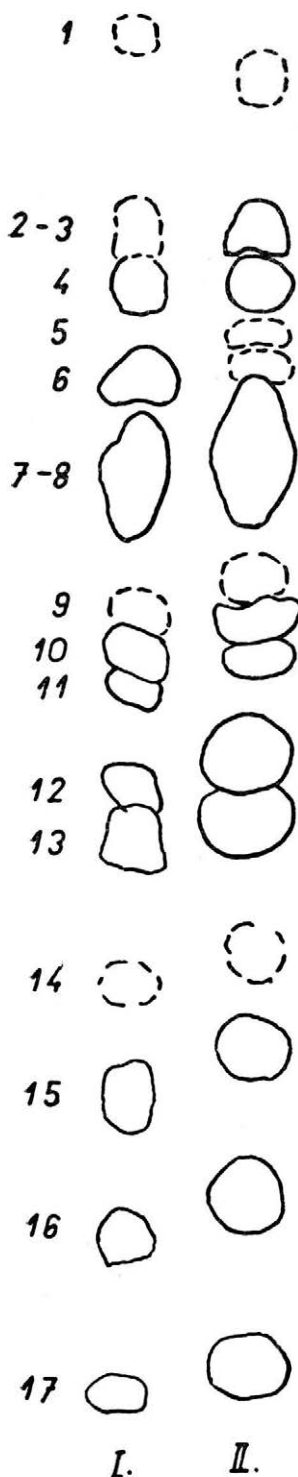
Tyrozinu a kyseliny aminomáselné je rovněž více v listech než v kořenech. Fenylalanin, jak už bylo podotknuto, je přítomen ve velmi malých množstvích. Proto se dá zjistit jen při nanesení velkého množství extraktu na chromatogram.

Kvalitativní rozdíl mezi volnými aminokyselinami, identifikovanými v kořenech a listech kukuřice, jsme tedy nezjistili. Je pouze rozdíl v množstvích jednotlivých aminokyselin, který je dobře viditelný na chromatogramech (obr. 2).

Srovnáním obsahu volných aminokyselin v listech fazolu a kukuřice lze potvrdit, jak se dalo očekávat, že fazol obsahuje všechny volné aminokyseliny ve značně větších množstvích než kukuřice. Rozdíl je zřejmý zvláště v obsahu argininu, jehož je v listech fazolů velmi mnoho, kdežto u kukuřice jen sotva pozorovatelné stopy. Rovněž je nutno poukázat na velmi značný obsah kyseliny aminomáselné v listech fazolu ve srovnání s kukuřicí. Je však třeba upozornit, že kyselina aminomáselná jak v kořenech, tak i v listech kukuřice je ve srovnání s jinými volnými aminokyselinami ve větším množství, třebaže jak známo (22), jsou bílkoviny kukuřice velmi chudé na tuto aminokyselinu. Hlavní aminokyseliny — lyzin a histidin, a též amidy asparagin a glutamin jsou přítomny v listech fazolu v mnohem větších množstvích než u kukuřice.

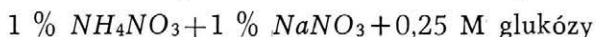
2. Volné aminokyseliny v listech a kořenech kukuřice. — I — kořeny, II — listy

1 — cystin, 2-3 — lyzin + histidin, 4 — asparagin, 5 — arginin, 6 — glutamin, 7-8 kyselina asparaginová + serin, 9 — glycin, 10 — kyselina glutaminová, 11 — treonin, 12 — alanin, 13 — aminokyselina X, 14 — tyrozin, 15 — kyselina aminomáselná, 16 — metionin + valin, 17 — leuciny



Syntéza aminokyselin v listech fazolu

Ve třetím pokusu jsme sledovali intenzitu syntézy jednotlivých aminokyselin v listech fazolu při vakuové infiltraci dusíku. Fazol byl vypěstován na písku s nedostatkem dusíku. K rozborům jsme použili tři, čtyři a pět listů měsíc starých rostlin. Vakuová infiltrace se prováděla roztokem obsahujícím



Po infiltraci byly listy promývány vodou, vysušeny filtračním papírem a potom ponechány ve vlhké komoře po dobu 20 minut, 1 hodiny, 2 hodin, 4 hodin, 7 hodin a 20 hodin. Další analytické práce jsme prováděli podobně jako v pokusech předcházejících.

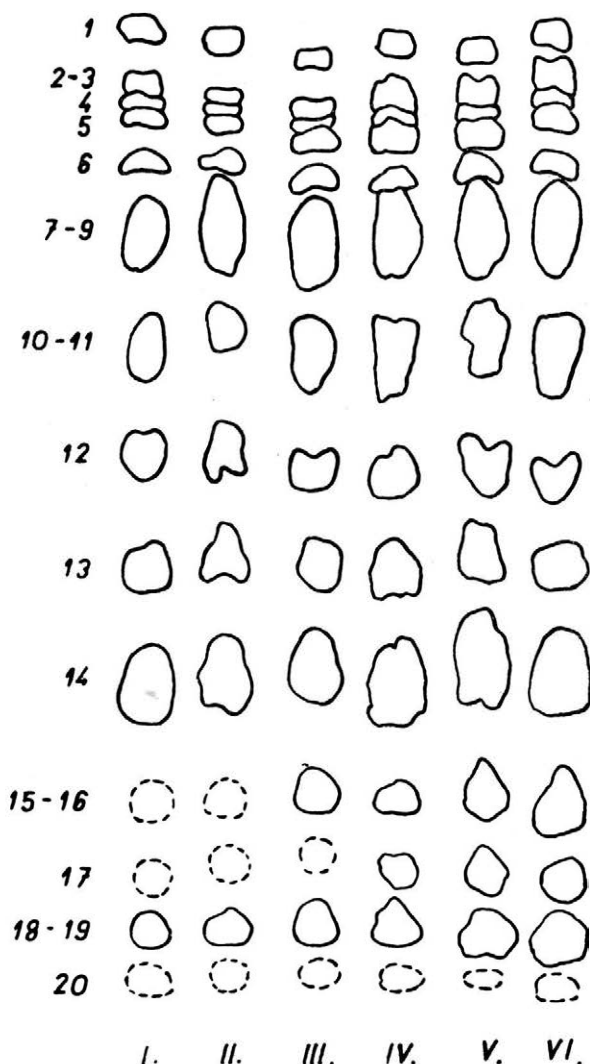
Vzhledem k nedostatečnému množství zelené hmoty a proto i nedostatečné koncentraci alkoholových výtažků aminokyselin jsme nemohli sledovat intenzitu tvorby jednotlivých aminokyselin za určitý čas kvantitativně, jak jsme předpokládali. Můžeme proto jen vizuálně srovnávat příslušné chromatogramy (obr. 3).

Ze srovnání jednotlivých chromatogramů různých expozic je velmi dobře vidět, že v listech fazolu probíhá z infiltrovaného dusíku pozorovatelná syntéza aminokyselin: všechny aminokyseliny se však netvoří stejně intenzivně. Nejprve, jak je vidět po expozici 1 hodiny (chromatogram II), dochází dokonce ke snížení obsahu některých aminokyselin, např. α -alaninu a částečně glutamové kyseliny. Naproti tomu se však projevilo silné zvýšení obsahu asparagínové kyseliny a glutaminu. Ještě silnější zvýšení obsahu většiny volných aminokyselin bylo pozorováno při dvouhodinové expozici (III). Zde jsou již zřetelně vidět intenzivněji zabarvené

3. Syntéza aminokyselin v listech fazolu po infiltraci minerálního dusíku

Expozice I — 20 min., II — 1 hod., III — 2 hod., IV — 4 hod., V — 7 hod., VI — 20 hod.

1 — cystiny, 2-3 lyzin + histidin, 4 — asparagin, 5 — arginin, 6 — glutamin, 7-9 kyselina asparagínová + serin + glycin, 10-11 — kyselina glutamová + treonin, 12 — alanin, 13 — tyrozin, 14 — kyselina aminomáselná, 15-16 — metionin + valin, 17 — fenylalanin, 18-19 — leuciny, 20 — aminokyselina X



skvrny kyseliny aminomáselné, α -alaninu, glutamové a asparaginové kyseliny spolu se serinem a glycinem, glutaminu, argininu, asparaginu, histidinu a lyzinu. Při expozici čtyři hodiny (IV) se obsah všech aminokyselin zvýšil, kromě α -alaninu, jeho obsah se ve srovnání s předcházející expozicí snížil. Toto kolísání obsahu α -alaninu svědčí o jeho velké labilnosti; jeho obsah v listech se může pravděpodobně lehce měnit.

Počáteční snížení obsahu volných aminokyselin α -alaninu a kyseliny glutamové lze vysvětlit tím, že za tak krátkou dobu po infiltraci cukru a dusíku neprobíhá rozklad cukrů tak rychle jako mobilizace čpavku. Proto může vzniknout relativní nedostatek organických kyselin, zvláště ketokyselin.

Po sedmihodinové expozici (V) došlo ještě k značnějšímu zvýšení obsahu všech identifikovaných aminokyselin. Kromě výše uvedených aminokyselin, jejichž obsah stoupl i v předcházejících expozicích, pozorujeme za této expozice zřetelné zvýšení obsahu tyrozinu, metioninu + valinu, fenylalaninu a leucinu.

Při expozici dvacet hodin (VI) zůstala výše obsahu volných aminokyselin na téže úrovni jako při sedmihodinové expozici. U některých aminokyselin lze pozorovat dokonce i slabé snížení, což lze vysvětlit jejich využitím na tvorbu bílkovin.

Výsledky, jichž jsme dosáhli, svědčí o značné rychlosti tvorby jednotlivých aminokyselin.

Naše pozorování se v mnohém shodují s výsledky dosaženými Turčinem (23), který rovněž poukazuje na značnou rychlost syntézy α -alaninu a dikarbo-
nových aminokyselin v listech ovsa. Avšak naše pozorování, která se týkají alkalic-
kých a aromatických aminokyselin, se neshodují s výsledky, dosaženými ve zmíně-
né práci, ve které se uvádí, že tyto aminokyseliny se tvoří teprve za 12 až
16 hodin.

Výsledky našeho pokusu jasně ukazují, že např. obsah kyseliny aminomáselné se zvýšil již za 3 hodiny; po sedmihodinové expozici vzrostl přibližně dvojnásobně. Rovněž tyrozin, fenylalanin a leuciny vznikaly v našem pokusu za kratší dobu než v pokusech Turčinových. Obsah hlavních aminokyselin u fazolu se rovněž zvýšil již za dvě hodiny více než na dvojnásobek. Při tom je třeba podotknout, že můžeme pozorovat jen ta množství, která převyšují hranici citlivosti reakce dané aminokyseliny s ninhydridem.

Na základě výsledků našeho pokusu, jakož i výsledků jiných autorů (21, 23, 24, 25) můžeme dojít k závěru, že u vyšších rostlin se mohou všechny amino-
kyseliny za optimálních podmínek vytvářet velmi rychle.

Lze proto těžko hovořit o absolutní době, za kterou se může syntetizovat ně-
která aminokyselina, neboť při rychlosti syntézy jednotlivých aminokyselin počí-
táme jen jejich množství; různé aminokyseliny v rostlinách však vznikají v růz-
ných množstvích, což může vést k nesprávným závěrům. V každém případě
můžeme mít za to, že aminokyseliny se vytvářejí v rostlinách mnohem rychleji,
než si dosud představujeme, a to i při použití tak citlivých metod, jako jsou ra-
dioizotopy a chromatografie.

Souhrn

Při zkoumání vlivu podmínek výživy na obsah volných aminokyselin v listech
fazolu se prokázalo, že obsah volných aminokyselin se značně mění podle úrovně
výživy rostlin dusíkem, fosforem a draslíkem. Zvláště silně se mění obsah argi-

ninu, kyseliny asparaginové, serinu a glycinu. Při deficitu draslíku se zvýšil obsah volných aminokyselin téměř dvaapůlkrát. Při deficitu fosforu se obsah volných aminokyselin fakticky nezměnil a při nedostatku dusíku se snížil asi dvaapůlkrát.

Byl stanoven obsah volných aminokyselin v listech a kořenech kukuřice. V listech je obsah aminokyselin vyšší než v kořenech s výjimkou glutaminu, kterého jsme našli v kořenech více. Kvalitativní složení aminokyselin v listech i kořenech kukuřice je stejné.

Při srovnávání obsahu volných aminokyselin v listech fazolu a kukuřice pozorujeme, že obsah všech volných aminokyselin v listech fazolu je několikanásobně vyšší než v listech kukuřice. U kukuřice je zvláště malý obsah alkalických a aromatických aminokyselin.

Při vakuové infiltraci minerálního dusíku do listů fazolu se určovala intenzita syntézy jednotlivých aminokyselin. Bylo zjištěno, že po dvouhodinové expozici od okamžiku infiltrace lze chromatografickou metodou sledovat na papíře zvýšení obsahu skoro všech identifikovaných aminokyselin.

Po sedmihodinové expozici se obsah volných aminokyselin zvýšil asi na dvojnásobek. Tímto způsobem byla v našich pokusech pozorována mnohem větší rychlost syntézy aminokyselin, než uvádějí jiní autoři.

Literatura

1. Laloraya M. M.: Govindice Varma Raini Rajoroo T. *Esperimentie*, 1956, 12, N 2 str. 58-59. — 2. Jermoljev E., Průša V.: *Sborník ČSAZV, Rostl. výroba*, roč. 30, 1956. — 3. Ganguli N. C.: *Naturwissenschaften* 41, str. 140-141, 1954. — 4. Smith A. M., Agiza A. H.: *J. Sci. Food. Agric.* 2, str. 503-520, 1951. — 5. Waite R., Fenson A., Sovett S.: *J. Sci. Food. Agric.* 4, str. 28-33, 1953. — 6. Noboru Schimoze and Akira Mifune: *J. Sci. Soil and Manure, Japan* 1956, 27, N 6, str. 215-217. — 7. Němcová - Fabiánová E. a Koloušek J.: *Sborník ČSAZV, Rostl. výroba*, roč. 29, čís. 2, 1956. — 8. Petronici Clara Ann.: *Sperim. agrar.* 10, N 3, str. 841-855, 1956. — 9. Tesař S., Kutáček M.: *Sb. ČSAZV, Rostl. výroba*, roč. 28, čís. 12, str. 927, 1955. — 10. Possingham J. V.: *Austral J. Biol. Sci.*, 9, N 4, str. 539-551, 1956. — 11. Eaton S. V.: *Plant. Physiol.* 7, str. 565-551, 1941. — 12. Hewitt E. J., Jones E. W. and Williams A. H.: *Nature* 163, str. 681-682, 1949. — 14. Steinberg R. A., Bowling J. D. and McMuistry J. E.: *Plant. Physiol.* 25, str. 279-288, 1950. — 15. Šestakov A. G. a Pleškov B. P.: *DAN SSSR*, 98, N 1, 1954. — 16. Šestakov A. G. a Pleškov B. P.: *Izvestija TSCH*, N 3, 1955. — 17. Medvedev Ž. A.: V sb. „Pitanie rastěnij i udobrenije“ *Izd. TSCHA*, 42, 1954. — 18. Richard F. J. and Coleman R. G.: *Nature* 170, str. 460, 1952. *Ann. Bot.* N 9, 17, str. 15-33, 1954. — 19. Oland K., Yemm E. W.: *Nature* 178, N 4526, str. 219, 1956. — 20. Kretovič V. L.: *Osnovy biochimiji rastěnij, Moskva* 1956. — 21. Kretovič V. L. a Evstigněva Z. T.: *DAN SSSR*, 93, N 5, str. 879, 1953. — 22. Blok P. a Bolling D.: *Aminokislотноj sostav belkov i piščevych produktov. Izd. in. lit.* str. 372, Moskva 1949. — 23. Turčín F. V., Gumin-skaja M. A. a Plyševskaja E. G.: *Fiziologija rastěnij*, 2, N 1, 1954. — 24. Sabinin D. A.: *Izd. AN SSSR*, str. 258, Moskva 1955. — 25. Andrejeva T. F.: *Fiziologija rastěnij*, 3, N 2, 1956. — 26. Dadykin V. P. a Igumnová G. S.: *Fiziologija rastěnij*, 3, N 5, 1956.

Предварительное изучение содержания свободных аминокислот в растениях

При изучении влияния условий питания на содержание свободных аминокислот в листьях фасоли показано, что содержание свободных аминокислот сильно изменяется от уровня питания растений азотом, фосфором и калием. Особенно сильно изменяется содержание аргинина аспарагиновой кислоты, серина и глицина.

При дефиците калия повышается содержание свободных аминокислот почти в $2\frac{1}{2}$ раза по сравнению с контролем. При недостатке фосфора содержание свободных аминокислот почти не изменяется, а при недостатке азота — снижается почти в $2\frac{1}{2}$ раза.

Определено содержание свободных аминокислот в листьях и корнях кукурузы. В листьях содержание аминокислот выше, чем в корнях за исключением глютамина, которого найдено больше в корнях. Качественный состав аминокислот в листьях и корнях кукурузы одинаковый.

При сравнении содержания свободных аминокислот в листьях фасоли и кукурузы отмечено, что содержание всех аминокислот в листьях фасоли в несколько раз больше, чем в листьях кукурузы.

У кукурузы особенно мало содержится основных и ароматических аминокислот.

При вакуум-инfiltrации в листья фасоли минерального азота определялась интенсивность синтеза аминокислот. Установлено, что после 2-х часовой экспозиции с момента infiltration хроматографическим методом можно обнаружить увеличение содержания почти всех идентифицированных аминокислот. За время 7 часовой экспозиции содержание всех аминокислот увеличилось почти вдвое. Таким образом в опытах наблюдалась значительно более высокая скорость синтеза аминокислот, чем об этом сообщали другие авторы.

Vorläufiger Bericht über die Prüfung des Gehalts an freien Aminosäuren in Pflanzen

Bei der Prüfung des Einflusses der Ernährungsbedingungen auf den Gehalt an freien Aminosäuren in Fisolenblättern wurde nachgewiesen, daß sich der Gehalt an freien Aminosäuren stark in Abhängigkeit vom Niveau der Ernährung der Pflanzen mit Stickstoff, Phosphor und Kalium ändert. Besonders stark ändert sich der Gehalt an Arginin, Asparaginsäure, Serin und Glycin. Bei einem Kaliumdefizit kam es zur Erhöhung des Gehaltes an freien Aminosäuren um fast das $1\frac{1}{2}$ -fache. Bei einem Phosphordefizit ändert sich der Gehalt an freien Aminosäuren faktisch nicht, und bei einem Stickstoffmangel erniedrigt sich dieser Gehalt um etwa das $2\frac{1}{2}$ -fache.

Es wurde der Gehalt an freien Aminosäuren in Blättern und Wurzeln der Maispflanze bestimmt. In den Blättern ist der Gehalt an freien Aminosäuren höher als in den Wurzeln, mit Ausnahme von Glutamin, von welchem die Autoren in den Wurzeln einen höheren Anteil vorgefunden haben. Das qualitative Verhältnis der Aminosäuren in den Blättern und Wurzeln der Maispflanze ist das gleiche.

Beim Vergleich des Gehaltes an freien Aminosäuren in Blättern der Fiole und des Maises konnten die Autoren beobachten, daß der Gehalt an sämtlichen freien Aminosäuren in den Fisolenblättern um ein Mehrfaches höher ist, als in den Maisblättern. Beim Mais kann ein besonders kleiner Gehalt an aliphatischen und aromatischen Aminosäuren verzeichnet werden.

Bei der Vakuuminfiltration mineralischen Stickstoffs in die Fisolenblätter wurde die Intensität der Synthese der einzelnen Aminosäuren bestimmt. Dabei wurde festgestellt, daß man nach einer zweistündigen Exposition, angefangen vom Augenblick der Infiltration, durch die chromatographische Methode auf Papier eine Erhöhung des Gehaltes an fast allen identifizierten freien Aminosäuren beobachten kann.

Während der Dauer einer siebenstündigen Exposition erhöhte sich der Gehalt an freien Aminosäuren etwa um das Zweifache. Auf diese Weise wurde bei den Versuchen der Autoren eine beträchtlich größere Geschwindigkeit der Synthese der Aminosäuren beobachtet als dies andere Autoren mitgeteilt haben.

Farba a usmernenie medonosných včiel na ďatelinu lúčnu

Влияние цвета в деле направления медоносных пчел на клевер красный

Über die Rolle der Farbe bei der Fluglenkung der honigsammelnden Bienen auf Rotklee

The Colour as a Directive of Honey-Bees to Meadow Clover

Viktor ČUMAKOV — Vojtech FEJFÁR
Výskumný ústav krmovinársky ČSAZV, Trnava

Došlo dňa 15. V. 1958

V poslednom čase sa ozývajú hlasy, že pôvodný spôsob usmernenia („drezúry“) medonosných včiel na kvety rastlín cieľom ich lepšieho opelenia, založený na vyvolaní podmieneného reflexu na vôňu týchto kvetov, nie je vždy dostatočne efektívny. Rada autorov v SSSR navrhuje preto zosilniť jeho účinnosť, resp. modifikovať ho súčasným použitím iných pôsobivých metód vplyvu na včely. Jednu z nich navrhli pracovníci Pavlovho ústavu fyziológie AV SSSR M. E. Lobašev, N. G. Lopatina a I. A. Nikitina (6). Doporučujú vyvolať u včiel okrem podmieneného reflexu na vôňu kvetov aj reflex na miesto, avšak nie prenášaním včiel v krmitkách od úľov na parcelu, ako sa to robí doteraz, ale postupným presúnutím včiel k parcele pomocou zrkavých podmienených dráždičov (smerníkov-orientírov). Sdelujú výsledky svojho pokusu s usmernením včiel, vzdialených 250 m, na kvety veľkého honu melónov pomocou zafarbených tabúl, a vyslovujú predpoklad, že usmernenie včiel týmto spôsobom je jednoduchšie, lebo tu netreba prikrmovať včely v každom úle, ale len na parcele. Okrem toho je tu väčšia možnosť rovnomernejšie rozptýliť včely po celej parcele, ako sa domnievajú autori ďalšej modifikácie tohto spôsobu L. Brajnes a K. Istomina - Cvetková z Včelárskeho ústavu SSSR, ktorí na miesto farby viditeľnej časti slnečného spektra použili jeho ultrafialovú časť, ktorú včely tiež vidia (1).

Nás zaujímalo, či tento spôsob sa osvedčí aj pri usmernení včiel na takú rastlinu, ako je ďatelina lúčna, kvety ktorej, ako je známe, medonosné včely pre sber nektára často neradi navštevujú, lebo tento je uložený hlboko v kvete a včely so svojim krátkym cuciačikom nemôžu ho dosiahnuť. Okrem toho vôňa nektára ďateliny lúčnej je pre včely vôbec asi malo dráždivá. Využili sme preto láskavosti šľachtiteľskej stanice na Víglaši-Pstruša, okres Zvolen, a vykonali sme v roku 1957 pokus s usmernením včiel na ďatelinu lúčnu v zásade podobným spôsobom, ako to navrhli prv spomenutí autori. Ako zrkavý orientačný bod použili sme na žlté zafarbené tabule. Výsledky tohto pokusu v ďalšom uvádzame.

Podmienky a usporiadanie pokusu

K pokusu sme použili dve parcely ďateliny lúčnej, ponechanej na semeno. Jedna bola parcelou pokusnou vo výmere 3 ha, druhá kontrolnou vo výmere 5 ha. Kontrolnú parcelu sme potrebovali pre ustálenie vplyvu počasia a zmien intenzity kvitnutia na výskyt včiel na kvetoch ďateliny, lebo pokus trval 12 dní (cez celú dobu plného kvitnutia ďateliny lúčnej).

Usmerňovali sme osem včelstiev, umiestnených v poli pri smrekovom hájiku. Včelstvá boli silné a zdravé (mali po deviatí rámkov v plodisku a v medníku). Pokusná parcela sa nachádzala vo vzdialenosti 730 m na juho-východ od usmerňovaných včelstiev a kontrolná — cca 2700 m na sever. Pokusné včelstvá už dlhšiu dobu smerom k pokusnej parcele ďateliny nelietali, ale boli zalietané na západ a na sever. Asi na 30 m mali vodu, na vzdialenosť 400—500 m bol les a pod lesom (medzi ním a včelstvami) boli nepokosené kvetnaté lúky vo výmere cca 40 ha. Asi 1400 m na sever sa nachádzali porasty kvitnúcej lucerny, ladenca a pohanky, kvety ktorých v našich podmienkách včely ochotne navštevujú. Asi 100 m od pokusnej parcely sa nachádzalo ďalších 7 včelstiev (na hospodárskom dvore Kocan), z ktorých preletovali včely ponad pokusnú parcelu na vodu a v malej miere navštevovali aj porast našej ďateliny. Iných včiel v blízkosti parcely nebolo. Hlavný včelín s 40 včelstvami bol vo vzdialenosti cca 2500 m od pokusnej parcely.

Na kontrolnú parcelu mohli lietať medonosné včely, divousadené v zrúcaninách Viglašského zámku vo vzdialenosti cca 300 m, niekoľko včelstiev súkromníkov, vzdialené cca 800 m a časť včiel z hlavného včelína, vzdialeného na cca 1400 m.

Porast oboch parciel bol v rovnakom stupni vývoja.

Na pokusnej parcele sme zriadili dva páry pozorovacích pásov 30 m dlhých a 1 m širokých, a to prvý pár na začiatku parcely (vo smere k pokusným včelstvám) a druhý — na konci. Vzdialenosť medzi pásmi 1 a 2, ako aj 3 a 4 bola 90 m (počítajúc od stredu pásov) a medzi 1 a 3, ako aj 2 a 4 — 210 m. Vzdialenosť jednotlivých pásov od pokusných včelstiev bola asi táto: pás č. 1 — 740 m, pás č. 2 — 780 m, pás č. 3 — 950 m a pás č. 4 — 990 m.

Na kontrolnej parcele ďateliny boli umiestnené dva pozorovacie pásy každý 50 m dlhý a 1 m široký.

Na všetkých pásoch sme po celú dobu pokusu tri razy denne počítali návštevu opeľovačov (včiel a čmeliakov). Okrem toho konali sme ďalšie pomocné pozorovania, ako bude zrejmé z ďalšieho.

Pokus trval 12 dní od 30. júla 1957 (kedy ďatelina na oboch parcelách kvitla cca na 80%) do 10. augusta 1957 (druhá polovina kvitnutia, 20—25 % hlávok hnedne), väčšinou za jasného, teplého, málo veterného počasia. Len posledné štyri dni boli zamračenejšie. Pokus prebiehol v týchto štyroch etapách po troch dňoch: 30. VII. — 1. VIII. 1957 — prípravné a kontrolné obdobie pred drezúrou včiel, 2. VIII. — 4. VIII. 1957 — drezúra včiel na vôňu a na zrkový smerník, 5. VIII. — 7. VIII. 1957 — sledovanie účinku samotného zrkového smerníka, 8. VIII. — 10. VIII. 1957 — kontrolné obdobie po prevedení drezúry.

Prevedenie pokusu

Samotný pokus bol prevedený takto: dňa 1. VIII. 1957 (tretí deň od začiatku pozorovania náletu včiel a čmeliakov na kvety ďateliny na oboch parcelách) začali sme usmernenie včiel na vôňu a na miesto. Za tým účelom pripravili sme obvyklým spôsobom cukrový sirup (v koncentrácii 1 : 1), do ktorého sme vyluhovali

vôňu čerstvých kvetov ďateliny lúčnej, a dve tabule z preglejky rozmerov 120 × 120 cm (farbené smerníky), ktoré sme natreli žltou farbou (jedna z farieb, ktorú vidia včely). O 9 hodine ráno postavili sme na 10 m od úlov jednu farebnú tabulu a pred ňu plechové krmítko s navoňaným cukrovým syropom. Aby včely skoršie našli krmítko a spojili chuťový reflex (syrop) so zrakovým (žltá farba), priložili sme krmítko niekoľko razy tesne k letáčom a po obsadení krmítka včelami premiestili sme ho aj s včelami k farebnej tabuli-smerníku. Až včely lietali od letáčov na syrop v krmítku pri farebnej tabuli a späť už akýmsi kyvadlovým spôsobom, postavili sme druhú farebnú tabulu (tiež s krmítkom) na 80 m smerom k pokusnej parcele a prvú tabulu i s krmítkom odstránili. Včely rýchle našli na novom mieste tabulu a pri nej krmítko, z ktorého začali brať cukrový syrop. Keď i na tomto mieste včely boli dobre zalietané, pokračovali sme v premiestňovaní tabule s krmítkom stále bližšie k parcele ďateliny. Po druhý raz sme preniesli tabulu už na 180 m, po tretí — na 230 m a po štvrtý na ďalších 230 m. Vzdialenosť sme zväčšovali, lebo signalizácia v úloch už bola dobrá, nových lietavok pribúdalo a na krmítku sme mali stále 300—400 včiel. Na posledné miesto (už pred parcelu ďateliny lúčnej) sme sa dostali po 16. hodine. Preto sme v tomto dni v prenášaní krmítok a tabúl nepokračovali, len udržiavali včely na poslednej zástavke stalým prikrmovaním.

Na druhý deň (2. VIII. 1957) ráno o šiestej hodine na krmítku už čakalo 7 včiel. Hneď sme začali prikrmovať a prikrmovali do 8 hodín. Potom sme náš komplexný orientír rozdelili na jednotlivé zložky takto: časť parcely ďateliny okolo pásu č. 1 sme nechali ako kontrolu; za pás č. 2 sme umiestnili krmítko so syropom; za pás č. 3 — farebnú tabulu s krmítkom a za pás č. 4 — samotnú farebnú tabulu. Pri tomto rozmiestnení stala sa táto zaujímavá príhoda: keď pozorovateľ niesol farebnú tabulu popri pozorovacom páse č. 2, kde už stalo na stojanku samotné krmítko so syropom, obletované včelami, postavil ju asi na dva metre od krmítka s úmyslom chvíľu pozorovať, kde pôjde viac včiel: ku krmítku alebo k farebnej tabule. Za chvíľku uvidel pekný obraz: azda všetky včely, čo prileteli na parcelu, smerovali k tejto tabuli presne do stredu na jej dolný okraj (kde pred tým bolo umiestnené krmítko) a popod tabulu mizli na druhú stranu. (Prípadalo mu to, ako pochodujúce vojsko, ktoré vchádzalo bránou do veľkej budovy). Toto „defilé“ trvalo 7 minút. Malý vetrik otočil len ľahko o zem opretú tabulu a zhodil ju na zem. Tým sa zmenila jej poloha aj tvar, včeličkám asi na neznámý. Včely ju obletovali, krúžili pred ňou a niektoré sadali na ňu.

Celý tento deň ako aj dva ďalšie dni (3. a 4. augusta) tabule a krmítka stali na určených miestach. Krmítka sme stále dopĺňovali cukrovým syropom s vôňou kvetov ďateliny lúčnej. Po týchto troch dňoch krmítka boli odstránené, včely sa viacej neprikrmovali, avšak farebné tabule ponechané na svojich miestach ešte ďalšie tri dni (5.—7. VIII. 1957). Konečne aj farebné tabule boli odstránené a posledné tri dni (8.—10. VIII. 1957) konali sa len pozorovania náštevky opelováčov na všetkých štyroch pozorovacích pásoch pokusnej a na oboch pásoch kontrolnej parcely ďateliny. Tým bol pokus ukončený. Včelstva však boli ponechané na svojich miestach až do ukončenia kvitnutia ďateliny.

Výsledky pokusu a vyhodnotenie

Číselné data o intenzite návštevy včiel jednotlivých úsekov pokusnej a kontrolnej parcely v denných priemeroch a v priemeroch jednotlivých etáp pokusu sú uvedené v tabulkách č. I a II. Tu v prvom rade treba konštatovať, že parcely po-

Číslo pozorovateľného pásu	Varianta pokusu	Vzdialenosť od usmernovaných včelstiev <i>m</i>	Prípravné obdobie		
			30. VII.	31. VII.	1. VIII.
1.	Pokusná parcela:	730			
2.	Kontrolný diel	740	18,3	35,0	26,7
3.	Krmítok so syropom	780	6,7	40,0	33,3
4.	Krmítok + farebná tabuľa	950	11,7	23,3	35,0
—	Farebná tabuľa	990	8,3	16,7	28,4
—	Priemer celej parcely	—	11,3	28,8	30,9
	Kontrolná parcela	2 700	10,0	23,5	39,5

kusná a kontrolná boli výbrané správne, lebo okrem toho, že rovnako kvitli, obe v prvej etape pokusu pred usmernením ako aj po ukončení pokusu navštevovalo približne rovnaké množstvo včiel. Je tu teda úplná možnosť porovnania. Výsledky samotného pokusu ukazujú toto: hneď prvý deň po prilákaní včiel na ďatelinu lúčnu (dňa 2. VIII. 57) včely zpät násobnili návštevu na najbližšom k nim konci pokusnej parcely a zdvojnásobnili návštevu na najvzdialenejšej časti parcely. V ďalších dvoch dňoch drezúry nálet včiel síce sa v priemere zmenšoval, avšak toto zmenšenie sa pozorovalo aj na kontrolnej parcele. Teda kolísanie spôsobili menšie výkivy počasia a nie zmenšený účinok usmernenia. Je to zrejme i z toho, že kým na kontrolnej parcele množstvo včiel na ďateline dňa 4. augusta (tretí deň drezúry) sa takmer rovnalo množstvu včiel dňa 1. augusta (deň pred drezúrou), na pokusnej parcele 4. augusta bolo 2 a 3 razy toľko včiel, ako 1. augusta. V priemere za tri dni usmernenia návšteva včiel na prednom konci parcely bola dva razy tak veľká, ako na jej vzdialenom konci (aj keď na začiatku drezúry včely obsadzovali celú parcelu takmer rovnomerne). Ak porovnáme zvýšenie náletu včiel na rôznych koncoch pokusnej parcely s pohybom množstva včiel v týchto dňoch na kontrolnej parcele zistíme, že účinok usmernenia sa prejavil hlavne na časti parcely najbližšej k včelstvám a len v menšej miere bol citelný na vzdialenom konci tejto parcely. Môže sa to vysvetľovať tak, že u včiel, prilákaných na ďatelinu farbou a vôňou, sa vypracoval tak účinný reflex na vôňu, že zastavoval väčšinu z nich už na predných koncoch parcely, kde stálo krmítok so syropom a kde vo vzduchu už sa cítila vôňa kvetov ďateliny, a účinok zrkovitého podraženia sa zmenšoval. Môže sa to však aj tak vysvetliť, že posledné prenesenie farebných tabulí na ich trvalé miesto hneď na vzdialenosť takmer 250 m bolo už príliš veľké, najmä keď uvážime, že včely k týmto tabuliam museli lietať ponad celú parcelu ďateliny, vôňa kvetov ktorej ich zastavovala a že keby táto vzdialenosť bola menšia, potom azda včely by ju prekonali a leteli v prvom rade k farebným tabuliam, ktoré boli pre nich signálom pre zdroj znášky — cukrový syrop. V každom prípade pomocou farebného smerníka nepodarilo sa v našom prípade v prvých dňoch drezúry rovnomernejšie rozdeliť včely po pokusnej parcele.

Iný obraz však vidíme v ďalšej etape pokusu, v dňoch 5.—7. augusta, kedy krmítka so syropom boli odstránené a zostali len farebné tabule na vzdialenom konci pokusnej parcely. Už hneď prvý deň po ukončení prikrmovania včely značne zvýšili návštevu ďateliny pri farebných tabulách, najmä pri tabuli, pri ktorej bolo aj krmítok (pozorovací pás č. 3). V ďalších dňoch návšteva tejto časti parcely

lúčnu na Víglaši v roku 1957
včiel na 100 m²

Drezúra na vôňu a na farbu			Drezúra len na farbu			Obdobie po drezúre		
2. VIII.	3. VIII.	4. VIII.	5. VIII.	6. VIII.	7. VIII.	8. VIII.	9. VIII.	10. VIII.
153,0	121,0	72,0	110,0	91,0	60,0	56,7	21,0	3,3
147,0	97,0	100,0	91,0	90,0	56,7	41,7	23,4	13,3
70,0	60,0	65,0	99,0	113,0	80,0	38,3	23,3	6,7
67,0	63,3	41,7	64,3	96,0	56,7	35,0	17,7	11,0
109,0	85,3	69,7	91,1	97,5	63,4	43,0	21,4	8,6
75,0	58,0	41,0	49,0	37,0	33,0	48,0	15,5	23,0

a najmä zase v okolí pozorovacieho pásu č. 3 bola už značne väčšia, než na prednej časti parcely, kde množstvo včiel na ďatelinu prudko ubúdalo, najmä na kontrolnom úseku pri páse č. 1. Teda v týchto dňoch sa plne prejavil následný účinok drezúry na vôňu a na farbu. To by poukazovalo na skutočnosť, že takýto zložený podmienený reflex je tak stály, že takmer plne účinkuje ešte aj po troch dňoch. Samotný reflex na farbu, nepodporený reflexom na vôňu, stráca sa prirodzene skôr. Stalosť účinku usmernenia je zrejmá z porovnania výskytu včiel deň pred drezúrou, t. j. 1. augusta a tretí deň po drezúre, t. j. 7. augusta: kým na kontrolnej parcele návšteva včiel dňa 7. VIII. bola menšia ako dňa 1. VIII., na celej pokusnej parcele bolo dňa 7. augusta viac ako dva razy toľko včiel, než dňa 1. augusta. Nejedná sa pritom len o malé množstva včiel: Ak prepočítame výskyt včiel na plochu 1 ha zistíme, že dňa 7. augusta na kontrolnej parcele bolo o 650 kusov včiel na 1 ha menej a na pokusnej parcele o 3250 kusov včiel na 1 ha viac, než 1. augusta. Celkový rozdiel teda bol takmer 4000 včiel na 1 ha, čo je množstvo, ktoré, keď by bolo trvalé, samo o sebe by už stačilo na opelenie 1 ha ďateliny.

Podobné výsledky dostaneme, keď porovnávame nie jednotlivé dni, ale celé trojdňové etapy pokusu: z tab. č. II dá sa vypočítať, že celkove samotné usmernenie (po vylúčení povetnostných vplyvov na návštevu včiel, t. j. po odrátaní zvýšenia množstva včiel aj na kontrolnej parcele) zvýšilo návštevu včiel v priemere celej parcely v porovnaní s prípravným obdobím pred usmernením (30. VII. až 1. VIII.): v prvej etape pokusu (2.—4. VIII.) o 31,4 včely na 100 m² (65,0—33,6), čiže o 133 %; v druhej etape pokusu (5.—7. VIII.) o 45,1 včely (60,4—15,3), čiže o 190 % a v priemere celého pokusu (2.—7. VIII.) o 38,3 včely (62,8—24,5), čiže o 162 %. V celkovom priemere v týchto šiestich dňoch pracovalo na pokusnej parcele o 3830 včiel na 1 ha viacej, než by pracovalo, keď by nebolo usmernenia. A týchto 6 dní spôsobilo, že návšteva včiel na pokusnej parcele v priemere celého kvitnutia bola o 50 % väčšia, než na parcele kontrolnej (tab. č. III).

Posledná etapa pokusu (8.—10. VIII.) ukazuje, že na tak dlhú dobu účinok usmernenia už nesiahla a včely nadobudnuté reflexy postupne strácajú. V týchto dňoch včely znovu rovnomerne obsadili celú pokusnú parcelu takmer v tom istom množstve, ako v prvej, prípravnej etape pokusu a intenzitu návštevy znovu vyrovnali s intenzitou na parcele kontrolnej.

Treba konštatovať, že tak značné zväčšenie výskytu včiel na pokusnej parcele v druhej a tretej etape pokusu nemusí sa pripisovať výhradne len účinku

II. Usmernenie včiel na ďatelinu lúčnu na Víglaši v roku 1957
 Priemerný výskyt včiel na 100 m² v rôznych etapách a podmienkách pokusu a účinnosť usmernenia

Číslo pozorovaného pásu	Varianta pokusu	Vzdialenosť od usmer. včelstiev	30. VII. - 1. VIII. obdobie pred drezúrou	2. VIII. - 4. VIII. drezúra na vôňu a farbu			5. VIII. - 7. VIII. drezúra len na farbu			8. VIII. - 10. VIII. obdobie po drezúre			2. VIII. - 7. VIII. vlastné obdobie pokusu		
			množstvo včiel	množstvo	rozdiel v:		množstvo	rozdiel v:		množstvo	rozdiel v:		množstvo	rozdiel v:	
					kusoch	%		kusoch	%		kusoch	%		kusoch	%
	Pokusná parcela:	730													
1.	Kontrolný diel	740	26,7	115,3	+88,6	332	87,0	+60,3	226	27,0	+0,3	+ 1,0	101,1	74,4	279
2.	Krmítko so sirupom	780	26,7	114,8	+88,1	330	79,2	+52,5	196	26,2	-0,5	- 2,0	97,0	70,3	263
3.	Krmítko + farebná tabuľa	950	23,4	65,0	+41,6	178	97,4	+74,0	312	22,8	-0,6	- 2,0	81,2	57,8	247
4.	Farebná tabuľa	990	17,8	60,7	+42,9	240	72,5	+54,7	308	21,2	+3,4	+19,0	66,6	48,8	274
-	Priemer celej parcely	-	23,7	88,7	+65,0	274	84,1	+60,4	255	24,3	+0,8	+ 3,0	85,6	62,8	265
	Kontrolná parcela	2 700	24,4	58,0	+33,6	138	39,7	+15,3	63	28,8	+4,4	+22,0	48,9	24,5	100

III. Usmernenie včiel na ďatelinu lúčnu na Víglaši v roku 1957
 Niektoré dáta o poraste, práci opeľovačov a o úrode semena

Parcela	Porast		Medonosné včely			Čmeliaci			Úroda semena		
	počet kvetných hlávok na 1 m ²	počet kvetov v 1 hlávke	celkový priemerný výskyt na 100 m ²	výskyt pašeráček v %	počet správne pracujúcich na 100 m ²	celkový priemerný výskyt na 100 m ²	výskyt pašerákov v %	počet správne pracujúcich na 100 m ²	% obsemenia	váha 1 000 zrn g	úroda semena kg/ha
Pokusná	397	107,6	55,2	19,4	44,5	8,2	65,0	2,9	45,0	2,002	240,0
Kontrolná	286	91,3	37,8	18,7	30,7	2,6	19,2	2,1	38,0	1,734	80,0

usmernenia pokusných včiel. Kŕmitko so syropom u pásu č. 2 a najmä kŕmitko s farebnou tabuľou u pásu č. 3 ľahko mohli objaviť aj včely z rodín, umiestnených takmer v bezprostrednej blízkosti pokusnej parcely, ktoré, ako sme spomenuli, museli pre vodu lietiť cez túto parcelu. To však na veci sotva niečo pozmení, lebo i tieto včely koniec koncov síce neplánovane, ale iste si nadobudli podmienený reflex na vôňu kvetov ďateliny lúčnej a na farbu a teda tiež vlastne boli umele usmerňované.

Pokusná parcela poskytla 280 kg semena ďateliny lúčnej na 1 ha a kontrolná iba 80 kg/ha. Tento trojnásobný rozdiel nespôsobilo však len usmernenie včiel, lež pôsobilo tu viacej priaznivých faktorov, najmä väčší výskyt správne pracujúcich čmeliakov, značne väčší počet kvetných hlávok na jednotku plochy porastu ďateliny, väčší počet kvetov v jednej hlávke, väčšia absolútna váha semien, menší výskyt apionov atd., teda lepši, zdravši a hodnotnejši porast na pokusnej parcele (viď tab. č. III).

Treba konštatovať, že na Víglaši bol v tomto roku katastrofálne malý výskyt čmeliakov (ani nie 10 % normálneho výskytu). Okrem toho práve v okolí pokusnej parcely náhodou viacej sa vyskytli druhy čmeliakov, neopelujúcich ďatelínu, ale pašujúcich nektár (druhu *Bombus terrestris*). Preto z celého množstva čmeliakov, pracujúcich na pokusnej ďateline, len $\frac{1}{3}$ opelovala jej kvety, ačkoľvek na Víglaši čmeliaci-pašieraci obyčajne sa nevyskytujú vo väčšej miere, než 6–8 % celkového množstva, pracujúceho na kvetoch ďateliny dúčnej. Je pravda možné i to, že práve tento druh čmeliakov v tomto roku na Víglaši lepšie prezimoval, na jar lepšie sa zahniezdil, kým ostatné druhy vyhynuli. Faktom zostáva, že v tomto roku čmeliaci v našom prípade nemohli zabezpečiť plné opelenie ďateliny lúčnej a preto na vytváraní väčšej úrody semena na pokusnej parcele veľmi značný podiel mal bezpochyby takmer o 50 % väčší nálet správne pracujúcich medonosných včiel. Keďže tento rozdiel v množstve včiel spôsobilo zrejme usmernenie, môžeme azda oprávnenne tvrdiť, že drezúra včiel v našom prípade mala veľmi podstatný vplyv na tvorenie úrody semena.

Treba ešte konštatovať, že usmernenie včiel na ďatelínu lúčnu nemalo nepriaznivý vplyv ani na silu na zdravie včelstiev. Podľa údajov kontrolného ula v dňoch drezúry zväčšila sa zásoba medu v uloch cca o 0,55 kg na 1 ul. Na prikrmovanie sme spotrebovali celkom cca 7,0 kg cukru, čili 0,87 kg na 1 ul.

S ú h r n

Výsledky pokusu dovoľujú urobiť tieto predbežné uzávierky:

1. Farba, ako zrakový smerník a signál pre existenciu nektára, je mocným prostriedkom usmernenia medonosných včiel žiadaným smerom. Poukazuje na to skutočnosť, že už v priebehu jedného dňa veľmi značná časť lietavok u pokusných včelstiev stratila pred tým nadobudnuté reflexy na iný smer a na kvety iných rastlín, zmenila smer svojho letu a začala lietiť na určené miesto a plodinu. Poukazuje na to aj hore popísaná epizóda so žltou tabuľou, náhodne postavenou blízko kŕmitka so syropom.

2. Takto nadobudnuté reflexy sú dosť trvacie a za priaznivých okolností môžu pôsobiť ešte aj niekoľko dní po ukončení usmerňovania. Teda prikrmovanie u tabúl nemusí sa robiť každodenne.

3. I keď v našom prípade farebné tabule nevedeli hneď zo začiatku rovnomernejšie rozptyliť včely po celej parcele, treba predpokladať, že pri hustejšom roz-

miestnení tabúl s kŕmitkami sa to podarí, lebo včely normálne veľmi presne pomätajú miesto výskytu nektára. Poukazujú na to výsledky tretej etapy nášho pokusu. Tento spôsob usmernenia môže za iných priaznivých podmienok a za predpokladu použitia dostatočného počtu včelstiev veľmi zjednodušiť riešenie problému rovnomerného opelenia kvetov na väčších plochách.

4. Uvedený spôsob usmernenia včiel v žiadanom smere a na žiadanú plodinu je jednoduchší, než prikrmovanie včiel v úloch, najmä vtedy, ak sa jedná o usmernenie väčšieho počtu včelstiev, čo pri väčších parcelách semenných kultúr JRD a ŠM je nevyhnutnosťou. Treba ešte vyskúšať pripravovať sirup nie naším pracovným spôsobom vyluhovaním vôň čistých kvetov ďateliny bez zelených častí, ale tak ako to s úspechom urobil pri svojich pokusoch W. Rhein (9), ktorý kŕmitko s cukrovým sirupom huste zakryl celými kvetnými hlávkami ďateliny lúčnej s čerstvými kvetmi. Kŕmitko postavil v blízkosti úlov. Ako nagle včely našli sirup a začali navštevovať kŕmitko vo väčších množstvách, začal ho pomalu (po 10 m) posunovať ku kvitnúcemu porastu ďateliny. Takéto pomalé posunovanie pri našom spôsobe nie je potrebné, avšak spôsob prípravy sirupu zasluhuje pozornosti a preskúšania, lebo je jednoduchší.

5. Popísaný tu spôsob považujeme za účinnejší aj v porovnaní s metódou zosilnenia účinku obyčajnej drezúry pridávaním do cukrového sirupu s vôňou kvetov dotyčnej plodiny silnejšieho čuchového dráždidla, akým sú rôzne aromatické oleje, lebo tu včely neklameme, neponúkame im vôňu, ktorú na poraste, na ktorý ich usmerňujeme, nenajdú, teda ich zbytočne nemýlime.

Na základe uvedeného je možné doporučiť popísaný spôsob usmernenia včiel našej poľnohospodárskej praxi k preskúšaniu a — po zistení jeho účinku a zväžení jeho výhod v konkrétnych výrobných podmienkach — aj k zavedeniu na miesto doterajších spôsobov usmernenia včiel na plodiny, konaných za účelom lepšieho opelenia a zväčšenia a skvalitnenia úrody ich semien.

Otázky výroby semien všeobecne a najmä semenárske otázky takých plodín, ako je ďatelina lúčna, sú tak aktuálne a dôležité, že treba využiť každú možnosť k ich uspokojivému riešeniu. Jedným z opatrení v tomto smere je zabezpečenie dostatku opelováčov, medzi iným aj pomocou umelého usmernenia medonosných včiel. Ak tu doporučovaný spôsob je lepší, než spôsoby iné, najmä pri opelení väčších a vzdialenejších plôch, treba ho v potrebných prípadoch použiť ako ďalšie účinné ohnisko v reťazi opatrení, sledujúcich zlepšenie semenárstva mnohých plodín, pestovaných naším socialistickým poľnohospodárstvom.

Literatura

1. Brajnes L., Istomina - Cvetková K.: Ispol'zovanie otrazenných ultra-fioletovyh lučej dľa napravlenija poleta pčel. „Pčelovodstvo“ č. 8/1956, str. 48-53. —
2. Čumakov V.: Usmernenie včiel na ďatelinu lúčnu pomocou aromatických olejov. „Za socialistické zemédělství“, č. 12/1955, str. 747-754. —
3. Gluškov N. M.: Osnovnyje voprosy opylenija pčelami sel'skochozjajstvennyh kultur. „Pčelovodstvo“, č. 1/1957, str. 46-52. —
4. Gubin A. F.: Novyj sposob dressirovki pčel pri opylenii sel'skochozjajstvennyh rastenij na bošich ploščadach. „Pčelovodstvo“, č. 6/1956, str. 36. —
5. Gubin A. F., Pankratová E. A.: Individualnyje osobennosti povedenija pčelinyh semej i upravlenie letnoj dějatel'nostju pčel pri opylenii rastenij. „Pčelovodstvo“, č. 9/1956, str. 39-43. —
6. Lobašev M. E., Lopatina N. G., Nikitina I. A.: Dressirovka pčel s pomoščju zritel'nyh uslovnyh razdražitel'ej. „Pčelovodstvo“, č. 1/1957, str. 52-55. —
7. Ponomarev E. G.: Povyšenie

эффективности пчелоопыления красного клевера. „Trudy naučno-issledovatel'skogo instituta pčelovodstva“, Moskva, 1955, str. 156-170. — 8. R a c h m a n k u l o v F.: Upravlenie letnoj dejatel'nost'ju medonosnykh pčel pri opylenii klevera krasnogo. „Pčelovodstvo“, č. 10/1955, str. 44-47. — 9. R h e i n W.: Über die Duftlenkung die Bienen zur Steigerung der Samenerträge des Rotklees (*Trifolium pratense* L.). „Zeitschrift für acker und Pflanzenbau“, Band 103, Heft 3, jún 1957, str. 273-314.

Влияние цвета в деле направления медоносных пчел на клевер красный

В результате опытов можно сделать следующие предварительные заключения:

1. Цвет в качестве зрительной вехи и сигнала, указывающих на наличие нектара, является эффективным средством направления медоносных пчел к желательной цели. Это обосновано фактом, что уже в течение одного дня значительная часть летных пчел у подопытных семей теряла прежде приобретенный рефлекс на другое направление и на цветы других растений, изменяла направление своего лета и начинала летать на определенное место и культуру. Об этом говорит и выше описанный эпизод с желтой доской, случайно поставленной близко от кормушек с сиропом.

2. Приобретенные таким образом рефлексy достаточно устойчивы и при благоприятных условиях могут действовать еще несколько дней после окончания дрессировки. Поэтому подкормка у доски не должна проводиться ежедневно.

3. Если в нашем случае цветные доски сначала не могут распределить пчел равномерно по всему участку, то при более густом распределении досок с кормушками это должно удаться, так как пчелы очень помнят место наличия нектара. Это подтверждают результаты третьего этапа нашего опыта. Этот способ направления пчел может при иных благоприятных обстоятельствах и при условии использования достаточного количества пчелиных семей сильно упростить решение проблемы равномерного опыления цветов на больших площадях.

4. Приведенный способ направления пчел к желательной цели и на требуемые культуры более простой, чем подкормка пчел в ульях, особенно тогда, когда речь идет о дрессировке большого числа пчелиных семей, что при больших участках семенных культур ЕСХК и государственных хозяйств является неизбежностью. Необходимо еще испробовать приготовление сиропа не нашим кропотливым способом выпчелачивания запаха чистых цветов клевера без зеленых частей, а так как это с успехом делал в своих опытах В. Рейн (9), который кормушку с сахарным сиропом густо покрывал целыми цветущими головками клевера красного со свежими цветами. Кормушку он ставил вблизи ульев. Как только пчелы нашли сироп и начали посещать кормушку в большем количестве, он ее понемногу (по 10 м.) перемещал по направлению к цветущему травостое клевера. Такое постепенное перемещение при нашем способе не нужно, но способ приготовления сиропа заслуживает внимания и проверки, так как он более простой.

5. Описанный выше способ мы считаем более эффективным и по сравнению с методом усиления действия обычной дрессировки путем прибавки к сахарному сиропу с запахами цветов данной культуры более сильных для возбуждения обоняния средств, каковыми являются разные ароматические масла, при этом мы не обманываем пчел и не предлагаем им запах, который они не найдут на травостое, на который мы их направляем.

На основе приведенного можно рекомендовать нашей сельскохозяйственной практике описанный способ направления пчел для проверки, а, установив его

действие и взвесив его выгоды в конкретных производственных условиях, ввести вместо существующих способов направления пчел на культуры, с целью лучшего опыления и повышения и улучшения качества урожая их семян.

Вопросы производства семян вообще и особенно вопросы семеноводства таких культур как клевер красный так актуальны и важны, что необходимо использовать каждую возможность для их удовлетворительного решения. Одной из мер в этом направлении является обеспечение достаточного количества опылителей, в том числе и с помощью искусственного направления медоносных пчел. Если предлагаемый нами способ является лучшим, чем другие способы, особенно при опылении больших и более отдаленных площадей, надо его применять в необходимых случаях как дальнейшее действующее звено в цепи мероприятий по улучшению семеноводства многих культур, выращиваемых нашим социалистическим сельским хозяйством.

Über die Rolle der Farbe bei der Fluglenkung der honigsammelnden Bienen auf Rotklee

Auf Grund der Ergebnisse des Versuches ergibt sich folgende Zusammenfassung:

1. Die Farbe als optischer Wegweiser und Signal der Anwesenheit des Blüten-saftes ist ein stark wirkendes Mittel zum Einführen der Bienen in die erforderliche Flugrichtung. Darauf weist folgende Tatsache hin: eine beträchtliche Anzahl der Flugbienen von den Versuchsbienen verlor schon im Laufe eines Tages ihre vorher erworbenen Reflexe auf eine andere Richtung und auf Blüte von anderen Pflanzen, änderte ihre Flugrichtung und fing an in einen bestimmten Raum und auf eine bestimmte Pflanze zu fliegen. Darauf weist auch die erwähnte Episode mit der zufällig befindlichen gelben Tafel in der Nähe eines Futternapfes mit dem Futter-saft.

2. Die auf diese Art erworbenen Reflexe sind ziemlich dauerhaft und unter günstigen Umständen können noch einige Tage nach Beendigung der Fluglenkung wirken. Die zusätzliche Fütterung bei den Farbtafeln muß daher nicht jeden Tag stattfinden.

3. In unserem Fall erzielten die Farbtafeln anfangs zwar keine gleichmäßige Zerstreuung der Bienen über das ganze Versuchsfeld herum, jedoch muß man voraussetzen, daß man dies durch ein System von mehreren Farbtafeln mit Futternäpfen erreichen werde, da die Bienen sich in der Regel sehr genau den Raum merken, in dem der Blütensaft häufig vorkommt. Darauf weisen auch die Ergebnisse der dritten Etappe unseres Versuches hin.

Diese Art der Fluglenkung kann unter anderen günstigen Bedingungen und unter Voraussetzung, daß man eine ausreichende Anzahl der Bienen benütze, die Lösung des Problems einer gleichmäßigen Bestäubung der Blüte auf größeren Flächen vereinfachen.

4. Die erwähnte Art der Fluglenkung der Bienen in die gewünschte Flugrichtung und auf die gewünschte Pflanze ist einfacher als das zusätzliche Füttern der Bienen in den Bienenstöcken, besonders in solchen Fällen, wo es sich um Fluglenkung einer größeren Anzahl der Biene handelt und dies ist bei größeren Flächen der Samenkulturen der landwirtschaftlichen Einheitsgenossenschaften und der Staatsgüter unvermeidlich. Man braucht noch die Vorbereitung des Futtersaftes erproben, und zwar nicht auf unsere mühsame Art, d. h. durch das Auslaugen des Aromas von reinen Kleeblüten — (ohne die grünen Teile) —, sondern auf diejenige

Art, die von W. Rhein bei seinen Versuchen erfolgreich angewandt wurde. Er stellte in die Nähe von Bienenstöcken einen Futternapf mit Zucker-Sirup, dicht bedeckt mit frischen Kleeblüten. Sobald die Bienen den Sirup entdeckten und den Futternapf häufiger anzufliegen begannen, schob er ihn allmählich — (jedesmal um 10 Meter) — in der Richtung zu der Blühenden Kleekultur weiterhin. Dieses allmähliche Verschieben der Futternäpfe ist in unserem Falle nicht notwendig, jedoch die Art der Vorbereitung des Sirups verdient Aufmerksamkeit und Überprüfung, denn sie einfacher ist.

5. Die beschriebene Methode betrachten wir als wirksamer auch im Vergleich mit der Methode der Wirkungsverstärkung der üblichen Dressur durch das Zumischen eines stärkeren Geruchsreizmittels — (z B. verschiedene aromatische Öle) — in den Zuckersirup mit der Geruch der Blüte der bezüglichen Pflanze; wir täuschen die Bienen nicht, wir bieten ihnen keinen Geruch an, den sie auf der Pflanze, auf die wir sie lenken, nie finden — wir führen sie also nicht unnütz irre.

Auf Grund des Angeführten ist es möglich unserer Ackerbaupraxis die beschriebene Methode der Fluglenkung der Bienen zum Überprüfen zu empfehlen und nach Feststellung ihrer Wirksamkeit und Betrachtung ihrer Vorzüge in bestimmten Erzeugungs-Bedingungen — auch zum Benützen statt bisheriger Methoden der Fluglenkung der Bienen zwecks besserer Bestäubung und daher der Steigerung der Samenernte was ihre Menge und Qualität anbelangt.

Die Probleme der Samenproduction im Allgemeinen und besonders die Samenverpflegungsprobleme bei solchen Pflanzen wie Rotklee sind derart aktuell und wichtig, daß es nötig ist, jede Gelegenheit zu ihrer zufriedenstellenden Lösung auszunützen. Eine Maßnahme in dieser Hinsicht ist die Sicherstellung einer ausreichenden Menge von Bestäubungsfaktoren, unter anderem auch durch künstliche Fluglenkung der Bienen. Sollte die oben empfohlene Methode besser sein als die anderen — besonders bei Bestäubung von größeren und weit liegenden Flächen-soll man sie in Bedarfsfällen als weiteres wirksames Element in der Reihe von Maßnahmen zur Besserung der Samenverpflegung bei manchen von unserer sozialistischen Ackerbau angebauten Pflanzen benützen.

The Colour as a Directive of Honey-Bees to Meadow Clover

The results of experiments allow us to form the following preliminary conclusions:

1. The colour as a visual pointer of direction and as a signal for the existence of nectar is an effective means for directing the honey-bees to desired places. This is shown by the fact that during only one day a large part of the honey-gathering bees in experimental bee colonies lost their previously acquired reflexes for another direction and for blossoms of other plants, changed the direction of their flight and began to fly at the desired place and plant. There is described an episode of a yellow board, stood up accidentally near a feeder containing treacle.

2. Reflexes acquired in this way keep for some time and in favourable conditions they may last for even several days after the directing is ended. This means that the bees need not be fed near the boards daily.

3. Even if in our case the coloured boards could not distribute the bees immediately over the whole field, it may be supposed that when the boards are placed nearer to each other, the success will be complete, since the bees normally remember very exactly the place where the nectar is to be found. This method of directing the bees may, in other favourable conditions with the assumption that a sufficient

number of hives are used, greatly simplify the solving of the problem of a uniform pollination of blossoms in large areas.

4. The given method of directing the bees to a desired direction and plant is simpler than that of giving the bees added feed in their hives, especially when the aim is to direct a larger number of bee colonies which is a necessity with the large state and cooperative owned areas given up to seed-cultures. There remains to be tried the preparation of the syrup not by our toilsome method of distilling the smell of clover blossoms with all the green parts removed, but by the method successfully used in his experiments by W. Rhein (9), who thickly covered the feeding tray containing sugar syrup with whole and fresh blossoms of the meadow clover. The feeding-tray was placed quite near to the hives. As soon as the bees found the syrup and began to come to it in large numbers, he began to move it slowly (10 m. at a times) nearer to be blossoming field of clover. Such a slow moving is not needed when our method is used, but the preparation of the syrup deserves attention and a trail, being much simpler.

5. The method described here is taken to be more efficacious even when compared with the method of strengthening the effect of the usual drill by adding to the syrup of sugar with the smell of the blossoms of plant in question certain aromatic oils to act as stronger sensory stimulants. We do not deceive the bees, we do not offer them a smell which they are not going to find on the field we are directing them to.

It may be recommended with the above as a base to try in our agricultural practise the described method of directing the bees and, when its results and advantages are ascertained, to introduce it instead of the now used methods of directing the bees to plants for a better pollination and for achieving a larger harvest of seeds of a better quality.

The question of seed production generally and especially of such products as the meadow clover is of such an immediate importance that each possibility towards its satisfactory solution must be taken into account. One way is to make sure of a sufficient number of pollinators, amongst others also with the help of an artificial directing of honey bees. If the method recommended here is better than other methods, especially for the pollination of large and distant areas, it ought to be used in cases of need as a further efficacious link in a chain of measures taken to achieve a better production of seed of many products cultivated in our socialist agriculture.

Vítaná a časová příručka pro kompostáře

Prof. dr. A. KROULÍK a inž. S. LEITGEB

Horké kompostování mrvy a odpadků

1958, ČSAZV ve SZN, stran 152, Kčs 12,10

Mobilisace skrytých rezerv je jednou z významných cest ke zvýšení efektivity společenské práce. Tento příkaz platí výrazně i pro obor zúrodnování zemědělské půdy, neboť půdní fond po zapojení posledních zbytků zahálející půdy nebude stoupat, ale s rozvíjejícím se průmyslem, novými sídlišti pro statisícový přírůstek obyvatelstva, rozšiřovanými dopravními cestami aj. bude úměrně v ploše ubývat. Výsledkem této obecné intenzifikace bude, že budou přibývat i další rezervy odpadních látek všech druhů, které bude nutné pokud možno beze zbytku zapojovat znovu do koloběhu, aby neucpávaly prostředí. V nadčasovém slova smyslu půjde tedy o progresivní ochranu přírody, která má zůstat příznivým prostředím pro pracujícího člověka i v generacích budoucích.

Tomu může v zemědělském sektoru vydatně přispět kompostování. Vláda, opírajíc se o výsledky zemědělského výzkumu, zajistila využití rezerv, dosud zahálejících v odpadních látkách, ucpávajících prostor a zhoršujících toky i ovzduší, několika vládními nařízeními jednak o postupném budování závodů na výrobu průmyslových kompostů, jednak o povinnosti národních podniků dávat odpadní látky s hnojivou hodnotou zdarma k výrobě kompostů, a konečně i v příkaze KNV, aby v krajích byly všechny odpadní látky k tomu vhodné kompostovány svépomocnými prostředky. Při kompostování jde tedy o nový, široce pojatý úkol, a proto je vítáno, když zemědělská věda přispěje praxi ze všech sil k realizaci zmíněného úkolu.

Kroulíkovu a Leitgebovu příručku lze

plným právem řadit k nanejvýš časovým publikacím, které na základě vědeckých poznatků ukazují cestu, jak realizovat příkazy vlády v naznačeném směru.

Příručka logicky vychází z vědeckých základů, které dávají předpoklady pro výrobu kompostů cestou nejschůdnější, nejekonomičtější a nejhygieničtější. Neuspokojuje se však jen teoretickými principy a poznatky, ale prověřuje je v provozu a dává reálné metody k využití všech postulátů moderních zemědělských věd.

V prvé kapitole pojednává o kompostování a jiných způsobech využití organických odpadů, telegraficky stručně zachycuje vývoj této metody výroby základního výrobního prostředku, směřujícího k zvyšování úrodnosti půd v posledních desetiletích. Zde lze historii doplnit faktem, že kompostování je prastarým způsobem výroby hnojivých hodnot, kterým po tisíciletí dovedl čínský rolník udržet svoje ornice v plné plodnosti. Po kritickém posouzení starých způsobů výroby vysokých a dlouhodobých kompostů vrstvením vypočítává první kapitola předpoklady pro zdárnou práci vlastních bioorganickominerálních komplexů — tj. mikrobů a edafonu vůbec: optimum vzduchu a vody, dostatek potravy pro edafon, anorganickou i organickou náplň surovin atd. Zvláštní odstavec je věnován teplotě jako indikátoru intenzity životních procesů kompostové populace a po rekapitulaci různých způsobů přípravy kompostů zemitých a rašelinných s močůvkou zachycuje zásady pro přípravu náhradního hnoje (nejde o umělou mrvu), pro zužitkování fekálií napodobením systému kej-

dovacího, v podstatě hnojivou závlahou za doplnění závlahy hnojivy průmyslovými.

Zvláštní kapitola je věnována výrobě bioplynu. Je nadepsána „metanové kvašení“. Možnost výroby bioplynu, tj. v podstatě metanu, je dávno osvědčenou metodou, používanou např. v pražské kanalizační stanici (Bubeneč) od roku 1905, ale lze kriticky dodat, že pro širokou zemědělskou praxi, kde by měl být anaerobní způsob ukládání chlévské mrvy realizován, není ekonomický. Pro zemědělce platí pravidlo zachovat v hnoji co nejvíce kalorických hodnot, protože podle Lomonosov-Lavoisierova zákona o zachování hmoty a energie by spotřebované kalorie v hořácích nebo ve výbušných motorech chyběly půdnímu edafonu. Mimoto, jak pokusy u nás (P a s o h l á v k y aj.) ukázaly, bylo nutno k zavedení metanového kvašení dodávat teplo, investice jsou vysoké a v době snah po nové technologii v živočišné výrobě (hluboká podestýlka), mající odstranit tíživé investice a zvýšit efektivnost, stává se výroba bioplynu nečasovou. Jak bylo již dříve zdůrazněno v Československé akademii zemědělských věd, je ekonomičtější dát kalorické hodnoty půdní populaci, která vyrábí humus, teplo, CO_2 a zjedná pro získání nových kalorií fotosyntézou nutné předpoklady. Získané kalorie např. ve škrobu brambor, přeměněny v lín, mohou dát palivo mnohem efektivnější metodou. Proto lze jen uvítat kritickou výhradu, zakončující odstavec o metanu, kterou autoři tlumočí výhrady proti tomuto způsobu „zkvašování“ mrvy.

Po rozboru otázky humusové, zakončené správným oceněním „umělých“ půdních pryskyřic jako krilium, přechází příručka v druhé kapitole k samovolnému zahřívání organických látek.

Po osvětlení rozdílu mezi biocenosis mikrobů anaerobních a aerobních a jejich sukcesí, schopností zužitkovávat různé přístupné látky organických odpadů, jsou v dalším odstavci vysvětleny příčiny samozahřátí, které neregulováno může přecházet i v nevíтанé samovznícení. Vybavování tepla oxydačními pochody je úzce spojeno s intenzitou životního rytmu mikrobů, které střídají generace v krátkém čase a proto i jejich služba v kompostech může splnit požadavky na rychlou humifikaci a částečnou minerali-

zaci. Těmito vlastnostmi se vyznačují mikroby termofilní, jejichž rozvoj plně vyzní po dozrání biocenosis mezofilních. Po výpočtu prospěšného a škodlivého samozahřátí, poprvé u nás souborně pojetém, následuje třetí kapitola „Přeměny organických látek v kompostech a mikroorganismy, které ji způsobují“. Na rozdíl od dřívějšího pojetí, že při zrání mrvy a kompostů jde o rozklad organických látek, je prokázáno moderní pojetí, že současně s rozpojením makromolekul organické hmoty se odehrává i syntéza nových látek jako produkt metabolismu mikrobů, jejichž vývoj je dán kvalitou prostředí, které se však jejich činností mění a proto se mění i biocenosis. Jedním z regulujících faktorů, který rozhodne o typu zrání, je dispozice vzduchu a v něm má právě praxe vydatný nástroj k plánovitému řízení pochodu v kompostech. Vliv vzdušného kyslíku se výrazně projevuje i ve změně druhového složení mikroflory, která je v dalších odstavcích podrobněji probrána a naznačena i jejich účast na přeměně různých druhů organických látek jak bezdusíkatých, tak dusíkatých, dále i naznačena oxydace minerálních sloučenin i jejich redukce a konečně i možnost vázání vzdušného dusíku, spec. anaerobním *Clostridium P*, i *Azotobacterem*.

Po tomto přehledu je podrobně pojednáno o průběhu přeměn organických látek při zvýšených teplotách, kdy se buňky termofilů neobyčejně rychle rozmnožují, vykazují vysokou biochemickou aktivitu a podpora jejich rozvoje je tudíž vítanou pomůckou pro rychlé kompostování, spojené s asanační hygienickou.

Přínosem poznatků, dosud málo všimáných v naší literatuře, je další pojednání o vyšších organismech v kompostech. Jde o speciální larvy hmyzu, roztoče, saprofytní členovce a již Darwinem hodnocené červy kroužkovité, spec. žížaly, které jsou vydatnými tvůrci „koprogenního humusu“. Funkce žížal nespočívá tedy jen v trubkování materiálu, ale v slučování minerálních částec s organickými v žaludcích, které secernují i vápenaté sole atd. Po výčtu reakcí, jak vzniká humus v kompostech a jak se tvoří huminové kyseliny, jsou kriticky zhodnoceny ztráty při kompostování, které možno posuzovat i z hlediska změn kvality hnojivých hodnot, takže i ztráty 50 % organické

hmoty, spotřebované k zušlechťovacím procesům původních surovin, lze označit jako ztráty produktivní.

Ve čtvrté kapitole je velmi instruktivní přehled patogenních mikrobů, jejich životaschopnosti, odolnosti, antagonismu, působení antibiotik, bakteriofágů atd. a osvětlena samočisticí schopnost půdy i schopnost autochtonní mikroflory ničit patogenní mikroby, jako prostředí cizí patogenní formaci živé hmoty. Horké kvašení je označeno také jako ničitel parazitických červů i semen plevelů, podobně i cestou k omezení výskytu hmyzu, specifické nemoci přenášejících much aj.

V kapitole páté je vlastní pojednání o biotermickém kompostování, jehož historie u nás počíná již roku 1913, kdy Ernest a Kroulík zavedli výrobu známé Feky. Z této klasické metody vyšel i Duchon, který v režii Rašelinářských podniků s řed. Havlíčkem vybudoval v opuštěném cukrovaru v Mratíně prototyp výroby průmyslového kompostu, označeném jako Vitahum. Po popisu metody Rhodeho a biotermických komor v SSSR je skromně vsunuta práce autorů v Laboratoři mikrobiologie ČSAZV na VŠZ v Praze, která ukazuje schůdnou a ekonomickou cestu kompostování biotermickou metodou.

V šesté kapitole je popis techniky zakládání biotermických kompostů. Vychází ze složek kompostů jak základních (mrva, stokové kaly, sem by patřila i rašelina), tak přídatných hmot (pokažená sláma, piliny, listí, plevele, klestí, popele, starý papír a hadry, rostliny pěstované na jinak neplodných půdách, těžko přístupných, např. kostival na bahniskách ap.), tříšlo, městské smetí. Správně je poukázáno na vysokou hnojivou a termickou hodnotu prosevní z popelů domácností, jejichž přímé použití po mechanické úpravě je při podpoře vlády již delší dobu praktikováno v Holandsku, Dánsku, Anglii aj. Možnost použití duchcovských „kapucínků“, tj. hnědouhelných prachů nebo bzeneckých lignitů, které svou silnou kyselostí stabilizují amonný dusík, bude rozhodnutím revírů zužitkovat jich v chemickém průmyslu značně omezeno. Navrhovaný přírůstek zemin osvědčuje starou zkušenost, že dobrá „hlína“ je nejlepším „konzervačním“ prostředkem pro organickou hmotu.

V odstavcích o způsobech zakládání

kompostů je pojednáno o úpravě surovin. Zde lze zdůraznit, že starý způsob vysokého vrstvení dlužno opustit, protože styčný povrch dvou hlavních druhů hmot je nepatrný, naopak je třeba zásadně doporučovat drcení surovin a jejich co nejpečlivější míchání, dále optimální poměr vzduchu k vláze, užší poměr C/N, který je zachycen v různých surovinách v tabulárním přehledu. Velmi cenná je receptura pro přípravu kompostů, vzorec pro volbu poměru jednotlivých složek kompostu, příklady jeho použití. Následují praktické návody, jak ošetřovat hromady, jak se chránit proti vysoušení větry zábranami a konečně i krytím hromad. Navržené způsoby lze doplnit tím, že výborné služby k zvládnutí optimální vlhkosti a obsahu vzduchu prokazují kryty ze slamených rohožek, krytí starou střešní lepenkou i prkny, které nahradí nákladnější podstrešení hromad.

V kapitole sedmé je na základě vlastních zkoušek v provozu pojednáno o mechanizaci prací, spojených s kompostováním. Velmi cenná je zkušenost autorů, jak lze využít běžných zemědělských strojů k odstranění ruční práce, která je dosud hlavní překážkou, proč se kompostování nerozšiřuje tak, jak by bylo žádoucí. Autorům se osvědčilo při zakládání kompostu rozmetadlo RMT-3 a cisternový vůz vývěvový, vhodný pro převážení kašovitých hmot, jako prasečích výkalů z velkovýkrmnů ap. Za univerzální stroj pro zakládání kompostů označují autoři sovětské rozmetadlo TUR-7. Překopávače kompostů jsou dosud ve vývoji a lze je zatím nahrazovat bagry ap.

Po popisu strojů pro nakládání kompostů jsou uvedeny příklady ekonomiky kompostů, kde byla měřítkem užitková hodnota, přičemž přírůstky sklizní byly tak vysoké, že efektivnost kompostování je nepochybná. Dlužno dodat, že z hlediska výrazně melioračního účinku kompostů se projeví užitková hmota nejen u první plodiny kompostem hnojené (v I. trati), ale vykáže i dlouholeté působení následné, takže rentabilita přípravy dobrých kompostů patří k nejefektivnějším.

Příručku uzavírá osmá kapitola, pojednávající o kontrole jakosti surovin a výrobků. Uvedené metody zkoušení chemického, hodnot fyzikálních (nasáklivost) a vyšetřování bakteriologické mohou se stát základem nejen pro praxi, ale i jednot-

nou metodikou pro další široce založený výzkum.

Závěrem: příručka Kroulík-Leitgebowa je všestranně příkladným přínosem do odborné zemědělské literatury a bude uvítána jak zvelebovacími orgány zemědělskými, tak nejširší praxí zemědělskou, jako pomocník při zúrodnování našich půd. Vychází z téze, že pokroková teorie, vyvěrající z vědeckých základů, je nakonec nejpokrokovější věcí ve všech oborech lidské práce. Je také dokladem, jak domácí zemědělský výzkum přispívá k realizaci hesla „mobilizace skrytých re-

zerv“ nejhygieničtější a nejekonomičtější metodou zapojování odpadních látek do zemědělské výroby, kde jejich využití horkým kompostováním může zlepšit nejen potřebnou úrodnost půd, ale i zvýšit efektivnost nejen zemědělské, ale i společenské práce. V příručce jsou tlumočeny přístupnou a praktickou formou čtyřicetipětileté zkušenosti našeho nestora zemědělské mikrobiologie, prof. Kroulíka, a je nyní jen na praxi, aby jich plně využila.

Docent dr. František Duchoň

Benko B.: Hospodárenie jabloní s vodou Водный режим яблони Water Regime of Apple Trees	671
Pospišilová D.: Výsledky prvých křížení viniča na Výskumnom ústave pre vinohradníctvo a vinárstvo v Bratislave Результаты первых скрещиваний винограда в Научно-исследовательском институте виноградарства и виноделия в Братиславе Ergebnisse der ersten Weinrebezüchtung in der Forschungsanstalt für Wein- bau und Kellerwirtschaft in Bratislava (Preßburg) Les résultats des premières hybridisations de la vigne à l'Institut de recher- ches Viti-vinicoles à Bratislava (Pressbourg)	681
Blaha J.: Otázka jakosti v klonové selekci révy vinné Оценка качества в клоновой селекции виноградной лозы Das Qualitätsproblem in der Klonselektion der Weinrebe Le problème de la qualité dans la sélection clonale de la vigne The Question of Quality in the Clone Selection of Grape Vine	697
Pleškov B. P., Ivanko Š.: Předběžná zpráva o zkoumání obsahu volných aminokyselin v rostlinách Предварительное изучение содержания свободных аминокислот в расте- ниях Vorläufiger Bericht über die Prüfung des Gehalts an freien Aminosäuren in Pflanzen	705
Kritiky a recenze	
Kroulík, Leitgeb: Vítaná a časová příručka pro kompostáře	727

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 MÍR, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-05416

Socialistická věda pomáhá socialistické praxi

Upozorňujeme na sedmé číslo Sborníku ČSAZV — Rostlinná výroba, jehož obsahem budou

výsledky výzkumné činnosti v oboru výroby chmele

Ředitel Výzkumného ústavu chmelařského ČSAVZ v Žatci s. inž. Vent v něm podá přehled o výsledcích výzkumné činnosti ve výrobě chmele všeobecně, další práce budou rozpracováním jednotlivých problémů tohoto oboru, zejména:

vlivu vzdálenosti a počtu vedených rév na výnos a jakost chmele,
vlivu diferenčních dávek dusíku na výnos a jakost chmele,
použití fungicidních poprachů v ochraně chmele před peronosporou,
použití antifungálních antibiotik fungicidinu a aktidionu proti peronospoře chmelové,
přenosu kadeřavosti a nakažlivé neplodnosti chmele na potomstvo semenem,
vztahů některých faktorů ovlivňujících efektivnost mechanického přenosu nakažlivé neplodnosti chmele,
mechanizace zpracování půdy ve chmelnicích,
sušení a skladování chmele,
změny hořkých látek a chmelových tříslovin během zrání a skladování chmele, a konečně
otázky specializace chmelařských hospodářství.

Sedmé číslo Sborníku ČSAZV — Rostlinná výroba podá dobrý přehled o perspektivním rozvoji našeho chmelařství a stane se cennou pomůckou odborníků pro další práci.

Objednávky zasílejte na adresu

Československá akademie zemědělských věd

propagace — vydavatelství

Praha 12, Slezská 7