

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Rostlinná výroba

4

ROČNÍK 6 (XXXIII) – PRAHA, DUBEN 1960

CENA 18 Kčs

ROSTLINNÁ VÝROBA

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

© Československá akademie zemědělských věd, Praha 1960

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Fiedler J.:** Předsetová úprava osiva cukrovky jako faktor zvyšující energii klíčení a výnos kořene
 III. Energie klíčení u různých modifikací předsetové úpravy
 Предпосевная обработка посевного материала сахарной свеклы как фактор, повышающий энергию прорастания и урожай корней.
 III. Энергия прорастания у различных модификаций предпосевной обработки
 Vorsaatbehandlung von Zuckerrübensaatgut als Faktor der Erhöhung der Keimungsenergie und des Wurzelertrags
 III. Keimungsenergie bei verschiedenen Modifikationen der Vorsaatbehandlung 411
- Petrák Z.:** Zjištění vlivu seřezávání vrcholu hlav sazeček, seřezávání vrcholu lodyh, různé velikosti sazeček a jarovizace na kvalitu a výnos semen cukrovky a krmné řepy
 Определение влияния срезания верхушек головок семенников, срезания верхушек стеблей, разного размера семенников и яровизации на качество и урожай семян сахарной и кормовой свеклы
 Feststellung des Einflusses des Abschneidens der Spitze der Köpfe von Setzlingen, ferner des Abschneidens der Spitze der Stengel, einer verschiedenen Größe der Setzlinge und der Jarowisation auf die Qualität und den Samen-ertrag der Zucker- und Futterrübe 427
- Kováčik A.:** Vplyv medziodrodovej hybridizácie na morfológické znaky u krížencov slnečnice F₁ a F₂
 Влияние межсортовой гибридизации на морфологические признаки у гибридов подсолнечника в генерации F₁ и F₂
 The Influence of intervarietal Hybridization on morphological Characters of Sunflower Crosses in F₁ and F₂ Generations 447
- Cumakov V.:** Malo všímané možnosti zlepšenia semenárstva dateliny lúčnej
 Недостаточно использованные возможности улучшения семеноводства клевера лугового
 Wenig beachtete Möglichkeiten der Verbesserung der Samenproduktion bei Wiesenklees 467
- Stambera J.:** Vliv postřiků 2, 3, 5-trijodbenzoovou kyselinou na vývoj a plodnost okurek skleníkových odrůd
 Влияние опрыскивания 2, 3, 5-трийодбензойной кислотой на развитие и урожайность тепличных сортов огурцов
 Einfluß der Bespritzungen mit der 2, 3, 5-Trijodbenzoesäure auf die Entwicklung und Fruchtbarkeit von Gewächshausgurkensorten
 Effects of Sprayings with 2, 3, 5-triiodbenzovic Acid on Development and Fertility of Glasshouse Cucumber Varieties 483

Předseťová úprava osiva cukrovky jako faktor zvyšující energii klíčení a výnos kořene

III. Energie klíčení u různých modifikací předseťové úpravy

Предпосевная обработка посевного материала сахарной свеклы как фактор, повышающий энергию прорастания и урожай корней.

III. Энергия прорастания у различных модификаций предпосевной обработки

Vorsaatbehandlung von Zuckerrübensaatgut als Faktor der Erhöhung der Keimungsenergie und des Wurzelertrags

III. Keimungsenergie bei verschiedenen Modifikationen der Vorsaatbehandlung

Inž. Jiljí FIEDLER

Výzkumný ústav řepářský ČSAZV, oddělení agrotechnické, Semčice

Došlo dne 7. VIII. 1959

Úvod

Tato práce navazuje na první a druhou část (I. a II.), které byly publikovány ve Vědeckých pracích Výzkumného ústavu řepářského ČSAZV v Semčicích (1959, str. 79–106) a Sborníku ČSAZV — Rostlinná výroba (1958, roč. 4, č. 11, str. 1367–1402).

Podává přehled o další sérii zkoušek se sledováním energie klíčení při různých modifikacích předseťové úpravy semene na bázi máčení, nakličování a sušení osiva.

Všeobecná část

Metody úpravy řepového semene máčením a nakličováním, používané v širší praxi v posledních letech

V posledních letech pracovalo se především v Sovětském svazu na vypracování různých postupů úpravy řepového semene máčením a nakličováním. Touto úpravou zabývalo se mnoho autorů a většina z nich dospěla k názoru, že vhodnou úpravou řepového semene před setím lze změnit počátek a průběh klíčení a dosáhnout vyššího výnosu.

Z postupů přípravy semene jest nutno zmínit se zejména o těchto:

Metoda T. D. Lysenka. Počátek úpravy semene jest nutno stanovit na 10–12 dnů před setím. Jarovizace spočívá v postupném vlhčení semene a

vrstvení semene při určitých změnách teploty: Na 100 kg semene přidává se postupně 90 l vody. Semeno se kropí čtyřikrát jednou čtvrtinou vody po 8–10 hodinách. Při každém kropení se semeno přehazuje a vrství do hromad 30–40 cm vysokých. Při teplotě 5–7° C nasaje semeno vodu přibližně za 48 hodin. Po posledním kropení je nutno, aby teplota v hromadách stoupla na 15° C, čehož dosáhneme zvýšením vrstvy semene. Když vyklíčí 3–5 % klubiček, jest nutno hromady rozházet na tenčí vrstvu, čímž se sníží teplota na 5–7° C. Jestliže v době 5–6 dnů vyklíčí méně než 3 % semen, je nutno provést ještě jednou kropení, vyklíčí-li více než 5 %, musí být vrstva semene snížena a semeno přehazováno. Tím se teplota sníží a semeno částečně oschne; potom je schopné výsevu.

J a r o š e v s k é h o m e t o d a probuzení klíčků teplou vodou. Způsob předseťové úpravy semene řepy touto cestou trvá asi 72 hodin a spočívá v kropení semene teplejší vodou. Přidává se stejné množství vody jako je váha semene a kropení se provádí v pěti dávkách. První kropení se provádí chladnou vodou. Druhý den se kropí semeno při teplotě 18–25° C a voda použitá ke kropení má mít stejnou teplotu. Po 3–4 hodinách se kropí ve třetí dávce. Další kropení pokračuje opět po 3–4 hodinách.

Z p ů s o b V N I S. Vlhčení semene třikrát. Vody se dává tolik, kolik činí váha semene, a to vždy po dvanácti hodinách, při čemž semena zůstávají 10 nebo 6 dnů při teplotě 25° C a 4 dny při teplotě 18° C. Při teplotě 25° C klesá vlhkost na 40–47 % a na této úrovni zůstává až do konce úpravy. Konečnou fází je vysoušení na původní vlhkost.

V tabulce XXVI je porovnán způsob VNIS s některými způsoby.

XXVI.

Způsob úpravy	Výnos kořene q/ha	Přírůstek q/ha	Cukernatost %	Přírůstek cukernatosti %
Kontrola — suché semeno	240,0	—	18,70	—
Probuzení	247,3	7,3	18,88	0,18
Jarovizace	246,4	6,4	18,98	0,23
Způsob VNIS	252,6	12,6	19,02	0,32

V tříletých pokusech činilo zvýšení výnosu podle způsobu VNIS proti kontrole 12,6 q/ha, při čemž na některých místech bylo zaznamenáno zvýšení i o 27 q/ha (kontrola 248 q, způsob VNIS 275 q). **N ě g o v s k í j** prokázal, jak vyplývá z práce **O k a n ě n k o - M a r i n ě í k - Z a d l e r** (1955), že při způsobu VNIS se nesnižuje cukernatost, což se však někdy stává u jarovizace. Bylo pozorováno dřívější vzházení o 2–3 dny, lepší stejnoměrnost osevů a hustší porosty.

Způsob „jarovizace“ (úpravy semene) podle A. Buriana

Z československých autorů rozpracoval způsob úpravy semene **A. B u r i a n** (1952). Postup při této metodě byl v počátcích následující: Semeno se máčí 5–6 hodin v protékající vodě, aby se odstranily látky brzdící klíčení. Potom se semeno rozprostře v 2cm vrstvě a ponechá se ve tmě při teplotě 20° C po dobu 20 hodin. Jakmile se objeví první známky slabého klíčení, semeno se přenese do chladu a při

teplotě 0—2° C zůstává 3—4 dny. Po skončeném průběhu „jarovizace“ se semeno suší proudem vzduchu a může být skladováno až do doby výsevu.

Burian (1952) tvrdí, že máčením semene po dobu pěti hodin se zcela odstraní látka obsažená v oplodí, které brzdí klíčení. Podle dosažených výsledků soudí, že stačí ponechat naklíčené vlhké semeno tři dny v chladu, aby se urychlil počátek klíčení v teplém skleníku o 20—30 hodin. Ponechá-li se semeno v chladu delší dobu, neprojeví se to v žádném případě dalším zvýšením energie klíčení. Burian tvrdí, že právě doba, kterou zůstává semeno v chladu, je nejdůležitější. Podle jeho pokusů nezvyšuje se podle uvedeného postupu jen energie klíčení, ale zlepšuje se i klíčivost semene (viz tabulka XXVII).

XXVII.

Označení	Začátek klíčení		Klíčivost po 105 hod. %	Konečná klíčivost %
	po hod.	%		
Kontrola (máčení)	94	9	22,4	59,0
Jarovizováno 3 dny	60	1,8	53,8	70,2

Jarovizované semeno podle metody Burianovy lze po skončeném procesu úpravy sušit a skladovat až do doby výsevu.

Urychlení vzcházení u jarovizovaného semene je patrné z následujících údajů, uvedených v tab. XXVIII (Burian). Výsev byl proveden ve studeném skleníku s rozdílnou noční a denní teplotou. Teplota dosahovala ve dne 12—14° C, v noci 8—10° C.

XXVIII.

Označení	Začátek klíčení		Klíčivost za 11 dnů %	Konečná klíčivost %
	po dnech	%		
Kontrolní — suché	10	5,2	21,2	48,8
Jarovizované:				
3 dny	7	2,8	50,0	62,4
7 dnů	7	1,2	47,6	61,6
14 dnů	7	2,4	44,0	60,8
21 dnů	7	2,8	41,2	56,4

Autor uvádí tyto sklizňové výsledky z prvního roku polního zkoušení:

XXIX.

Pokusné místo	Výnos kořene q/ha		Zvýšení výnosu %
	jarovizované	kontrolní	
Lovosice	546,6	473,6	15,4
Libochovice	480,8	445,2	8,0
Spomyšl	219,1	203,3	7,8

Souhrn počátečních výsledků prací Buriana byl následující:

1. před vlastní jarovizací je nutné zbavit řepná klubička inhibitorů brzdících klíčení semen. Inhibitory byly odstraněny pětihodinovým máčením ve studené protékající vodě;
2. jarovizovat řepné semeno stačí po dobu tří dnů při teplotě -2 až $+2^{\circ}\text{C}$;
3. jarovizované semeno je možno usušit a skladovat po delší dobu, aniž by byla snížena klíčivost;
4. jarovizací se urychlí vyklíčení o 3–5 dnů a zvýší se klíčivost o 10–20 %;
5. jarovizovaným semenem se usnadní boj proti plevelům a urychlí se vývoj řepné rostlinky;
6. zvyšuje se hektarový výnos kořene.

Část experimentální

Energie klíčení, materiál, metodika

Energie klíčení byla stanovována procenticky (procento klíčících klubiček) u klubiček v pískovém lůžku (sterilní křemičitý písek zvlhčený na 60 % vodní kapacity) v období 1–7 dnů. Laboratorní zkoušky klíčivosti byly konány při teplotách $20^{\circ}\text{C} (\pm 1^{\circ}\text{C})$. Počet opakování se pohyboval od čtyř do dvanácti:

Etapa 6: Vliv pomalého a rychlého sušení

Posledním zásahem při předseťové úpravě osiva je vysušení předklíčeného semene na vlhkost, která zaručuje možnost skladování (teoreticky okolo 15 %). Zkouškami různých autorů bylo již před tím prokázáno, že optimální teplotní hranice při sušení se pohybuje mezi 30 – 40°C . Proto se ověřovala pouze rychlost sušení silnějším nebo slabším proudem vzduchu. V předcházejících etapách se pracovalo vždy při pomalejším proudění vzduchu. V těchto zkouškách byly vzaty v porovnání varianty různé doby nakličování: 24, 30, 36 hodin při odstupňovaných teplotách 20 – 25 – 30 – 35 – 40°C s následným rychlým vysušením (zkrácení doby sušení na $\frac{1}{3}$ normální potřeby). Porovnávací materiál byl následující: K_1 — suché semeno, K_2 — Burian, pomalé sušení, K_3 — Burian, rychlé sušení, K_4 — nakličování 24 hod. při 25°C , rychlé sušení.

Je třeba poznamenat, že při rychlém sušení došlo k částečnému odrolení povrchu klubička, protože semena byla v pohybu (v proudu vzduchu). Semena po vysušení byla částečně obroušena.

Etapa 7: Zjištění eventuálních rozdílů odrůdových

Po přezkoušení různých otázek při studiu předseťové úpravy semene (od máčení až po vysušení) bylo přikročeno k sledování průběhu energie klíčení u semene různých odrůd, a to nejenom cukrovek, ale i krmných řep, aby se zjistily eventuální odrůdové rozdíly. Nedalo se předpokládat, že eventuální rozdíly by mohly být charakteristické pro jednotlivé odrůdy, ale bylo snahou získat alespoň přehled o skupinách některých typů cukrovek nebo krmných řep a polocukrovek.

Ke sledování byly vzaty z cukrovek odrůdy Dobrovická N, Dobrovická V, Dobrovická A, Dobrovická C, Zapotil, Stupická N, Wohanka. Z objemových krmných řep Unikum žlutá a Barres Kostelecká. Z polocukrovek Bartošova bílá,

Polocukrovka červená a Polocukrovka žlutá. Pokusy byly provedeny na jaře roku 1955 s osivem sklizňového ročníku 1954.

Porovnávány byly následující varianty:

- a) máčení semene 5 hodin, nakličování 30 hodin při teplotě 25° C, vysušení,
- b) Burian,
- c) kontrola suchá.

Etapa 8: Skladovací zkoušky upraveného osiva

Vysušení semene po předseťové úpravě na přibližně původní vlhkost semene použitého k úpravě je důležitým momentem. Naskytá se však otázka, po jakou dobu je možno toto semeno skladovat, aniž by utrpěla jeho kvalita ve snížení energie klíčení. Skladovacích zkoušek proběhla celá série. Jako příklad se uvádí série zkoušek při sledování teplotního a časového optima při nakličování 20—25—30—35—40° C po dobu 24—36 hodin. Zkoušky energie klíčení probíhaly ihned po provedené úpravě a v druhé sérii v odstupu jednoho roku. Pro srovnání bylo vzato normální semeno (K₁).

Etapa 9: Stimulace osiva

Při výzkumu předseťové úpravy osiva probuzením byla věnována pozornost i stimulaci osiva. Stimulace osiva byla prováděna podle Řetovského kropením roztokem kyseliny indolylmásečné a kyseliny nikotinové. Za účelem ověření tohoto postupu byly založeny zkoušky podle tohoto postupu:

100 kg semene bylo kropeno 1 l roztoku kyseliny indolylmásečné a nikotinové; 0,3 g kyseliny indolylmásečné a 0,1 g kyseliny nikotinové; 0,2 g hydroxydu draselného rozpuštěného v malém množství vody a včetně kyseliny indolylmásečné a nikotinové doplněno vodou do 50 ccm. Po důkladném zamíchání rozředěno v 1 l vody. Stimulace tímto způsobem byla provedena u několika odrůd a porovnávána i s jinými postupy.

U odrůd byly sledovány následující varianty: 1 — suchá kontrola, 2 — úprava VŮŘ, 3 — stimulace, 4 — VŮŘ a stimulace (kropení), 5 — máčení v roztoku stimulatorů a úprava VŮŘ.

Ve zkouškách energie klíčení byly porovnávány odrůdy cukrovek — Dobrovická A, Dobrovická N, Dobrovická C, a odrůdy krmných řep — Unikum žlutá, Barres Kostelecká a Polocukrovka červená.

Za účelem důkladného prověření vhodnosti vypracování metodiky úpravy osiva bylo provedeno srovnání na více místech s metodou Buriana a stimulací.

Etapa 10: Bakterizace osiva

Souběžně se zkouškami stimulace proběhly i zkoušky s bakterizací osiva. K bakterizaci semen byl použit půdní preparát připravený následujícím postupem (preparát připravilo oddělení půdní mikrobiologie Biologického ústavu ČSAV, dr. Macura): ke sterilní zemině přidáno 1 % sacharózy, roztok minerálních solí (K₂HPO₄ — 0,8 g, KH₂PO₄ — 0,2 g, MgSO₄ — 0,2 g, Fe, Mn, Mo, B ve stopách na 1000 g seminy) a 1 % uhličitanu vápenatého. Půdní preparát byl naočkován kulturou azotobaktera (azotobakter chroococcum — množený v Burkově roztoku se 2 % sacharózy a stopami molybdenu a bóru) a vlhkost upravena na 60—70 % plné vodní kapacity a uchováno při teplotě 28° C. Preparát použit v množství 0,5 kg na 10 kg semene (počet buněk v 1 g preparátu — 400—700 miliónů).

Semena byla stříkána suspenzí připraveného preparátu těsně před setím (0,5 l vody na 0,5 kg preparátu). Pokropené semeno se nechalo částečně oschnout, aby výsev secím strojem mohl být proveden bez komplikací.

Zhodnocení pracovních postupů

Etapa 6

Porovnání hodnot energie klíčení mezi sušením pomalým a sušením rychlým v průměrech doby nakličování 24—36 hodin při odstupňované teplotě nakličování 20—25—30—35—40° C vykazuje tabulka XXX.

(Při prováděných zkouškách byly opětovně potvrzeny rozdíly při různé době nakličování a teplotě.)

Z přehledu je zřejmé, že zvýšené hodnoty energie klíčení jsou zajištěny právě v prvních fázích klíčení. Obdobně jako u sušení pomalým proudem vzduchu je dosaženo maxima druhý a třetí den. Zatímco při pomalém sušení je zajištěnost zvýšené energie klíčení ve třetím dnu již mnohem nižší proti druhému dnu, jsou hodnoty energie klíčení při rychlém sušení i třetí den ještě dosti vysoké. I zajištění hodnot od čtvrtého do šestého dne je vyšší.

Vliv rychlého sušení se projevil u všech variant v porovnání se sušením pomalým proudem vzduchu s částečným kolísáním při různé době nebo teplotě nakličování. Rychlejším usušením omezilo se více nakličování při přechodu z procesu nakličování na sušení. Sušení proběhlo v třetinové až poloviční době, přičemž nastalo větší odrolení pericarpia. Jak vysvítá ze sledované energie klíčení, projevilo se odrolení pericarpia a rychlejší zabrzdění klíčení příznivě, a to i u kontroly Burian, sušené rychle. Je pochopitelné, že i zde se projevuje vliv provenience. Pokud došlo k výkyvům v kladném směru u sušení pomalým proudem vzduchu, bylo to při hraničních teplotách nakličování 20 nebo 40° C. I zde se však projevila negativní účinek vyšších teplot, a to nejenom ve snížení energie klíčení, nýbrž i v menších diferencích u jednotlivých postupů sušení. Lze se domnívat, že právě po vyšších teplotách nakličování dochází k silnějšímu rozrušení pericarpia, což se nepříznivě projeví při rychlém sušení ve snížené energii klíčení, nehledě k tomu, že silněji vyvinuté klíčky se značně poškodí.

Etapa 7

Roztřídění jednotlivých odrůd do příslušných skupin podle typů je uvedeno v tab. XXXI podle zjištěných hodnot energie klíčení. Jak vyplývá z uvedeného porovnání, nelze charakterizovat zjištěné hodnoty energie klíčení jako specifické pro jednotlivé odrůdy nebo skupiny typů, protože dosažené rozdíly jsou velmi malé. Rozdíly v průběhu energie klíčení, zřetelné hlavně v prvních třech dnech, jsou způsobeny proveniencí osiva, což se prokázalo v kontrolních zkouškách osiva z různých pěstitelských míst jiných sklizňových ročníků. Při těchto zkouškách se potvrdil i závěr z předcházejících sledování, že mezi druhým a třetím dnem dochází k vyrovnání hodnot energie klíčení u postupu obou způsobů úpravy. Jestliže se tedy zjistilo, že energie klíčení je ovlivněna především proveniencí osiva, lze brát porovnání odrůd jako pomocné při sledování provenience.

Etapa 8

Průběh skladovacích zkoušek vysvítá v průměru z tab. č. XXXII. Je zřejmé, že při skladování dochází k podstatným změnám. S prodlužovanou dobou sklado-

vání klesá efekt úpravy ve snížené energii klíčení. Zatím co asi do 2 měsíců zůstávají zvýšené hodnoty energie klíčení po úpravě na stejné výši, nastává později postupný pokles, který může přejít v úplnou depresi, takže vykazovaná energie klíčení je potom na úrovni s kontrolou. Je samozřejmé, že při špatných skladovacích podmínkách (nevhodné vlhké sklady) nastává deprese dříve a projeví se i v nižší celkové klíčovosti. Otázka skladování upraveného osiva byla velmi důležitá při vypracování výsledné metodiky úpravy pro praxi. Hlavní závažnost jeví se v možnosti úpravy osiva do zásoby během zimního nebo předjarního období. Provádí-li se úprava centrálně ve speciálních provozovnách, jeví se jako výhodné započít s úpravou osiva cca 3 měsíce před předpokládanou dobou setí, aby byly zaručeny jeho přednosti ve zvýšené energii klíčení, protože s prodlužováním doby skladování zvýšená energie klíčení klesá. V každém případě je třeba vysévat osivo v tom roce, kdy byla úprava provedena.

Etap a 9

Jak vyplynulo ze zkoušek, lze jednotlivé odrůdy charakterizovat spíše jako proveniencie osiva, protože zjištěné difference v energii klíčení necharakterizují vlastnosti odrůdové. Bylo zjištěno (tab. XXXIII, XXXIV), že samotná stimulace nezvyšuje energii klíčení (získané hodnoty jsou na úrovni suché kontroly). Úprava VŮŘ vykazala hodnoty značně vyšší. Kropení stimulanty po úpravě se nelišilo a ani obrácený postup (máčení ve stimulantech s následnou úpravou) nevykazalo podstatnější vzestup energie klíčení. Výsledky zkoušek se stimulanty, prováděné různými autory, se diferencují. V prováděných zkouškách u cukrovky nebyl však ani u různých proveniencí zjištěn pozitivní výsledek ve zvýšení energie klíčení. Zjištěné hodnoty se pohybovaly na úrovni kontroly. Jak je zřejmé, zvýšila se nejvíce energie klíčení po úpravě podle Buriana a VŮŘ. Při uvedených zkouškách proběhly i zkoušky skladovací. Potvrdilo se, že probuzené osivo ztrácí po delší době skladování energii klíčení, přičemž kolísá i klíčovost. Hodnoty energie klíčení u stimulovaného osiva nezaznamenaly během skladování v porovnání s kontrolou podstatných výkyvů. Na základě výsledků pokusů lze konstatovat, že pozitivní účinek stimulantů (aplikace podle Řetovského) na zvýšení energie klíčení se nedostavil. Nebyly zaznamenány žádné plus hodnoty a naopak nebyla zjištěna ani žádná deprese.

Etap a 10

Jak vyplývá z tab. XXXV, vykazala bakterizace hodnoty energie klíčení na úrovni suché kontroly. V kombinacím použití se způsoby úpravy probuzením došlo k depresi. Skladovací zkoušky nelze u azotobaktera hodnotit, protože živé buňky s odstupem času na semeni při skladování odumírají.

Klasifikace vzházení

Velká většina materiálu z jednotlivých etap zkoušení energie klíčení byla klasifikována i v období vzházení. Jak u máčeného, tak i promývaného osiva se zjistilo urychlené vzházení proti suché kontrole, přičemž lze říci, že při zvyšované teplotě nakličování došlo dříve k depresi u semene promývaného. I zde se však projevil rozdíl v provenienci, charakteristické nejen při sledované teplotě, ale i při době nakličování. Vcelku lze říci, že promývanému osivu postačí k dřívějšímu probuzení nejenom nižší teplotní impuls, nýbrž i kratší doba nakličování, odvisle od proveniencie osiva.

Při sledování vlivu déle trvajících chlazení se zjistilo, že delší působení nízkých teplot po nakličování ovlivňuje vzházení. Déle trvajících chlazení se promítlo

Celkové zhodnocení jednotlivých postupů předsetové úpravy semene cukrovky

A

Postup	Způsob úpravy	Energie klíčení	Klíčivost	Vzcházení
Burian	předklíčení	vyšší než kontrola vyšší než stimulace a bakterizace stejná jako VÚŘ	stejná jako kontrola stejná jako stimulace a bakterizace stejná jako VÚŘ	lepší než kontrola lepší než stimulace a bakterizace stejně jako VÚŘ
VÚŘ	předklíčení	vyšší než kontrola vyšší než stimulace a bakterizace stejná jako Burian	stejná jako kontrola stejná jako stimulace stejná jako Burian	lepší než kontrola lepší než stimulace a bakterizace stejně jako Burian
stimulace	kropení	stejná jako kontrola nižší než VÚŘ nižší než Burian stejná jako bakterizace	stejná jako kontrola stejná jako VÚŘ stejná jako Burian stejná jako bakterizace	stejně (ev. horší) než kontrola horší než VÚŘ horší než Burian stejně jako bakterizace
bakteri- zace	kropení	stejná jako kontrola nižší než VÚŘ nižší než Burian stejná jako stimulace	stejná jako kontrola stejná jako VÚŘ stejná jako Burian stejná jako stimulace	stejně (ev. horší) než kontrola horší než VÚŘ horší než Burian stejně jako stimulace

B

Výnos kořene	Cukernatost	Výnos cukru	Celková klasifikace
vyšší než kontrola vyšší než stimulace a bakterizace stejný jako VÚŘ	stejná jako kontrola stejná jako stimulace a bakterizace stejná jako VÚŘ	vyšší než kontrola vyšší než stimulace a bakterizace stejný jako VÚŘ	vyhovuje
vyšší než kontrola vyšší než stimulace a bakterizace stejný jako Burian	stejná jako kontrola stejná jako stimulace a bakterizace stejná jako Burian	vyšší než kontrola vyšší než stimulace a bakterizace stejný jako Burian	vyhovuje nižší výrobní náklady na vlastní úpravu semene než Burian
stejný jako kontrola nižší než VÚŘ nižší než Burian stejný jako bakterizace	stejná jako kontrola stejná jako VÚŘ stejná jako Burian stejná jako bakterizace	stejný jako kontrola nižší než VÚŘ nižší než Burian stejný jako bakterizace	nevyhovuje
stejný jako kontrola nižší než VÚŘ nižší než Burian stejný jako stimulace	stejná jako kontrola stejná jako VÚŘ stejná jako Burian stejná jako stimulace	stejný jako kontrola nižší než VÚŘ nižší než Burian stejný jako stimulace	nevyhovuje

XXX. Sušení pomalým a rychlým proudem vzduchu
průměr nakličování 24 až 36 hodin

Dobrovická A

Teplota naklič. °C	Sušení	Energie klíčení % po dnech						
		1	2	3	4	5	6	7
20	pomalé	2,2	37,7	71,8	78,3	79,7	79,8	79,8
	rychlé	3,2	43,1	67,0	75,3	78,5	80,2	80,3
25	pomalé	4,5	52,2	80,2	82,7	83,2	84,5	85,0
	rychlé	8,3	77,1	85,0	87,1	87,7	88,2	89,0
30	pomalé	1,3	35,5	63,8	78,2	82,2	83,3	83,8
	rychlé	5,7	71,2	85,3	88,3	89,0	89,6	89,8
35	pomalé	1,2	53,3	72,2	75,3	76,7	76,7	77,0
	rychlé	4,5	65,8	81,8	85,3	86,1	86,3	86,3
40	pomalé	0,0	5,3	37,3	53,5	60,5	64,5	65,7
	rychlé	0,1	16 0	35,3	38,0	42,2	45,3	48,0
Zapotil								
20	pomalé	1,6	33,8	74,5	81,5	83,5	84,3	84,3
	rychlé	0,7	49,2	82,0	87,0	87,5	87,7	88,0
25	pomalé	1,8	41,7	80,3	85,2	86,8	87,8	88,2
	rychlé	13,7	77,5	83,3	84,3	86,5	86,8	86,8
30	pomalé	0,3	32,2	69,5	81,7	88,2	84,5	84,6
	rychlé	3,8	66,0	86,7	88,0	88,0	88,0	88,0
35	pomalé	0,7	39,5	71,5	76,7	78,3	79,7	79,8
	rychlé	0,7	52,5	74,8	81,5	82,7	83,0	83,2
40	pomalé	0,0	3,5	44,0	59,3	66,7	68,3	69,7
	rychlé	0,0	22,5	51,0	71,8	78,0	79,8	81,3

v pozdějším vzcházení. Zjišťovaný počet řep před jednocením se snižoval s prodlouženou dobou chlazení. Zjištěné hodnoty byly poměrně kolísavé, ale přesto byl vidět depresivní účinek.

Při postupném vlhčení se projeví rozdíly zaznamenané ve vzcházení u odrůdy Dobrovická A úměrně k době nakličování sice s částečným kolísáním, ale ve vzestupné tendenci s prodlouženou dobou nakličování. Spíše se projevil vliv vícenásobného vlhčení v menších dávkách v časových odstupech. U odrůdy Zapotil došlo k většímu kolísání v časových intervalech nakličování. Zatímco při vícenásobném vlhčení v menších dávkách vzcházely nejlépe varianty prodloužené doby nakličování, jevílo se vzcházení u variant skupiny III (vyšší počáteční vlhkost) slabší. Tomu do určité míry odpovídal i zjištěný počet řep právě u skupiny III. Suché semeno vzcházelo proti všem zkoušeným variantám později a vykazovalo také nejnížší počet řep. Ve zkouškách optimálních teplotních podmínek a doby nakličování se zjistilo, že vzcházení ovlivňuje hlavně teplotní impuls, částečně i dobu nakličování, hlavně při nižších teplotách nakličování. Nejpravidelněji a nejdříve vzcházely varianty nakličované v teplotním rozmezí 30–35° C.

V prodloužené době nakličování došlo však u těchto teplot k určité depresi. Nejvíce se tato deprese projevila u variant nakličovaných při teplotě 40° C, kde v některých případech řepa vzcházela později proti suché kontrole. Všeobecně lze říci, že teplotní impuls se projevil v probuzení semene kladně, což způsobilo urychlení vzcházení. Probuzené semeno neprojevilo se však pouze v urychleném vzejití, nýbrž i ve zvýšeném počtu řep proti kontrole, z čehož lze dedukovat závěr, že vyšší teplotní podmínky ve fázi předklíčení podnítily k životu i slabší seménka

Skupiny podle typů	Varianty	Energie klíčení % po dnech						
		1	2	3	4	5	6	7
cukrovky výnosné	a	5,5	49,5	66,5	68,7	69,0	69,7	70,0
	b	6,7	58,2	69,0	71,0	72,7	72,7	73,0
	c	0,0	3,0	41,2	62,7	65,5	68,7	71,2
cukrovky normální	a	5,0	58,8	71,5	78,3	83,7	84,0	84,0
	b	6,7	63,8	77,5	79,0	79,5	79,8	80,0
	c	0,0	1,5	47,5	75,3	80,0	81,8	82,7
cukrovky cukernaté	a	9,7	43,0	77,0	78,7	78,7	79,2	79,2
	b	13,2	68,2	77,7	79,2	80,2	80,2	81,5
	c	0,0	4,2	53,7	71,2	78,0	78,5	80,2
průměr cukrovek	a	6,7	50,4	71,7	75,2	77,1	77,6	77,7
	b	8,8	63,4	74,7	76,4	77,5	77,5	78,2
	c	0,0	2,9	47,3	69,7	74,5	76,3	78,0
objemové krmné řepy	a	11,0	68,7	76,5	79,5	80,2	81,7	82,2
	b	16,0	77,0	82,5	85,0	86,7	86,7	87,2
	c	0,0	4,7	47,7	74,2	80,5	82,7	83,0
polo-cukrovky	a	18,3	78,3	88,5	88,5	89,8	90,1	90,7
	b	28,0	77,8	92,2	93,5	94,3	94,3	94,3
	c	0,0	5,8	68,7	87,0	88,7	89,5	90,0
Průměr všech 12 odrůd	a	10,2	64,3	76,7	79,8	81,4	82,0	82,3
	b	14,4	69,4	80,6	82,3	83,3	83,5	83,9
	c	0,0	3,8	52,7	75,3	79,5	81,2	82,2

v kloubíčku. Přestože se stimulace v hodnotách energie klíčení rovnala suché kontrole, byly stimulované varianty ve vzházení pomalejší. Vysvětlení lze hledat v tom, že semeno se kropí těsně před setím, nechává se pouze částečně oschnout a ihned se seje, takže v těch případech, kdy přichází do sušší půdy, je vzházení opožděné.

Bakterizace se projevila ve vzházení depresivně, a to nejenom proti způsobům Burian a VÚŘ, nýbrž i proti suché kontrole, přičemž řepa vzházela velmi nerovnoměrně a osivo i po částečném oschnutí po bakterizaci před setím se špatně vysévalo.

Zavedení vypracované metodiky do praxe

Na základě dosažených výsledků předcházejících let bylo v sezóně 1956/1957 přikročeno k zavedení do širší praxe.

Pro provozovny byla vypracována tato metodika:

Máčení semene: 5—6 hodin ve vodě běžné vodovodní teploty. Semeno musí být zcela ponořeno a zatíženo v kádích víkem. Množství vody nad semenem třeba udržovat ve výši 40—50 cm.

XXXII. Skladovací zkoušky upraveného osiva

Osivo	Energie klíč. stanovena v od- stupu dnů po úpravě	Energie klíčení % po dnech						
		1	2	3	4	5	6	7
upravené kontrola	0	0,0 0,0	58,5 22,0	77,5 58,5	80,0 68,5	80,5 78,5	81,5 79,5	81,5 82,5
upravené kontrola	45	0,0 0,0	52,0 14,0	74,0 52,5	76,0 65,0	77,5 76,5	78,5 76,5	78,5 76,5
upravené kontrola	55	0,0 0,0	53,0 5,0	72,0 53,5	77,5 71,5	78,0 75,0	79,5 77,5	79,5 78,0
upravené kontrola	65	0,0 0,0	40,0 7,5	62,0 55,5	73,5 65,5	74,5 72,0	75,5 76,5	75,5 79,5
upravené kontrola	210	0,0 0,0	23,5 7,5	54,5 54,0	67,5 67,5	71,5 74,0	72,0 76,0	72,0 78,0

XXXIII. Stimulace odrůd

Varianta	Energie klíčení % po dnech						
	1	2	3	4	5	6	7
1 — suchá kontrola	0,0	4,8	54,0	73,8	80,1	82,4	83,0
2 — úprava VŮŘ	0,0	34,8	75,3	80,7	82,4	83,7	85,0
3 — stimulace	0,0	3,7	57,1	72,8	78,9	80,2	81,7
4 — VŮŘ a stimulace	0,0	34,6	74,9	80,8	82,5	83,2	84,1
5 — máčení ve stimulatorech a úprava VŮŘ	0,0	40,5	76,3	80,4	84,4	84,8	86,1

Předklíčování semene: Ve vrstvách do výše cca 50 cm. Teploty místností při naklíčování udržovat v rozmezí 25–30° C. Předklíčování upravit tak, aby teploty v semeni dostoupily po 12–14 hodinách 20° C. Doba předklíčování se řídí teplotou odvisle od kvality použitého osiva. V případě, že jsou nižší teploty okolo 25° C, trvá předklíčování cca 30 hodin nebo naopak, při vyšší teplotě se doba zkracuje na cca 25 hodin. Prakticky lze ukončit naklíčování tehdy, když se na semeni začínají objevovat bílé špičky kořínků (slabé bílé tečky).

Sušení semene: Sušení probíhá při teplotách v sušárně (teplota podlahy) maximálně mezi 35–40° C. Celý proces trvá 6–8 hodin. Po vyjmutí ze sušárny je třeba nechat semeno po určitou dobu rozložené po podlahách při běžné teplotě, aby řádně vychladlo před pytlváním.

Vzhledem k tomu, že se naskytá možnost upravovat semeno přímo v zemědělském podniku, byla metodika upravena pro tento případ následovně:

Máčení semene: 5–6 hodin ve vodě běžné vodovodní teploty. Semeno musí být zcela ponořeno a zatíženo v kádích víkem. Množství vody nad semenem třeba udržovat ve výši 40–50 cm.

Předklíčování semene: Ve vrstvách do výše cca 40 cm. Teploty místností při naklíčování v rozmezí 25–30° C. Předklíčování upravit tak, aby teploty v semenu dostoupily po 12–14 hodinách 20° C. Doba naklíčování se řídí teplotou odvisle od kvality použitého osiva. V případě, že jsou nižší teploty okolo 20° C, trvá před-

XXXIV. Zkoušky stimulace v roce 1956

Varianta	Energie klíčení % po dnech						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Suchá kontrola	0,0	14,0	65,0	76,5	76,5	76,5	76,5
2. Burian	0,0	52,0	74,0	76,0	77,5	78,0	78,0
3. VŮŘ	0,0	39,5	70,0	72,5	73,0	75,0	75,0
4. Burian + stimulace	0,0	58,0	79,5	84,0	84,5	84,5	84,5
5. VŮŘ + stimulace	0,0	43,5	80,5	86,5	87,0	87,0	87,0
6. Stimulace	0,0	9,0	73,0	80,0	82,0	84,0	84,0
Zkoušky stimulace v roce 1957							
1. Suchá kontrola	0,0	8,2	62,0	76,0	82,0	84,0	84,0
2. Burian	0,0	50,0	78,0	80,0	82,0	82,0	82,0
3. VŮŘ	0,0	50,6	78,0	84,0	86,0	86,0	86,0
4. VŮŘ + stimulace	0,0	44,2	80,8	86,0	88,0	88,0	88,0
5. Stimulace	0,0	4,2	58,0	78,0	84,0	84,0	84,0

XXXV. Zkoušky bakterizace v roce 1956

Varianta	Energie klíčení % po dnech						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Suchá kontrola	0,0	5,0	53,5	71,5	75,0	77,5	78,0
2. Burian	0,0	53,0	72,0	77,5	78,0	78,0	79,5
3. VŮŘ	0,0	43,0	72,0	78,5	80,5	80,5	80,5
4. Bakterizace	0,0	7,5	54,0	74,5	80,0	81,5	81,5
5. Burian + bakterizace	0,0	36,0	64,0	67,0	69,0	69,0	69,5
6. VŮŘ + bakterizace	0,0	29,0	61,5	69,5	71,0	72,0	72,5
Zkoušky bakterizace v roce 1957							
1. Suchá kontrola	0,0	12,6	54,0	69,0	73,6	73,6	73,6
2. Burian	8,6	60,0	78,0	78,6	79,2	79,2	79,2
3. VŮŘ	7,8	59,0	75,6	78,0	78,0	78,0	78,0
4. Bakterizace	0,0	10,0	56,5	67,0	72,0	73,0	73,0
5. VŮŘ + bakterizace	1,0	8,6	54,5	59,0	62,0	64,4	64,4

klíčování cca 30 hodin nebo naopak při vyšší teplotě se zkracuje doba na cca 25 hodin. Prakticky lze ukončit naklíčování tehdy, když se na semeni začínají objevovat bílé špičky kořínků (slabé bílé tečky) asi u 5 % klubíček.

Sušení: probíhá na slunci a větru ve slabé vrstvě okolo 1–2 cm, za stálého přehrabování hráběmi, a to tak, aby semeno bylo vysušeno během jednoho dne. V případě náhlé změny počasí (déšť) je třeba semeno nechat rozložené v tenké vrstvě v kůlně nebo ve stodole. Semeno po vysušení má mít takovou vlhkost jako semeno použité k úpravě. Doporučuje se, aby vysušené upravené osivo bylo ponecháno ve slabších vrstvách na sýpce nenapytlováno až do doby výsevu.

S úpravou semene je možno započít před setím tehdy, když je počasí ustáleno natolik, aby se semeno po úpravě mohlo vysušit na slunci a větru během jednoho dne.

Čechy a Morava

Rok	Metodika	Celkem upraveno osiva q	Osetá plocha ha	Ztráty při úpravě %
1955	Burian	4.786,4	21.700	10,9
1956	Burian	10.736,0	47.000	7,0
1957	Burian	10.284,0	49.000	13,8
1957	VÚR (vlastní)	2.009,0		
1958	Burian	5.042,0	39.600	10,8
1958	VÚR	5.000,0		
1959	VÚR	6.627,5	26.400	6,6

Slovensko

1955	Burian	251,3	1.060	4,3
1956	Burian	252,0	1.017	2,8
1957	VÚR	1.575,0	6.300	5,5
1958	VÚR	2.364,0	9.450	5,4
1959	VÚR	2.201,0	8.800	6,3

Podle vyhodnocených zkoušek s úpravou semene byla postupně od roku 1954 zaváděna do praxe metoda podle Buriana. Po rozpracování a ověření vlastní metodiky byla tato zaváděna do praxe od roku 1957. Osivo se upravovalo v několika provozovnách v českých krajích a na Slovensku.

V přehledu jsou k dispozici tyto údaje (podle Sdružení cukrovarů): Semeno bylo upravováno v množství podle předběžných přihlášek pěstitelů. Ztráty při výrobě jsou v českých krajích, jak je vidět, značně vyšší než na Slovensku, a to hlavně až do roku 1958, což bylo zaviněno nejenom rozprachem, nýbrž i nedodržováním technologického postupu u metody podle Buriana, takže došlo ke snížení klíčivosti pod normu a osivo nemohlo být vydáváno pěstitelům k osevu.

Z přehledu vyplývá, že zatím co v českých krajích došlo v roce 1958 a ještě více v roce 1959 k poklesu poptávky po upraveném osivu, jeví se na Slovensku vzestupný trend. Charakteristicky rozdílné je i stanovisko pěstitelů k upravovanému osivu v českých krajích a na Slovensku. Tak zatímco v Čechách a na Moravě není dosud postoj k úpravě osiva zcela jasný, uvádí se na Slovensku, že použití upraveného osiva má v tamějších podmínkách perspektivu tím, že prodlouží vegetační dobu, která je rozhodující při výnosech zvláště v sušším klimatu.

Postoj pěstitelů je do značné míry ovlivňován i poměrně vysokým příplatkem na úpravu, který činí na 1 q osiva Kčs 300,—, přestože výrobní náklady jsou značně nižší a daly by se ještě více snížit při řádném vybavení centrální provozovny a správné organizaci práce.

Souhrn

V této části práce je zhodnocena další část pracovních postupů při zkouškách předseťové úpravy semene řepy cukrové za účelem urychlení energie klíčení.

V jednotlivých etapách zkoušek bylo prokázáno:

1. V energii klíčení jsou zjištěné difference při sušení pomalým proudem a rychlým proudem vzduchu podmíněny převážně rychlým sušením, při kterém

dochází k odrolení části pericarpia některých klubiček. Zvýšené hodnoty energie klíčení jsou zajištěny hlavně v prvních fázích klíčení.

2. Zatímco při pomalém sušení je zajištěnost zvýšení energie klíčení ve třetím dnu mnohem nižší než ve druhém, jsou hodnoty energie klíčení při rychlém sušení i třetí den ještě dosti vysoké.

3. Proti sušení pomalým proudem vzduchu dosáhlo se při rychlejším sušení všeobecně vyšších hodnot energie klíčení.

4. Zjištěné hodnoty energie klíčení různých odrůd nelze charakterizovat jako specifické pro jednotlivé odrůdy. Zjištěné rozdíly jsou způsobeny proveniencí osiva z různých pěstitelských míst jiných sklizňových ročníků.

5. S prodlužovanou dobou skladování osiva po úpravě klesá energie klíčení. Vyšší pokles energie klíčení při skladování se projevuje při vyšší teplotě nebo delší době nakličování při úpravě.

6. Zvýšené hodnoty energie klíčení po úpravě se udržují asi do 2—3 měsíců na stejné úrovni, později však dochází k poklesu.

7. Je nutné vysévat osivo v tom roce, kdy byla úprava provedena.

8. Stimulace osiva (aplikace podle Řetovského) nezvýšila energii klíčení.

9. Vypracovaná metodika úpravy osiva byla zavedena do praxe.

Literatura

1. Fiedler J.: Předseťová úprava semeně cukrovky, jako faktor zvyšující energii klíčení a výnos kořene, I. vědecké práce Výzkumného ústavu řepářského ČSAZV v Semčicích, 1959, I., str. 79-106. — 2. Fiedler J.: Předseťová úprava osiva cukrovky jako faktor zvyšující energii klíčení a výnos kořene, II. Sborník ČSAZV, 1958, roč. 4, č. 11, str. 1367-1402.

Предпосевная обработка посевного материала сахарной свеклы как фактор, повышающий энергию прорастания и урожай корней.

III. Энергия прорастания у различных модификаций предпосевной обработки

В этой части работы оценена дальнейшая часть рабочего процесса при испытаниях предпосевной обработки семян сахарной свеклы с целью ускорения энергии прорастания.

В отдельных этапах испытаний было получено:

1. В энергии прорастания установленная дифференциация при сушке медленной и быстрой струей воздуха, обусловлена главным образом быстрой сушкой, при которой происходит дробление части перикарпия некоторых клубочков. Повышенное качество энергии прорастания установлено главным образом в первых фазах прорастания.

2. В то время как при медленной сушке обеспечение повышения энергии прорастания в третий день многим более низкое, чем во второй, качество энергии прорастания при скорой сушке и в третий день еще достаточно высокое.

3. При сушке более быстрой струей воздуха было достигнуто в общих чертах более высокое качество энергии прорастания по сравнению с сушкой медленной струей воздуха.

4. Установленное качество энергии прорастания у различных сортов нельзя характеризовать как специфическое для отдельных сортов. Установленная разница вызвана происхождением посевного материала, как было доказано и в контрольных испытаниях посевного материала из различных мест выращивания других годов урожая.

5. С продлением времени хранения посевного материала после обработки энергия прорастания падает. Большее снижение энергии прорастания при хранении проявляется при более высокой температуре или более продолжительном времени прорастания при обработке.

6. Повышенное качество энергии прорастания после обработки сохраняется приблизительно 2—3 месяца на одинаковом уровне, однако, позже происходит понижение.

7. Необходимо высевать посевной материал в том же году, когда проводилась обработка.

8. Стимулирование посевного материала (применение по Ржетовскому) не повысило энергии прорастания.

9. Разработанная методика обработки посевного материала была внедрена в практику.

Vorsaatbehandlung von Zuckerrübensaatgut als Faktor der Erhöhung der Keimungsenergie und des Wurzertrags

III. Keimungsenergie bei verschiedenen Modifikationen der Vorsaatbehandlung

In diesem Arbeitsabschnitt wird ein weiterer Teil von Arbeitsverfahren bei Versuchen der Vorsaatbehandlung von Samen der Zuckerrübe zum Zwecke der Beschleunigung der Keimungsenergie ausgewertet.

In den einzelnen Versuchsetappen konnte Folgendes nachgewiesen werden:

1. In der Keimungsenergie werden beim Trocknen mit einem langsamen und einem raschen Luftstrom Differenzen festgestellt, vorwiegend bedingt durch das rasche Trocknen, bei welchem es zu einem Abbröckeln des Perikarpiums mancher Knäuel kommt. Die erhöhten Werte der Keimungsenergie werden hauptsächlich in den ersten Phasen des Keimens festgestellt.

2. Während beim langsamen Trocknen die Gewähr einer Erhöhung der Keimungsenergie am dritten Tage viel niedriger ist, als am zweiten Tage, so sind die Werte der Keimungsenergie beim raschen Trocknen auch am dritten Tage noch genügend hoch.

3. Gegenüber dem Trocknen mit einem langsamen Luftstrom erzielte man beim Trocknen mit einem raschen Luftstrom allgemein höhere Werte der Keimungsenergie.

4. Die festgestellten Werte der Keimungsenergie bei verschiedenen Abarten kann man nicht als für die einzelnen Abarten spezifisch charakterisieren. Die festgestellten Unterschiede werden durch die Provenienz des Saatguts bewirkt, wie es sich auch in den Kontrollversuchen von Saatgut aus verschiedenen Pflanzenzüchtungsstellen anderer Erntejahrgänge erwies.

5. Durch eine verlängerte Lagerungsdauer des Saatguts nach der Behandlung sinkt die Keimungsenergie. Ein stärkeres Absinken der Keimungsenergie beim Lagern kommt bei einer höheren Temperatur oder bei einer längeren Dauer des Ankeimens bei der Behandlung zum Ausdruck.

6. Die erhöhten Werte der Keimungsenergie nach der Behandlung halten sich etwa 2—3 Monate auf dem gleichen Niveau, später kommt es jedoch zu einem Absinken.

7. Es ist erforderlich, das Saatgut in demselben Jahre auszusäen, in welchem die Behandlung durchgeführt wurde.

8. Eine Stimulierung des Saatguts (Applikation nach Řetovský) erhöhte die Keimungsenergie nicht.

9. Die ausgearbeitete Methodik der Saatgutbehandlung wurde in die Praxis eingeführt.

Zjištění vlivu seřezávání vrcholu hlav sazeček, seřezávání vrcholu lodyh, různé velikosti sazeček a jarovizace na kvalitu a výnos semene cukrovky a krmné řepy

Определение влияния срезания верхушек головок семенников, срезания верхушек стеблей, разного размера семенников и яровизации на качество и урожай семян сахарной и кормовой свеклы

Feststellung des Einflusses des Abschneidens der Spitze der Köpfe von Setzlingen, ferner des Abschneidens der Spitze der Stengel, einer verschiedenen Größe der Setzlinge und der Jarowisation auf die Qualität und den Samenertrag der Zucker- und Futterrübe

Inž. Zdeněk PETRÁK

Výzkumný ústav řepářský ČSAZV, Semčice

Došlo dne 8. VII. 1959

Úvod

Neuspokojivý stav v množení řepového semene, nízké výnosy a malý poměr rozmnožení byl důvodem k hledání nových cest a způsobů, jak zvýšit výnosy řepového semene, zlepšit hodnotu a poměr rozmnožení.

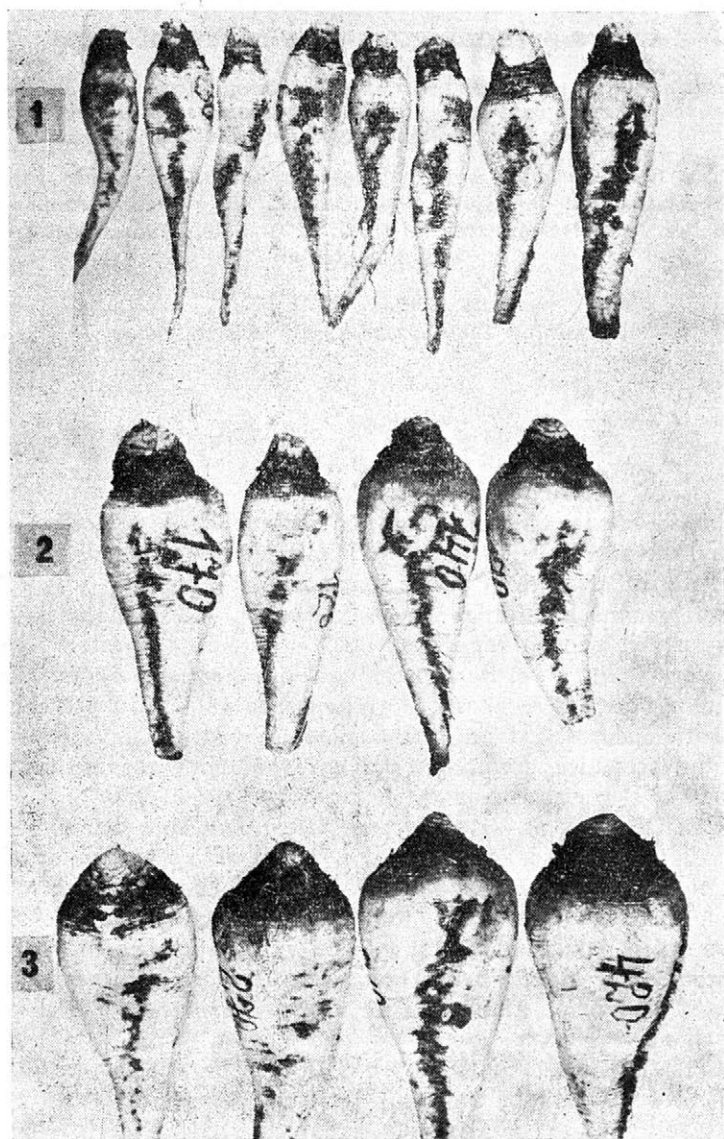
Základem získání kvalitního řepového semene na množitelských plochách a dosažení vysokých výnosů řepného semene je správná agrotechnika v prvním a ve druhém vegetačním roce. Bezprostředně s tím souvisí požadavek vypěstování sazečkového materiálu takové jakosti, který by byl zárukou vysokých sklizní řepného semene vynikající jakosti. Dalším požadavkem je v druhém vegetačním roce na porostech řepné semenice dosáhnout dalšími vhodnými zásahy zvýšení výnosu řepného semene a zlepšení jeho jakosti.

Vliv velikosti sazeček na výnos semene a jeho kvalitu byl předmětem četných studií. Tak podle Stehlíka (9, str. 127—131) Urban ve svých pokusech dokázal, že z velmi malých sazeček se sklízí méně semene s nižší klíčivostí. Vlastní pokusy Stehlíka o vy (9, str. 129) toto zjištění potvrzují. Rovněž Heinisch (2, str. 74) ve svých pokusech shledal zvýšení výnosu semene se stoupající vahou sazeček. Naproti tomu Mader a Dotzler (5, str. 268) ve svých pokusech došli k opačným výsledkům a dokazují, že výnos semene není závislý na velikosti sazeček a na sponu.

Podle Stehlíka (9, str. 148) v množitelské praxi a ve vlastních pokusech bylo zjištěno, že velké sazečky vyžadují větší vzdálenosti a dávají vyšší výnosy semene než sazečky malé, pěstované při malých vzdálenostech. Stejně tak ani malé sazečky pěstované při větších vzdálenostech nedosahují vyšších výnosů semene. Podle Mazlumova (6, str. 159) jsou nízké výnosy semene způsobeny výsadbou malých kořenů a nízkou agrotechnikou.

Výnos semene a jeho kvalita, jak je zjištěno z výsledků pozorování četných autorů, závisí na mnohých podmínkách. V souhrnu je to vhodný sazečkový materiál, vyspělý a po zdravotní stránce bezvadný, utváření keřů, hlavních a postranních stonků i vlastních větví, na kterých jsou rozložena řepná klubička. Z vnitřních podmínek jsou to hlavně dědičné vlivy, mající vliv na typy keřů a hustotu rozložení klubiček na větvkách, a z vnějších pak prostředí, ve kterém rostliny vyrostly, podle Stehlíka (8, str. 64—65) a Bartoše (2, str. 80).

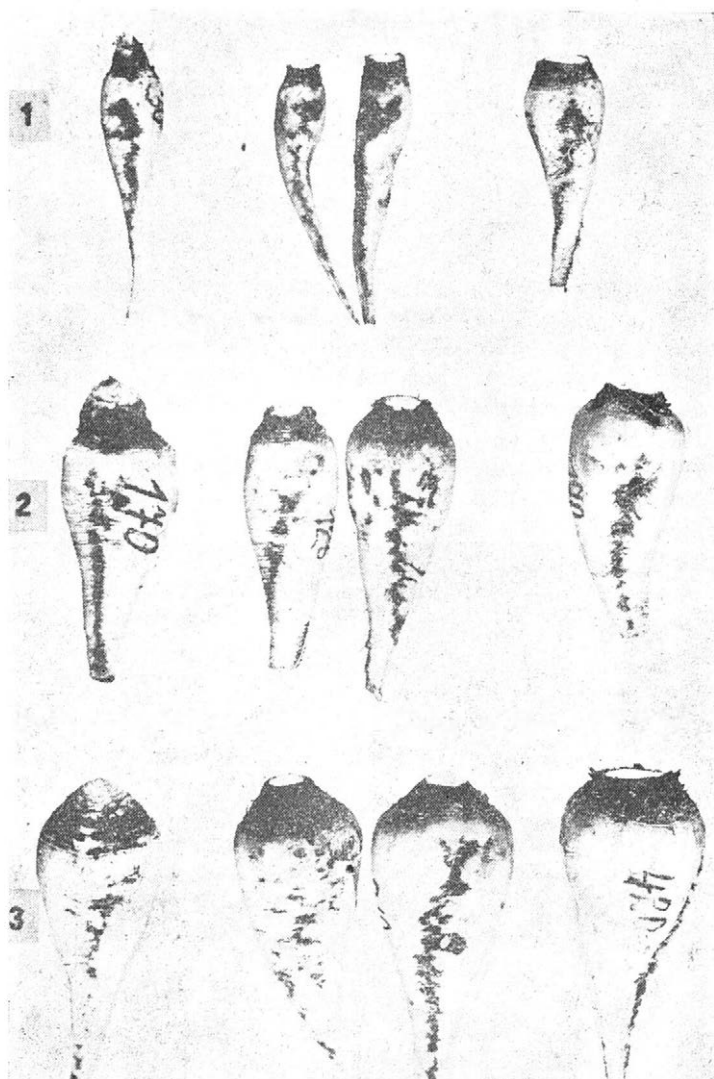
Vlastní vliv hodnoty řepného semene na příští výnos kořene zjišťoval již Urban (12, str. 50). Ve svých pokusech zjistil, že výnos kořene je značně zá-



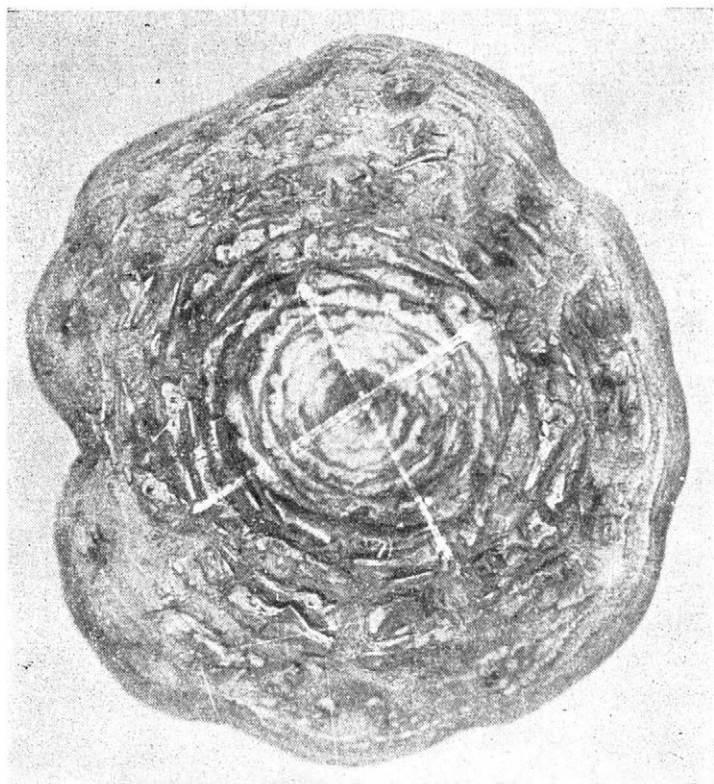
1. Rozdělení sazeček cukrovky do skupin podle váhy: 1. skupina o váze od 20—100 g (sazečky malé) 2. skupina o váze od 100—250 g (sazečky střední) 3. skupina o váze od 250—500 g (sazečky velké)

vislý na počátečním vývoji mladých řepných rostlin, a proto hodnotné řepné semeno je podmínkou vývoje a tím výnosu řepy. Rovněž M a z l u m o v (6, str. 93) z výsledků pokusů potvrzuje, že nová potomstva musí mít silný a spolehlivý základ z velkých klubiček.

Jednou z cest, jak v množitelské praxi zlepšit výnos řepného semene a jeho kvalitu, je podle sovětských šlechtitelů a pěstitelů seřezávání vrcholu hlav sazeček a seřezávání vrcholu lodyh. Těchto zásahů je s úspěchem užíváno podle L y s e n k a (4, str. 146) i u jiných hospodářských plodin. M a z l u m o v (6, str. 172) doporučuje jako jeden ze způsobů zvýšení produkce semene seříznutí vrcholu hlav kořenů na podzim, před zahrobkováním. Málo výnosný tvar řepné rostliny s centrálním stonkem a se slabě vyvinutými a řídkými větvemi lze alespoň částečně



2. Seřezávání vrcholu hlav sazeček cukrovky vodorovným řezem: 1. sazeček malých, 2. sazeček středních, 3. sazeček velkých. Vlevo sazečky neseřezávané



3. Seřezávání vrcholu hlav sazeček cukrovky dvojíým kolmým řezem



4. Seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování) semenice cukrovky před květem. Délka zaštipnutých konců centrálního stonku 6—8 cm pod vrcholem

změnit uříznutím vrcholu lodyhy rostliny před začátkem květu, podle M a z l u - m o v a (6, str. 157). Rovněž J a k u š k i n (3, str. 16) se zmiňuje o výsledcích dobře provedeného zaštipování, tj. seřezávání vrcholu lodyh, kterým bylo dosaženo snížení množství nevyspělých semen (zadiny).

Podle P e n k y (7) je základním činitelem zvýšení výnosu řepného semene a zlepšení jeho kvality používání sazeček o velikosti kolem 250 g a jejich jarovizace po dobu 2—5 dnů. Během vegetace pak se zvýšil podstatně výnos řepného semene zaštipováním centrálních stonků a postranních větví a umělým doopylováním. Podle pokusů, které prováděl S t e h l í k (9, str. 116), sazečky, které ztratily více než čtvrtinu své vody, mají již značně sníženu životaschopnost a je proto každé delší jejich ponechání na vzduchu nežádoucí.

Z přehledu literatury je zřejmý vliv velikosti sazeček na výnos řepného semene a jeho kvalitu. Další zásahy, tj. seřezávání vrcholu hlav sazeček, seřezávání vrcholu lodyh a jarovizace zvyšují podle uvedených názorů rovněž kvalitu řepného semene a vlastní výnos. Cílem úkolu bylo ověřit dosavadní zjištěné výsledky vlastních pokusů v pěstitelských podmínkách našich oblastí a nalézt nejvhodnější způsob provádění těchto zásahů, vhodných pro semenářskou praxi.

Pracovní postup a metodika

Seřezávání vrcholu hlav sazeček bylo provedeno za účelem vyprovokování růstu postranních oček a tím dosažení bohatšího nasazení lodyh. Hlavy (vrcholy) se seřízly jednak vodorovným řezem (obr. 2), kterým se odstranil hlavní vegetační vrchol a ponechal se dostatečný počet postranních oček, jednak kolmým řezem (obr. 3), vedeným dvěma směry tím způsobem, že se řezy navzájem křížily a hlava sazeček byla rozčtvrcena. Oba způsoby byly provedeny jednak na sklizených kořenech před zahrobkováním, jednak před výsadbou na jaře.

Vrchol lodyh se seřezává (zaštipuje) proto, aby se lodyhy donutily k bohatšímu nasazení semene, aby se zabránilo tvoření nevyspělých klubiček, aby se zlepšila výživa semene a tím zvýšila jeho vlastní hodnota a výnos. Seřezávání vrcholu lodyh, tj. zaštipování, bylo provedeno na pokusném materiálu jednak před květem (obr. 4) a v době květu, jednak kombinováním obou způsobů. Před květem byly zaštipovány centrální lodyhy v délce 6—8 cm pod vrcholem. V době květu byly zaštipovány postranní lodyhy v délce 5 cm pod vrcholem.

K zjištění vlivu různé velikosti sazeček na kvalitu a výnos semene byly kořeny roztríděny do skupiny podle váhy (obr. 1).

Jarovizace sazeček cukrovky byla provedena tím způsobem, že kořeny vážící kolem 250 g byly ponechány po dobu 24 hodin na vzduchu a potom zasázeny.

Experimentální část

Pokusy prováděné za účelem zjištění vlivu seřezávání vrcholu hlav sazeček, seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování), vliv velikosti sazeček a jarovizace sazeček na kvalitu a výnos semene cukrovky a krmné řepy byly rozpracovány do čtyř samostatných pokusů:

- a) pokusy s vlivem velikosti sazeček cukrovky a krmné řepy,
- b) pokusy s vlivem jarovizace sazeček cukrovky,
- c) pokusy s vlivem seřezávání vrcholu hlav sazeček cukrovky a krmné řepy,
- d) pokusy s vlivem seřezávání vrcholu lodyh sazeček cukrovky a krmné řepy.

Ve VÚŘ v Semčicích byl sledován v pokusech semenné generace v letech 1953 až 1955 vliv těchto zásahů na sazečky cukrovky. Pro pokusy s velikostí sazeček cukrovky a jarovizací v letech 1953—1955 byly použity sazečky cukrovky odrůdy Dobrovice N. Pro pokusy s vlivem seřezávání vrcholu hlav a seřezávání vrcholu lodyh v letech 1954—1955 byly použity sazečky cukrovky odrůdy Dobrovice N a V. Na pracovišti ve Šlechtitelské stanici v Bučanech byly provedeny pokusy s vlivem velikosti sazeček cukrovky v letech 1953—1954 na sazečkách odrůdy Wohanka N. Pokusy s vlivem seřezávání vrcholu hlav sazeček a seřezávání vrcholu lodyh byly vyhodnoceny v roce 1954 a použitý materiál byl stejný. Na pracovištích ve Šlechtitelských stanicích v Neradu a v Chlebanech se pracovalo se sazečkami krmné řepy typu objemové krmné řepy a v Kostelci u Křížku pak na sazečkách krmné řepy Kostelecká Barres. Pokusy v semenné generaci s vlivem velikosti sazeček krmné řepy ve ŠS Nerad byly provedeny v letech 1953—1954 a ve ŠS Chlebany v roce 1954. Vliv seřezávání vrcholu hlav sazeček vodorovným řezem na jaře před výsadbou byl sledován v letech 1953—1954 ve ŠS Nerad a Chlebany. Vliv seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování) semeníc krmné řepy v období před květem byl ve ŠS Nerad sledován v letech 1953—1954 a ve ŠS Chlebany a Kostelec v roce 1954.

Kromě pokusů ve VÚŘ Semčice byly pokusy na ostatních pracovištích v roce 1954 ukončeny. V Semčicích byl mimo pokusů v semenné generaci za účelem zjištění vlivu prováděných zásahů na výnos semene a jeho kvalitu sledován dále vliv na hodnotu potomstva v kořenové generaci do roku 1956.

V pokusech semenné generace činila výměra jednotlivých způsobů seřezávání vrcholu hlav sazeček, seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování), velikostních skupin a sazeček jarovizovaných plochu nejméně 1 aru s trojnásobným opakováním parcel. Jako srovnávací kontrola byl použit tentýž materiál sazeček, ale neseřezávaný, nezaštipovaný a nejarovizovaný. Pro pokusy s vlivem velikosti sazeček byla použita jako průměr směs sazeček různé velikosti.

Po zasazení pokusného materiálu do obvyklého sponu 60×60 cm u všech parcel a opakování bylo provedeno během vegetace zcela stejné ošetřování kultury. Sklizeň a výmlat semene jednotlivých parcel byl zcela stejný a byl proveden ve stejný den. Po vyčištění semene a zjištění výnosu jednotlivých opakování a parcel byla stanovena vlastní kvalita semene ve zkouškách klíčivosti a absolutní váhy. Klíčivost byla stanovena z 2×100 klubíček po 14 dnech. Uvedené hodnoty byly zjišťovány jen z víceletých údajů v pokusech se sazečkami cukrovky.

Mimo vlastní cíl úkolu zjištění vlivu prováděných zásahů na výnos semene a jeho kvalitu bylo semeno, tj. potomstvo sazeček cukrovky, na kterých bylo provedeno seřezávání vrcholu hlav, seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování), sazeček jarovizovaných a potomstvo váhových tříd zkoušeno na hodnotu v pokusech kořenové generace. Tyto pokusy byly uspořádány podle metodiky zkoušek potomstev šlechtitelského materiálu cukrovek. Velikost pokusných parcel třikrát opakovanych činila 210 rostlin (= 26,40 m²) a čtyřikrát opakovanych 280 rostlin (= 35,50 m²) při sponu 28×45 cm. Výsadba pokusu provedena ve stejný den, během vegetace byla kultura normálně ošetřována. Při sklizni byl zjištěn výnos kořene jednotlivých parcel a opakování a z průměrných vzorků byla stanovena cukernatost a propočítán výnos cukru. Tyto pokusy v kořenové generaci byly založeny a vyhodnoceny v podmínkách VÚŘ Semčice a ŠS Bučany. Na dalších pracovištích nebyl sledován vliv na hodnotu potomstva, poněvadž pokusy byly časově omezeny.

Ze zjištěných výsledků jsou nejnehodnovnější pokusy, které byly prováděny na sazečkách cukrovky. Pro celkové srovnání dosažených výsledků z pokusů s vlivem velikosti sazeček cukrovky, seřezávání vrcholu hlav a seřezávání vrcholu lo-

I. Přehled vodních srážek ve VÚŘ Semčice

Měsíc	Množství srážek v mm v letech				
	1953	1954	1955	1956	1957
Leden	40,7	35,4	36,2	18,1	25,6
Únor	17,7	6,8	46,0	28,0	45,0
Březen	15,9	19,2	32,1	36,9	62,0
Duben	11,6	63,7	33,8	52,3	32,2
Květen	47,8	34,6	39,6	40,6	30,0
Červen	88,8	61,6	29,3	97,7	30,2
Červenec	120,0	162,6	172,6	40,0	141,8
Srpen	26,8	47,7	26,9	63,8	61,1
Září	16,1	52,3	44,1	14,6	69,7
Říjen	14,5	46,8	19,7	85,8	5,6
Listopad	6,4	17,0	13,2	43,3	25,5
Prosinec	14,4	61,3	59,5	24,1	18,1
Celkem	420,7	609,0	553,0	545,2	546,8

25letý průměr srážek (1931 až 1955) = 558,23 mm

II. Přehled vodních srážek ve ŠS Bučany

Měsíc	Množství srážek v mm v letech				
	1953	1954	1955	1956	1957
Leden	25,1	30,2	28,1	22,9	26,4
Únor	17,8	3,8	48,2	96,4	54,8
Březen	3,7	11,0	39,2	49,4	69,6
Duben	91,2	39,8	19,3	45,2	41,5
Květen	25,8	72,8	28,0	27,8	38,4
Červen	87,8	26,2	97,6	85,1	45,5
Červenec	45,3	99,2	65,4	97,1	117,0
Srpen	15,5	26,8	177,4	71,9	55,9
Září	22,7	23,5	51,2	24,6	44,0
Říjen	42,5	48,6	104,5	78,7	10,4
Listopad	13,4	57,9	22,3	76,1	18,8
Prosinec	2,0	103,3	59,3	46,2	33,9
Celkem	392,8	543,1	740,5	721,4	556,2

dyh (zaštipování) bylo možno použít víceleté údaje z pokusů v semenné generaci a kořenové generaci VÚŘ Semčice a ŠS Bučany. Na obou pracovištích byla zcela shodná metodika všech prací prováděných v pokusech semenné a kořenové generace. Pro nedostatek víceletých údajů v pokusech se sazečkami krmné řepy (pokusy byly v roce 1954 skončeny) a částečnou odlišnost postupu některých prací ve srovnání s pokusy se sazečkami cukrovky lze tyto pokusy považovat jen za informativní.

Z uvedených důvodů a pro omezený rozsah bude podrobněji pojednáno o výsledcích pokusů se sazečkami cukrovky.

V tab. č. I a II je uveden přehled naměřených vodních srážek z VÚŘ Semčice a ŠS Bučany. Charakteristikou ročníku 1953 je přibližná shoda obou míst. Na obou místech bylo naměřeno nejmenší množství srážek v průběhu pěti let.

V obou místech je nápadné malé množství srážek v zimním období a dosti silné srážky v červnu; v Semčicích abnormální srážky v červenci. Rok 1954 v Semčicích byl velmi vlhký, se značnými srážkami v červenci. Rozložení bylo celkem příznivé. V Bučanech byl tento ročník normální, s poměrně dobře rozloženými srážkami po celý rok. Rok 1955 v Semčicích byl normální, se značnými srážkami v červenci. Menší množství vláhy v květnu a červnu nebylo vegetaci příznivé. Naproti tomu v Bučanech byl tento ročník abnormálně vlhký, s velkými srážkami v letním období. Rok 1956 v Semčicích byl opět rokem normálním, s nižšími teplotami v červnu, ale v ŠS Bučany bylo v tomto roce opět zjištěno velké množství srážek. Velké množství srážek poměrně dobře rozdělených bylo velmi příznivé vývoji kultury. Rok 1957 je v obou místech takřka shodný. Jak v Semčicích, tak i v Bučanech bylo v letním období (zvl. v červenci) značně deštivo. Rozložení srážek na počátku vegetace bylo příznivější v Bučanech.

Ze stručné charakteristiky obou pokusných míst je zřejmá částečná odlišnost obou podmínek v některých letech.

Výsledky pokusů s vlivem velikosti sazeček cukrovky a krmné řepy, s vlivem jarovizace sazeček cukrovky, s vlivem seřezávání vrcholu lodyhy (zaštipování) semen cukrovky a krmné řepy na výnos semene a jeho kvalitu, zjištěné v jednotlivých letech, jsou shrnuty v průměrných hodnotách. Průměrné hodnoty jednotlivých ročníků každého pokusu jsou pak uvedeny v příslušných tabulkách III—XV. Zajištěnost jednotlivých pokusů a průkaznost rozdílů ve výnosu semene cukrovky nebo krmné řepy a ve výnosu cukru potomstva cukrovek byla stanovena analýzou variance.

Výsledky pokusů

Pokusy s vlivem velikosti sazeček cukrovky, které byly provedeny v letech 1953—1955 ve VÚŘ Semčice a v letech 1953—1954 ve ŠS Bučany zcela průkazně potvrdily vliv velikosti na výnos semene. Z výsledků pokusů bylo zjištěno,

III. Vliv velikosti sazeček cukrovky na výnos semene (souhrn výsledků pokusů let 1953—55)

Váhová skupina sazeček	Pokusy na pracovištích					Průměrný výnos semene v procentech
	VÚŘ Semčice			ŠS Bučany		
	výnos semene v procentech v letech					
	1953	1954	1955	1953	1954	
1. Váha 20—100 g	99,4	83,7	72,4	98,9	97,7	90,42
2. Váha 100—250 g	115,6	133,8	102,7	101,1	101,1	110,86
3. Váha 250—500 g	130,4	130,6	131,7	105,5	106,0	120,84
4. Kontrola (směs)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,00
Celkový průměr						105,53

HD při P 0,05 = 16,00

F váhových skupin zjištěné = 6,38

HD při P 0,01 = 22,46

F opakování zjištěné = 0,93

Přibližné F tabulkové pro váhové skupiny při P 0,05 — 3,5

Přibližné F tabulkové pro váhové skupiny při P 0,01 — 6,0

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,05 — 3,3

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,01 — 5,4

IV. Vliv velikosti sazeček cukrovky na kvalitu semene (klíčivost a absolutní váha semene v procentech, pokusy VÚŘ Semčice)

Váhová skupina sazeček	Zkoušky semene									
	klíčivost v %				absolutní váha					
	ročník sklizně			průměr	v g			v %		
					ročník sklizně			ročník sklizně		
	1953	1954	1955		1953	1954	1955	1953	1954	1955
Váha od 20—100 g	80	67	69	72,0	2,948	2,050	1,616	111,9	104,7	99,8
od 100—250 g	85	81	86	84,0	2,535	2,002	1,680	96,3	102,3	103,7
od 250—500 g	93	62	72	75,7	2,840	2,031	1,582	107,9	103,8	97,7
Kontrola (směs sazeček)	77	66	88	77,0	2,633	1,957	1,620	100,0	100,0	100,0
Celkový průměr	83,8	69,0	78,8	77,2	2,739	2,010	1,625			

V. Vliv velikosti sazeček krmné řepy na výnos semene (souhrn výsledků pokusů let 1953—54)

Váhová skupina sazeček	Pokusy na pracovištích			Průměrný výnos semene v procentech
	H. Chlebany		Nerad	
	výnos semene v procentech v letech			
	1954	1953	1954	
1. Váha 20—100 g	85,47	93,10	72,56	83,71
2. Váha 100—250 g	86,63	106,88	100,00	97,84
3. Váha 250—500 g	100,97	106,10	96,96	101,34
4. Kontrola (směs)	100,00	100,00	100,00	100,00
Celkový průměr				95,723

HD při P 0,05 = 13,33

F váhových skupin zjištěné = 4,46

HD při P 0,01 = 20,18

F opakování zjištěné = 2,28

Přibližné F tabulkové pro váhové skupiny při P 0,05 — 4,8

Přibližné F tabulkové pro váhové skupiny při P 0,01 — 9,8

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,05 — 5,1

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,01 — 10,9

že se stoupající vahou kořenů se zvyšoval i výnos semene (viz tab. III). Nejnižší výnos semene na obou pokusných místech byl vždy zjištěn u malých sazeček (váha od 20—100 g). Středně velké sazečky (váha 100—250 g) a velké sazečky (váha 250—500 g) daly ve srovnání s malými a s kontrolou vždy vyšší výnosy semene. Velmi značné rozdíly mezi jednotlivými skupinami byly zjištěny v pokusech VÚŘ Semčice, zatímco v pokusech ŠS Bučany rozdíly ve výnosu semene jsou již nižší. Při HD (P 0,05) = 16,00 je většina rozdílů průkazná.

Zkouškami na kvalitu semene jednotlivých velikostních skupin sazeček cukrovky (tab. IV) bylo zjištěno, že ve všech ročnících nejvyrovnanější vysokou klíčivost vykazovalo semeno vypěstované ze středně velkých sazeček. V průměrných

hodnotách je klíčivost této skupiny nejvyšší. Vliv velikosti sazeček se však na vlastní absolutní váhu klubiček neprojevil.

V pokusech s vlivem velikosti sazeček krmné řepy na výnos semene, které byly provedeny v letech 1953 a 1954 ve ŠS Nerad a v roce 1954 ve ŠS Chlebany, se vliv velikosti na výnos semene neprojevil v tak silném stupni, jako tomu bylo u sazeček cukrovky. Z výsledků pokusů, uvedených v tab. V, byl sice nejmenší výnos zjištěn opět u malých sazeček krmné řepy, avšak rozdíl mezi středně velkými sazečkami a velkými je již velmi slabý. Přitom v průměru středně velké sazečky



5. Jarovizace sazeček cukrovky. Vlevo znatelně opožděné rašení jarovizovaných sazeček. Vpravo normální růst rostlin (sazeček nejarovizovaných — kontrola)

jsou výnosem semene nižší srovnávací kontroly. Pro rozdílnost jednotlivých výsledků při HD ($P 0,05$) = 13,33 jsou rozdíly ve výnosu semene skupin 2., 3. a srovnávací kontroly neprůkazné.

Pokusy s vlivem jarovizace sazeček cukrovky na výnos semene zcela jasně prokázaly nepříznivý vliv tohoto zásahu (viz obr. 5). V pokusech VÚŘ Semčice v letech 1953–1955 byl vždy zjištěn podstatně nižší výnos semene ve srovnání se sazečkami nejarovizovanými (viz tab. VI). Při HD ($P 0,05$) = 24,88 je zjištěný rozdíl průměrných hodnot zcela průkazný a nepříznivý vliv jarovizace byl prokazatelně zjištěn.

V dalších pokusech s vlivem seřezávání vrcholu hlav sazeček cukrovky, které jsou uvedeny v tab. VII, bylo zjištěno, že jen vodorovné seřezávání vrcholu hlav

VI. Vliv jarovizace sazeček cukrovky na výnos semene (souhrn výsledků pokusů VÚŘ Semčice let 1953—55)

Skupina sazeček	Výnos semene v procentech v letech			Celkem	Průměr
	1953	1954	1955		
1. Sazečky 250 g jarovizované	74,1	58,5	81,8	214,4	71,47
2. Nejarovizovaná kontrola	100,0	100,0	100,0	300,0	100,00
Průměr					85,7

HD při P 0,05 = 24,88

F skupin zjištěné = 20,04

HD při P 0,01 = 57,41

F opakování zjištěné = 1,28

Přibližné F tabulkové pro skupiny

při P 0,05 — 18,5

Přibližné F tabulkové pro skupiny

při P 0,01 — 98,5

Přibližné F tabulkové pro opakování

při P 0,05 — 19,0

Přibližné F tabulkové pro opakování

při P 0,01 — 99,0

VII. Vliv seřezávání vrcholu hlav sazeček cukrovky na výnos semene (souhrn výsledků pokusů let 1954—1955)

Seřezávání vrcholu hlav	Pokusy na pracovištích			Průměrný výnos semene v procentech
	VÚŘ Semčice		ŠS Bučany	
	výnos semene v procentech v letech			
	1954	1955	1954	
1. Podzimní kolmý řez	87,0	89,4	72,7	83,0
2. Podzimní vodorovný řez	76,0	87,3	74,6	79,3
3. Jarní kolmý řez	113,3	87,0	89,6	96,6
4. Jarní vodorovný řez	103,3	106,4	90,9	100,2
5. Kontrola (neseřezáv.)	100,0	100,0	100,0	100,0
Celkový průměr				91,833

HD při P 0,05 = 14,90

F způsobů seřezávání zjištěné = 4,64

HD při P 0,01 = 20,18

F opakování zjištěné = 2,39

Přibližné F tabulkové pro způsoby seřez.

při P 0,05 — 3,8

Přibližné F tabulkové pro způsoby seřez.

při P 0,01 — 7,0

Přibližné F tabulkové pro opakování

při P 0,05 — 4,5

Přibližné F tabulkové pro opakování

při P 0,01 — 8,7

sazeček na jaře velmi slabě zvýšilo výnos semene. Ostatní zásahy se ukázaly zcela neúčinnými a neměly vliv na zvýšení výnosu semene, jak shodně bylo zjištěno v pokusech ve VÚŘ Semčice v letech 1954 a 1955 a v pokusech ŠS Bučany v roce 1954. Pro značnou rozdílnost některých výsledků lze považovat při HD (P 0,05) = 14,90 většinu výsledků za neprůkazné. Pokles ve výnosu semene sazeček seřezávaných na podzim vodorovným řezem se ve srovnání s výnosem neseřezávané kontroly jeví jako průkazný.

V následující tab. VIII jsou uvedeny výsledky zkoušek na kvalitu semene, vypěstovaného ze sazeček cukrovky, na kterých bylo provedeno pokusné seřezávání hlav.

VIII. Vliv seřezávání vrcholu hlav sazeček cukrovky na kvalitu semene (klíčivost a absolutní váha semene v procentech, pokusy VÚŘ Semčice)

Seřezávání vrcholu hlav	Zkoušky semene							
	klíčivost v %			absolutní váha				průměr
	ročník sklizně		průměr	v g		v %		
				ročník sklizně	ročník sklizně			
	1954	1955		1954	1955	1954	1955	
1. Podzimní kolmý řez	76	79	77,5	2,024	1,450	101,1	107,5	104,3
2. Podzimní vodorovný řez	71	80	75,5	1,781	1,980	89,0	146,8	117,9
3. Jarní kolmý řez	65	80	72,5	2,317	1,795	115,7	133,1	124,4
4. Jarní vodorovný řez	67	84	75,5	1,913	1,940	95,5	143,8	119,6
5. Kontrola (neseřezáv.)	85	76	80,5	2,002	1,349	100,0	100,0	100,0
Celkový průměr	72,8	79,8	76,3	2,007	1,703			

IX. Vliv seřezávání vrcholu hlav sazeček krmné řepy na výnos semene (souhrn výsledků pokusů let 1953—54)

Seřezávání vrcholu hlav	Pokusy na pracovištích				Průměrný výnos semene v procentech
	Nerad		Bučany Chlebany		
	výnos semene v procentech v letech				
	1953	1954	1953	1954	
1. Podzimní kolmý řez	—	—	—	—	—
2. Podzimní vodorovný řez	—	—	90,4	—	—
3. Jarní kolmý řez	—	107,5	—	83,2	—
4. Jarní vodorovný řez	113,7	112,4	110,2	79,7	104,01
5. Kontrola (neseřezávaná)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,00
Celkový průměr					102,006

HD při P 0,05 = 25,85

F způsobů seřezávání zjištěné = 0,24

HD při P 0,01 = 47,48

F opakování zjištěné = 1,00

Přibližné F tabulkové pro způsoby seřez. při P 0,05 — 5,6

Přibližné F tabulkové pro způsoby seřez. při P 0,01 — 12,3

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,05 — 4,4

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,01 — 8,5

Z výsledků zkoušek na klíčivost semene bylo zjištěno, že seřezávání vrcholu hlav sazeček nemá vliv na zvýšení klíčivosti. Dalšími zkouškami semene bylo však naproti tomu zjištěno, že všechny způsoby seřezávání vrcholu hlav zvýšily absolutní váhu klubiček. K tomu nutno poznamenat, že se zde projevil znatelný vliv klimatických podmínek jednotlivých ročníků, takže údaje z let 1954 a 1955 jsou v některých případech značně rozdílné.

Pokusy s vlivem seřezávání vrcholu hlav sazeček krmné řepy, které byly provedeny v letech 1953 a 1954 ve ŠS Nerad a Chlebany, a to jen způsobem vodorovného řezu hlav na jaře, jsou uvedeny v tab. IX. Ze zjištěných výsledků jednotlivých let většinou jarní vodorovný řez zvýšil výnos semene. Jen v roce 1954

X. Vliv seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování) semeníc cukrovky na výnos semene (souhrn výsledků pokusů let 1954—55)

Seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování)	Pokusy na pracovištích				Průměrný výnos semene v procentech
	VŮŘ Semčice		ŠS Bučany		
	výnos semen v procentech v letech				
	1954	1954	1955	1954	
1. Před květem	N 95,5	V 96,3	N 96,7	94,4	95,7
2. Před květem a v době květu	88,6	101,0	95,9	74,0	89,9
3. V době květu	86,9	105,8	92,9	94,0	94,9
4. Kontrola (nezaštipovaná)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Celkový průměr					95,125

HD při P 0,05 = 10,06

F způsobů zaštipování zjištěné = 1,70

HD při P 0,01 = 14,46

F opakování zjištěné = 1,95

Přibližné F tabulkové pro způsoby zaštip. při P 0,05 — 3,9

Přibližné F tabulkové pro způsoby zaštip. při P 0,01 — 7,0

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,05 — 3,9

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,01 — 7,0

XI. Vliv seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování) semeníc cukrovky na kvalitu semene (klíčivost a absolutní váha semene v procentech, pokusy VÚŘ Semčice)

Seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování)	Zkoušky semene											
	klíčivost v %				absolutní váha							prů- měr
					v g			v %				
	ročník sklizně			ročník sklizně			ročník sklizně					
	1954	1954	1955	prů- měr	1954	1954	1955	1954	1954	1955		
D. N.	D. V.	D. N.	D. N.		D. V.	D. N.	D. N.	D. V.	D. N.			
1. Před květem	69	75	81	75,0	2,225	1,762	1,859	94,2	79,9	102,4	92,3	
2. Před květem a v době květu	68	67	90	75,0	1,825	1,770	1,637	77,3	80,3	90,2	82,6	
3. V době květu	80	84	88	84,0	2,435	1,983	1,989	103,1	89,9	109,6	100,9	
4. Kontrola neseřezávaná (nezaštipovaná)	85	80	83	82,7	2,362	2,205	1,815	100,0	100,0	100,0	100,0	
Celkový průměr	75,5	76,5	85,5	79,2	2,212	1,930	1,825					

na pokusném místě ŠS Chlebany byl zaznamenán citelný pokles ve výnosu. Z výsledků však lze konstatovat, že jarní vodorovný řez (jako u sazeček cukrovky) se ukázal nejvíce účinným, ačkoliv i v těchto pokusech při HD (P 0,05) = 25,85 je rozdíl ve výnosu sazeček seřezávaných a neseřezávaných neprůkazný.

Ve skupině pokusů s vlivem seřezávání vrcholu lodyh, tj. zaštipování větví semeníc cukrovky, které jsou uvedeny v tab. X, nebyl zjištěn vliv zaštipování na výnos semene. V pokusech VÚŘ Semčice, které byly provedeny v letech 1954 až

XII. Vliv seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování) semenec krmné řepy na výnos semene (souhrn výsledků pokusů let 1953—54)

Seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování)	Pokusy na pracovištích				Průměrný výnos semene v procentech
	Nerad		Chlebany Kostelec		
	výnos semene v procentech v letech				
	1953	1954	1954	1954	
1. Před květem	101,0	107,1	109,3	86,5	100,99
2. Kontrola (nezaštipovaná)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,00
Celkový průměr					100,494

HD při P 0,05 = 16,31

F způsobů zaštipování zjištěné = 0,0

HD při P 0,01 = 29,96

F opakování zjištěné = 1,0

Přibližné F tabulkové pro způsoby zaštip. při P 0,05 — 10,1

Přibližné F tabulkové pro způsoby zaštip. při P 0,01 — 34,1

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,05 — 9,3

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,01 — 29,5

XIII. Vliv velikosti a jarovizace sazeček cukrovky na hodnotu potomstva (výnos cukru)

Váhová skupina sazeček	Pokusy na pracovištích				Průměrný výnos v procentech
	VŮŘ Semčice		ŠS Bučany		
	výnos cukru v procentech v letech				
	1954	1957	1955	1956	
1. Váha 20—100 g	115,8	101,9	114,8	104,4	109,2
2. Váha 100—250 g	116,9	102,5	106,1	106,9	108,1
3. Váha 250—500 g	102,6	99,9	99,6	95,8	99,5
4. Jarovizované sazečky	105,7	100,0	106,9	105,3	104,5
5. Kontrola (směs)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Celkový průměr					104,255

HD při P 0,05 = 5,56

F váhových skupin zjištěné = 6,10

HD při P 0,01 = 7,80

F opakování zjištěné = 4,01

Přibližné F tabulkové pro váhové skupiny při P 0,05 — 3,5

Přibližné F tabulkové pro váhové skupiny při P 0,01 — 6,0

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,05 — 3,3

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,01 — 5,4

1955 na odrůdě Dobrovice N, s doplněním dalších pokusů v roce 1954 na odrůdě Dobrovice V a v pokusech ŠS Bučany v roce 1954 nebyl shledán vliv těchto zásahů na zvýšení výnosu semene, třebaže při HD (P 0,05) = 10,06 je většina rozdílů ve výnosu semene neprůkazná.

Ve zkouškách na kvalitu semene, jak je uvedeno v tab. XI, zvýšilo částečně klíčivost a absolutní váhu semene jen zaštipování v době květu. Ostatní způsoby zaštipování neměly vliv na zvýšení klíčivosti a absolutní váhy semene.

XIV. Vliv seřezávání vrcholu hlav sazeček cukrovky na hodnotu potomstva (výnos cukru)

Seřezávání vrcholu hlav	Pokusy na pracovištích			Průměrný výnos cukru v procentech
	VUŘ Semčice	ŠS Bučany		
	výnos cukru v procentech v letech			
	1955	1955	1956	
1. Podzimní kolmý řez	88,5	100,8	103,9	97,7
2. Podzimní vodorovný řez	87,8	101,6	107,1	98,8
3. Jarní kolmý řez	91,2	99,7	114,3	101,7
4. Jarní vodorovný řez	80,1	98,1	108,4	95,5
5. Kontrola (neseřezávaná)	100,0	100,0	100,0	100,0
Celkový průměr				98,767

HD při P 0,05 = 10,74

F způsobů seřezávání zjištěné = 0,50

HD při P 0,01 = 15,62

F opakování zjištěné = 11,55

Přibližné F tabulkové pro způsoby seřez. při P 0,05 — 3,8

Přibližné F tabulkové pro způsoby seřez. při P 0,01 — 7,0

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,05 — 4,5

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,01 — 8,7

Seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování) semenec krmné řepy v době před květem, provedené v letech 1953 a 1954 ve ŠS Nerad a v roce 1954 ve ŠS Chlebyany a Kostelec, velmi slabě zvýšilo výnos semene zaštipovaných rostlin. Poměrně značný pokles ve výnosu semene zaštipovaných rostlin byl zjištěn v pokusech ŠS Kostelec. V ostatních pokusech bylo dosaženo mírného zvýšení. Při HD (P 0,05) = 16,31 nelze však zvýšení ve výnosu semene zaštipovaných rostlin považovat za průkazné, viz tab. XII.

V pokusech kořenové generace, které byly založeny za účelem zjištění hodnoty potomstva váhových tříd a jarovizovaných sazeček cukrovky (viz tab. XIII) nebyl prokazatelně zjištěn vliv na výnos cukru. Potomstvo malých, středních a jarovizovaných sazeček dalo ve všech pokusech provedených v letech 1954—1957 ve VÚŘ Semčice a ŠS Bučany vyšší výnos cukru. Jen potomstvo velkých sazeček bylo výnosem cukru nižší srovnávací kontroly. Z těchto výsledků nelze usuzovat na podstatný vliv velikosti sazeček a jarovizovaných sazeček na hodnotu potomstva v kořenové generaci.

Rovněž tak v pokusech kořenové generace potomstev sazeček cukrovky, kterým byly vrcholy hlav seřezávány, nebyl zjištěn vliv těchto zásahů. Z výsledků pokusů, uvedených v tab. XIV z let 1955 a 1956 na pokusných místech VÚŘ Semčice je zřejmé, že vliv těchto zásahů se neprojevuje na zvýšení hodnoty potomstva, tj. zvýšením výnosu cukru.

Stejně tak i další pokusy v kořenové generaci se zkoušením potomstev na hodnotu zaštipovaných rostlin cukrovky, jak je uvedeno v tab. XV, potvrdily, že i tyto zásahy nemají vliv na zlepšenou hodnotu potomstva, tj. na výnos cukru.

Zhodnocení výsledků

Z výsledků pokusů bylo zjištěno, že na výnos semene se nejsilněji uplatnil vliv velikosti sazeček, zvláště v pokusech se sazečkami cukrovky. Nejnižší výnosy

XV. Vliv seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování) semeníc cukrovky na hodnotu potomstva (výnos cukru)

Seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování)	Pokusy na pracovištích				Průměrný výnos cukru v procentech
	VÚŘ Semčice		ŠS Bučany		
	výnos cukru v procentech v letech				
	1955	1955	1955	1956	
	D. V.	D. V.	D. N.	D. N.	
1. Před květem	102,8	92,6	81,1	111,3	96,9
2. Před květem a v době květu	104,0	89,7	96,7	103,6	98,5
3. V době květu	107,4	100,3	96,3	103,6	101,9
4. Kontrola (nezaštipovaná)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Celkový průměr					99,337

HD při P 0,05 = 9,74

F způsobů zaštipování zjištěné = 0,48

HD při P 0,01 = 14,01

F opakování zjištěné = 3,28

Přibližné F tabulkové pro způsoby zaštip. při P 0,05 — 3,9

Přibližné F tabulkové pro způsoby zaštip. při P 0,01 — 7,0

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,05 — 3,9

Přibližné F tabulkové pro opakování při P 0,01 — 7,0

semene o nízké hodnotě byly zjištěny vždy u malých sazeček, zatímco sazečky střední velikosti (o váze 100—250 g) a sazečky velké (o váze 250—500 g) dávaly vyšší výnosy semene. Vliv velikosti sazeček krmné řepy na výnos semene v tak průkazné míře nebyl zjištěn.

V pokusech s jarovizací sazeček cukrovky bylo prokazatelně potvrzeno, že ponechávání sazeček na vzduchu snižuje výnosy semene. Poněvadž v pěstitelské praxi jsou sazečky ponechávány přes noc nepříkryty, je nebezpečí namrznutí (jarními nočními mrazíky), dochází i k částečnému vyschnutí kořenů, a to je příčinou poškození sazeček a snížení výnosu řepného semene. Vlastní jarovizaci z tohoto důvodu nutno odmítnout jako nepříznivý zásah.

V pokusech se seřezáváním vrcholu hlav sazeček nebyl dostatečně prokázán vliv těchto zásahů na zvýšení výnosu semene a jeho jakost. Velmi slabé zvýšení výnosu semene sazeček cukrovky, kterým byly vrcholy hlav seřezávány na jaře před výsadbou vodorovným řezem není dostatečně průkazné; snížení výnosu však není prokázáno. Proto lze považovat v praxi používané přišlápnutí zasazených sazeček nebo přiválení za neškodlivé; dosahuje se jím umělého poškození vrcholu hlav a většího utěsnění sazeček v půdě.

Z výsledků pokusů s vlivem seřezávání vrcholu lodyh (tj. zaštipování) nelze usuzovat na průkaznost vlivu těchto zásahů na zvýšení výnosu semene. Třebaže se částečně zvýšila kvalita semene cukrovky vypěstovaného ze semeníc cukrovky, které byly zaštipovány v době květu, nelze považovat dosažené zlepšení kvality semene za dostatečně ekonomické.

Podle výsledků pokusů lze považovat za nejúčinnější způsob zvýšení výnosů řepného semene zavedení pěstování a používání středně velkých sazeček cukrovky v množitelské praxi. Středně velké sazečky dávají nejen vyšší výnosy než sazečky malé, ale poměr rozmnožení sazečka — semenačka pro jejich dostatečný počet je příznivý. Velké sazečky, které dávají vyšší výnosy semene, jsou zase více vystaveny

poranění, jejich počet je vždy nižší a poměr rozmnožení je již méně příznivý. K tomu přistupuje ještě ztížená výsadba velkých sazeček zvl. polomechanizovaným způsobem. Ve prospěch používání středních sazeček mluví ještě jejich velmi dobrý zdravotní stav, snadná výsadba a velmi dobrá kvalita semene.

Z těchto důvodů byl v provozních pokusech sledován výnos semene (a jeho kvalita) malých a středních sazeček pro možnost použití v široké množitelské praxi pěstování řepového semene. Výsledky tříletých provozních pokusů zcela potvrdily výsledky staničních pokusů a výnos a kvalita semene středně velkých sazeček převyšovaly výnosy a kvalitu semene, vypěstovaného z malých sazeček.

Poněvadž hlavní příčinou vypěstování malých sazeček v množitelské praxi jsou jejich husté stavy a nestejně rozdělení rostlin v řádcích, pak plný výsev sazečkového semene 18 kg na 1 ha je v normálních, nezaplevelených a výskytem řepných škůdců neohrožovaných podmínkách vysoký. Používaná šířka řádků 45 cm je z důvodů shodné kultivace s tovární řepou pro stejnoměrné rozmístění rostlin nevhodná. Je však téměř všude z uvedených důvodů zavedená. Snížením výsevu je však možné dosáhnout stejnoměrnějšího rozdělení rostlin v řádcích.

Poněvadž možnost snížení normy výsevu je závislá na místních podmínkách, zvláště však na zaplevelenosti pozemku, výskytu řepných škůdců, podmínkách klimatických a půdních, doporučuje se:

a) v nezaplevelených a řepnými škůdci neohrožených podmínkách snížit normu výsevu sazečkového semene z 18 kg na 14–15 kg na 1 ha;

b) v podmínkách častého a pravidelného výskytu řepných škůdců a v podmínkách silnějšího zaplevelení ponechat stávající normu výsevu sazečkového semene 18 kg na 1 ha a v období před a v době druhé okopávky řepy, podle vzrůstového stavu kultury sazeček provést zředění hustého stavu rostlin, tj. překopnutím řádku a tím odstranění přebytečných rostlin na vzdálenost kolem 6–8 cm, nebo mechanickým způsobem, tj. převlácením napříč řádků lehkými (plevelnými) brannami v období jednocení řepy.

Ovšem tohoto způsobu nelze použít tam, kde je mezerovitý porost. V normálních podmínkách však odstraněním přebytečných rostlin dostaneme vyrovnané kořeny střední velikosti o váze 100–250 g, průměru 6–7 cm. Tato velikost odpovídá ideálnímu rozmístění 10–16 sazeček na 1 m řádku. Protože je přípustné snížení stavu rostlin během vegetace až na polovinu, pak počáteční stav kolem 30 rostlin, odpovídající výsevu 14–15 kg sazečkového semene na 1 ha, odpovídá přibližně požadovanému rozmístění, tj. 10–16 sazeček na 1 m.

Vypěstováním středních sazeček získá se nejhodnotnější materiál, vhodný pro výsadbu řepné semenice, který by zajistil vyšší výnosy řepného semene a zlepšení stávajícího poměru rozmnožení. Z vyspělých sazeček se získá hodnotné řepné semeno a zvýší se i samotný efekt množení řepového semene.

Souhrn

Neuspokojivý stav v množení řepového semene, nízké výnosy a malý poměr rozmnožení byl důvodem k hledání nových cest a způsobů jak zvýšit výnosy a zlepšit hodnotu semene. Při využití stávajících zkušeností a výsledků pokusů s vlivem seřezávání vrcholu hlav sazeček, se seřezáváním vrcholu lodyh, s různou velikostí sazeček a s jarovizací bylo úkolem vlastních pokusů ověřit tyto výsledky a doporučit nejvhodnější k zavedení do množitelské praxe.

Pokusy s vlivem velikosti sazeček cukrovky bylo zjištěno, že nejnižší výnosy, s nejnižší kvalitou semene dávají malé sazečky, zatímco sazečky střední velikosti a velké dávají nejvyšší výnosy řepného semene. Nejvyšší hodnota byla zjištěna u semene vypěstovaného ze středně velkých sazeček. Do pokusů byly použity sazečky roztríděné podle váhy, tj. malé o váze 20–100 g, střední o váze 100 až 250 g a velké o váze 250–500 g. V pokusech s vlivem velikosti sazeček krmné řepy na výnos a jakost semene bylo sice rovněž zjištěno, že se stoupající vahou kořenů stoupal i výnos semene, avšak zvýšení není prokazatelné, jako u cukrovky.

Jarovizace sazeček cukrovky se nesetkala s úspěchem a bylo zjištěno, že se tímto zásahem snížil výnos semene. Sazečky byly jarovizovány po dobu 24 hodin na vzduchu.

Seřezávání vrcholu hlav sazeček bylo prováděno za účelem probuzení postranních pupenů a tím dosažení většího odnožení a rozvětvení keřů.

Z dosažených výsledků pokusů se jako nejúčinnější ukázal jarní vodorovný řez hlav sazeček cukrovky a krmné řepy. Ostatní způsoby seřezávání nepřinesly zvýšení výnosu a zlepšení jakosti semene. Při rozdílnosti výsledků nelze však žádný způsob seřezávání vrcholu hlav sazeček považovat za prokazatelně účinný. Hlavy sazeček byly seřezávány jednak vodorovným řezem, kterým se odstranil hlavní pupen a jednak dvojitým kolmým řezem, kterým byl opět hlavní pupen roztrvrcen. Oběma způsoby byly hlavy sazeček seřezávány na podzim po sklizni a na jaře před výsadbou.

Seřezávání vrcholu lodyh (zaštipování) bylo provedeno na rostlinách jednak před květem, v době květu a kombinováním obou způsobů. Před květem byly zaštipovány hlavní lodyhy v délce 6–8 cm pod vrcholem, v době květu pak postranní lodyhy v délce 5 cm pod vrcholem. Těmito zásahy bylo sledováno zabránit tvoření nevypělých klubiček na konci větví a zajistit lepší výživu klubiček nacházejících se na hlavních částech větví a tak dosáhnout vyššího výnosu a zlepšení kvality semene. Jako zcela neúspěšný se ukázal způsob zaštipování semeníc cukrovky před květem. Zaštipování lodyh krmné řepy v době květu přineslo sice velmi slabé zvýšení výnosu semene, avšak to není prokazatelné. Hodnota semene rostlin cukrovky zaštipovaných v době květu se sice slabě zvýšila, avšak zvýšení není dostatečně ekonomické.

Z výsledků pokusů v kořenové generaci u všech sledovaných zásahů nebyl prokazatelně zjištěn vliv na zlepšení hodnoty potomstva.

Jako nejúčinnější způsob zlepšení výroby řepového semene bylo doporučeno používání středních sazeček namísto malých. Středně velké sazečky cukrovky jsou základem zvýšení výnosu řepového semene a zlepšení jeho kvality.

Literatura

1. Bartoš V.: Šlechtění řepy cukrové a pěstění řepového semene. Sv. I., 1924.
- 2. Heinisch O.: Der Zuckerrübensamenbau. Praha, 1944.
- 3. Jakuškin I. V.: Sacharnaja svekla. Moskva, 1953.
- 4. Lysenko T. D.: Agrobiologie. Praha, 1951.
- 5. Mader W., Dotzler F.: Versuche über Stecklingsgröße u. Standraum in ihrem Einfluß auf den Rübensamenertrag. Fortsch. d. Landw. 6. 267, 1931.
- 6. Mazlumov A. L.: Selekcija sacharnoj svekly. Moskva, 1950.
- 7. Penka B.: Za stále zlepšování množení řepového semene. Zvláštní zpráva (referát).
- 8. Stehlík V.: Pěstování rostlin. Cukrovka, čekanka a krmné okopaniny. ČSAZV, Praha, 1956.
- 9. Stehlík V.: Pěstování řepového semene. Praha, 1951.
- 10. Stehlík V., Neuwirth F.: Ökologie vzházející řepy vzhledem k jejím chorobám, zvlášt. otisk LC ročník 47, sešit 7, 1928–1933, Praha.
- 11. Stehlík V., Havránek A., Benc St.: Repářství. ČSAZV Praha, 1956.
- 12. Urban J.: O jakosti řepy a vlivech, jež ji podmiňují. Zvláštní příspěvek.

Определение влияния срезания верхушек головок семенников, срезания верхушек стеблей, разного размера семенников и яровизации на качество и урожай семян сахарной и кормовой свеклы

Неудовлетворительные результаты при размножении семян сахарной свеклы — низкие урожаи и малая доля их размножения — были поводом к изысканию новых путей и способов, каким образом повысить урожай и улучшить ценность семян. В ходе использования существующих результатов опытов с влиянием срезания верхушек головок семенников, срезания верхушек стеблей с разными размерами семенников и яровизацией целью собственных опытов являлась проверка полученных результатов и установление наиболее рационального способа их внедрения в практику размножения.

На основе опытов с влиянием размеров семенников сахарной свеклы было установлено, что минимальные урожаи с самым низким качеством семян давали мелкие семенники, тогда как семенники среднего размера и крупные давали максимальный урожай семян свеклы. Максимальный урожай был установлен у семян, выращенных из среднекрупных семенников. Для опытов брались семенники рассортированные по весу, т. е. мелкие весом 20—100 г, средние — 100—250 г и крупные — 250—500 г. В опытах с влиянием размера семенников кормовой свеклы на урожай и качество семян было также установлено, что с увеличением веса корней повышается и урожай семян, однако, это увеличение не столь достоверно, как у сахарной свеклы.

Яровизация семенников сахарной свеклы не только не дала положительных результатов, но это мероприятие снизило урожай семян. Семенники были яровизированы в течение 24 часов.

Срезание верхушек головок семенников проводилось с целью пробуждения боковых почек и тем самым достижения большего кущения и разветвления кустов.

Из полученных результатов опытов в качестве наиболее эффективного оказалась весенняя горизонтальная резка головок семенников сахарной и кормовой свеклы. Остальные способы срезания не принесли повышения урожая и улучшения качества семян. Ввиду различия результатов, однако, ни один из способов срезания верхушек головок семенников нельзя считать достоверно эффективным. Головки семенников были срезаны как горизонтальным срезом, которым устраняется основная почка, так и двойным перпендикулярным срезом, которым устраняется основная почка, так и двойным перпендикулярным срезом, которым основная почка снова делится на четыре части. Головки семенников срезались обоими способами осенью после уборки и весной перед посадкой.

Срезание верхушек стеблей (отщипление) проводилось комбинированным способом на растениях как перед цветением, так и во время цветения. Перед цветением были отщипнуты основные стебли длиной 6—8 см под верхушкой, во время цветения — боковые стебли длиной 5 см также под верхушкой. Таким образом изучалась возможность воспрепятствовать образованию незрелых клубочков на конце веточек и лучшего питания клубочков, находящихся на основных частях веточек: При помощи этого способа достигается более высокий урожай и улучшение качества семян. Совершенно неудовлетворительными оказался способ отщипывания семенников сахарной свеклы перед цветением. Отщипывание стеблей кормовой свеклы во время цветения хотя и дало весьма незначительное повышение урожая семян, но его надо считать недостоверным. Ценность семян растений сахарной свеклы, отщипнутых во время цветения, хотя и незначительно повышается, однако это повышение сравнительно неэкономично.

Из результатов опытов с генерацией корней у всех изучаемых мероприятий влияние на улучшение качества потомства не было достоверно установлено.

В качестве наиболее эффективного способа улучшения производства семян свеклы рекомендовалось использование средних семенников вместо мелких. Среднекрупные семенники сахарной свеклы являются основой повышения урожая семян сахарной свеклы и улучшением его качества.

Feststellung des Einflusses des Abschneidens der Spitze der Köpfe von Setzlingen, ferner des Abschneidens der Spitze der Stengel, einer verschiedenen Größe der Setzlinge und der Jarowisation auf die Qualität und den Samenertrag der Zucker- und Futterrübe

Der unbefriedigende Stand bei der Vermehrung von Rübensamen, die niedrigen Erträge und das kleine Vermehrungsverhältnis waren der Grund dafür, neue Wege

und Verfahren zu suchen, wie man die Ernteerträge erhöhen und den Samenwert verbessern kann. Bei der Anwendung der bestehenden Erfahrungen und Versuchsergebnisse mit dem Einfluß des Abschneidens der Spitze der Köpfe von Setzlingsrüben, des Abschneidens der Spitze der Stengel, ferner bei der Anwendung der Erfahrungen mit einer verschiedenen Größe der Setzlinge und mit der Jarowisation war es unsere Aufgabe, durch eigene Versuche diese Ergebnisse nachzuprüfen und die geeignetsten Verfahren zur Einführung in die Vermehrungspraxis zu empfehlen.

Durch Versuche betreffend den Einfluß der Größe von Setzlingen der Zuckerrübe wurde festgestellt, daß die niedrigsten Erträge bei niedrigster Qualität des Samens kleine Setzlinge geben, während Setzlinge mittlerer Größe und große die höchsten Rübensamenerträge ergeben. Der höchste Wert wurde bei Samen festgestellt, welcher aus mittelgroßen Setzlingen gezüchtet wurde. Zu den Versuchen wurden Setzlinge verwendet, welche nach dem Gewichte klassifiziert wurden, d. i. kleine mit einem Gewicht von 20—100 g, mittlere mit einem Gewicht von 100—250 g und große mit einem Gewicht von 250—500 g. Bei den Versuchen betreffend den Einfluß der Größe der Setzlinge der Futterrübe auf den Ertrag und die Qualität des Samens wurde zwar ebenfalls festgestellt, daß mit steigendem Gewicht der Wurzeln auch der Samenertrag anstieg, daß diese Erhöhung jedoch nicht so nachweisbar ist, wie bei der Zuckerrübe.

Die Jarowisation von Zuckerrübensetzlingen war nicht von Erfolg begleitet und es wurde festgestellt, daß durch einen derartigen Eingriff der Samenertrag erniedrigt wurde. Die Setzlinge wurden während einer Dauer von 24 Stunden an der Luft jarowisiert.

Das Abschneiden der Spitzen der Köpfe von Setzlingen wurde zwecks Aufgehens der Seitenknospen und damit Erzielung einer größeren Bestockung und Verzweigung der Stauden durchgeführt.

Aus den erzielten Versuchsergebnissen zeigte sich als der wirksamste der waagrechte Frühjahrsschnitt der Köpfe von Setzlingen der Zucker- und Futterrübe. Die übrigen Verfahren des Abschneidens erbrachten keine Ertragssteigerungen und Qualitätsverbesserungen des Samens. Bei der Unterschiedlichkeit der Ergebnisse kann man jedoch kein Verfahren des Abschneidens der Spitze der Köpfe von Setzlingen als nachweisbar wirksam ansehen. Die Köpfe der Setzlinge wurden einerseits durch einen waagrechten Schnitt abgeschnitten, mittels welchem die Hauptknospe beseitigt wurde, und andererseits durch einen zweifachen senkrechten Schnitt, mittels welchem wiederum die Hauptknospe viergeteilt wurde. Nach beiden Verfahren wurden die Köpfe der Setzlinge im Herbst, nach der Ernte und im Frühjahr vor dem Auspflanzen abgeschnitten.

Das Abschneiden der Spitze der Stengel (Abkneifen) wurde an den Pflanzen einerseits vor der Blüte, dann in der Zeit der Blüte und durch Kombinieren beider Verfahren durchgeführt. Vor der Blüte wurden die Hauptstengel in einer Länge von 6—8 cm unterhalb der Spitze abgekneift, in der Zeit der Blüte dann die Seitenstengel in einer Länge von 5 cm unterhalb der Spitze. Durch diese Eingriffe wurde das Ziel, die Bildung unreifer Knäuel an den Enden der Zweige zu verhindern und einer besseren Ernährung der Knäuel an den Hauptteilen der Zweige verfolgt, damit aber auch die Erreichung eines höheren Ertrags und einer Qualitätsverbesserung des Samens. Als gänzlich erfolglos erwies sich das Verfahren des Abkneifens der Setzlinge der Zuckerrübe vor der Blüte. Das Abkneifen der Stengel der Futterrübe in der Zeit der Blüte brachte zwar eine schwache Ertragserhöhung an Samen, die jedoch nicht signifikant ist. Der Samenwert der Zuckerrübenpflanzen, welche zur Zeit der Blüte abgekneift wurden, erhöhte sich zwar schwach, diese Erhöhung ist jedoch nicht ausreichend ökonomisch.

Aus den Versuchsergebnissen in der Wurzelgeneration wurde bei allen erfolgten Eingriffen der Einfluß auf die Verbesserung des Wertes der Nachkommenschaft nicht nachweisbar festgestellt.

Als wirksamstes Verfahren der Erzeugungsverbesserung von Rübensamen wurde die Verwendung mittlerer Setzlingsrüben an Stelle kleiner empfohlen. Mittelförmige Zuckerrübensetzlinge stellen die Grundlage einer Ertragssteigerung von Rübensamen und dessen Qualitätsverbesserung dar.

Vplyv medziodrodovej hybridizácie na morfológické znaky u krížencov slnečnice F_1 a F_2

Влияние межсортной гибридизации на морфологические признаки у гибридов
подсолнечника в генерации F_1 и F_2

The Influence of intervarietal Hybridization on morphological Characters of Sun-
flower Crosses in F_1 and F_2 Generations

Inž. Anton KOVÁČIK, kandidát poľnohosp. vied
Výskumný ústav rastlinnej výroby ČSAZV, Ružyně

Došlo dňa 9. 11. 1959

Úvod

Už v staroveku bolo známe, že krížence získané od odrodove rozdielnych rodičov vynikajú väčšou životnosťou, prejavujúcou sa v rýchlejšom raste, rozmeroch ap., v porovnaní s rodičovskými odrodami. Aj pôvodné označenie tohoto prejavu „hé hybris“ vzniklo v starom Grécku a znamenalo zdatnosť, mohutnosť. Z neho vzniklo tiež dnes používané slovo „hybridizácia“.

Prvopočiatkové predstavy o vplyve pohlavného kríženia neboli však dlho rozvíjané na experimentálnej báze. Až prácami Camerarius a (1691) a Kölreutera (1761—1764) bol daný skutočný základ štúdiu hybridizácie a javov s ňou spojených. Po práci Kölreutera vystúpila rada ďalších pozorovateľov, ako Knight (1799); C. F. Gaertner (1849); W. Herbert (1837); Darwin ap.

Shull (1908) tiež pozoroval prejav mohutného rozvoja krížencov pod vplyvom hybridizácie a pomenoval ho „heterózou“. Tento názov bol neskôr Jonesom (1917) použitý pre označenie zvýšenej životnosti medziodrodových krížencov.

Shull (1911) vysvetľoval heterozis teóriou fyziologickej stimulácie, podľa ktorej v hybride spojujú sa odlišné prvky organizmu, nastáva heterozygotný stav zvyšujúci jeho fyziologickú aktivitu. Podobný názor zastával aj East a Hayes (1912).

Iné vysvetlenie tohoto javu zastával Jones (9), podľa ktorého heterozis je podmienená priaznivým spojením sa rady dominantných a polodominantných genov v hybride, určujúcich príznaky rastu, produktívnosti a druhých vlastností nachádzajúcich sa do kríženia oddelene u každého z rodičov.

Aschby zase pripisoval efekt heterozy predovšetkým k váhe zárodka, správnejšie k množstvu materskej hmoty, ktorá sa získava u hybridného zárodka.

Powers (20) poukázal, že dominancia a heterozis sú rôznymi stupňami tohože fenoménu.

Darwin (4) objasňoval biologické prednosti získané u krížencov tým, že rastliny v priebehu predchádzajúceho pokolenia podrobovali sa rozličným vplyvom vonkajšej prírody, následkom čoho ich pohlavné buňky sa diferencovali a vznikli tak podmienky pre väčšiu biologickú variabilnosť potomstva.

Brežnev (1949) domnieval sa, že príčinu heterozy treba hľadať nie v morfológických rozdieloch rodičovských foriem, ale v prejavoch biologických, spojených s vývojom organizmu počnúc od splynutia dvoch pohlavných buniek pri oplodnení cez celý cyklus života a vývoja organizmu.

Daskalov (4a) poukázal, že pri splnutí rozdielnych chemicko-fyziologických vlastností pohlavných buniek v hybridnej zygote, vytvorí sa základ dvojitej protikladnosti vývoja, následkom čoho získava sa zvýšená životnosť a väčšia prispôsobenosť hybridného organizmu k podmienkam prostredia.

Na nový základ postavila vysvetlenie tejto otázky mičurinská biológia, podľa ktorej hybridizáciu nemožno chápať ako proces jednoduchého spojenia sa rodičovských znakov v hybridnom organizme. Zložitá dedičnosť nového organizmu, vzniklá pohlavným krížením materskej rastliny s rastlinou otcovskou je výsledkom spojenia sa pohlavných buniek dvoch rôznych komponentov pri oplodnení, vzájomne sa asimilujúcich a vytvárajúcich novú buňku — zygotu.

Rada nahromadených faktov svedčí o tom, že získané hybridné rastliny vynikajú sa nielen zvýšenou životnosťou, ale charakterizuje ich aj bohatstvo rôznotvarných biotypov a foriem a sú tak veľmi dobrým východiskovým materiálom pre šľachtiteľskú prácu.

Sme svedkami značnej pozornosti venovanej pohlavnej hybridizácii a jej vplyvu na rozmanité vlastnosti a znaky u potomstva rôznych kultúr. Minimálna pozornosť v tomto smere sa však venovala dosiaľ slnečnici, čo nás viedlo k prešetreniu vplyvu medziodrodovej hybridizácie na morfológické znaky u potomstva slnečnice v F_1 a F_2 .

Miesto založenia pokusu

Polný pokus s medziodrodovou hybridizáciou slnečnice v rokoch 1955 až 1957 bol založený na pokusných pozemkoch VÚRV-SAV v Borovciach pri Piešťanoch.

Metóda a materiál

V roku 1955 bolo prevedené kríženie recipročné, zmesou peľu a peľom zvlášť z perifernej a centrálnej časti úboru.

V roku 1956 bol založený zrovnávací pokus so semenným materiálom krížencov, rodičovských odrôd a odrody štandardnej Slovenskej sivej. Spon 60×60 cm; veľkosť jednej pokusnej parcely $17,28 \text{ m}^2$.

V roku 1957 bol opakovaný zrovnávací pokus so semenným materiálom z roku 1956 (F_1), ďalej bol prevedený zrovnávací pokus s materiálom F_2 (z autogamizovanej F_1). Veľkosť jednej pokusnej parcely 36 m^2 pri 4násobnom opakovaní. Spon 60×60 cm. Počet rastlín po vyjednotení na jednej parcele 120 kusov ($\times 4 = 480$ kusov).

V priebehu uvedených rokov boli prevádzané presné meteorologické záznamy a opatrenia agrotechnické, ktoré sú k nahliadnutiu u autora.

Východiskový materiál k založeniu pokusu bol získaný z niekoľkých miest a pre prácu boli vybrané tieto odrody: Stepniak, Irkutská, Bronovská, VNIIMK 6540, VNIIMK 4966, Pionier Sibiri, Slovenská sivá (štandardná odroda), Mezöhegyesi csirmos, Iregszemcsei. Semenný materiál posledných dvoch odrôd bol dodaný priamo z Maďarska z Bankuti Kiserleti Gazdaság a Iregszem K. G.

Odrody sú značne odlišné v znakoch a vlastnostiach. Všeobecne k odrodám raným, nižšieho vzrastu patria odrody: Irkutská, Bronovská a VNIIMK 4966. K odrodám typu stredného čo do dĺžky vegetačnej doby a výšky porastu patria: Stepniak, Pionier Sibiri, a VNIIMK 6540, zatiaľ čo k typu s dlhšou vegetačnou dobou a vyšším rastom patria odrody: Mezöhegyesi, Iregszemcsei a Slovenská sivá.

Stručný popis práce a postup pri krížení v roku 1955

Z predom vybraných a zaizolovaných rastlín deň pred krížením bolo zbierané dostatočné množstvo peľu do flášiek obalených čiernym papierom.

Kastrácia u vybraných materských rastlín prevádzala sa v raných hodinách v čase medzi 4—7 hod. t. j. v dobe keď prášniky sú ešte spolu a ich vytrhávajúce je snadné. Pre kríženie ponechávali sa v úbore kvietky v perifernej časti, v počte asi 200—300 a ostatné sa z úboru odstránili.

Po prevedení kastrácie a po úprave úboru nanášal sa peľ pomocou zajačej kože na blizny kvietkov. Po opelení bol každý úbor opäť zaizolovaný a opatrený menovkou s príslušným označením.

Pri krížení zmesou peľu postupovalo sa pri príprave úboru materskej rastliny podobným spôsobom ako u kríženia recipročného. Z každej otcovskej odrody bol peľ odoberaný zvlášť a pred opelením bola vytvorená zmes zmiešaním rovnakého množstva peľu jednotlivých odrôd. Kombinácie zmesi peľu boli vytvorené na podklade výberu otcovských odrôd so žiadúcimi vlastnosťami a znakmi.

Za účelom pozorovania prenášania dedičných vlastností v potomstve, pri použití peľu z rôznych častí úboru, bol peľ odoberaný zvlášť z trubkovitých kvietkov perifernej časti úboru a zvlášť z centrálnej časti úboru.

(Podrobnejšia metodika je k nahliadnutiu u autora.)

Odrody a krížence použité k zrovnávaciemu pokusu v rokoch 1956—1957

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. Slovenská sivá | (kontrolná odroda) |
| 2. Pionier Sibiri | |
| 3. Irkutská | |
| 4. Stepniak | |
| 5. VNIIMK 4966 | |
| 6. VNIIMK 6540 | (východiskové-rodčovské odrody) |
| 7. Bronovská | |
| 8. Iregszemcsei | |
| 9. Mezöhegyesi | |
| 10. Stepniak × Iregszemcsei | |
| 11. Iregszemcsei × Stepniak | |
| 12. Stepniak × Mezöhegyesi | |
| 13. Mezöhegyesi × Stepniak | |
| 14. Stepniak × Irkutská | |
| 15. Irkutská × Stepniak | |
| 16. Stepniak × VNIIMK 4966 | (recipročné kríženie) |

17. VNIIMK 4966 × Stepniak
 18. Stepniak × VNIIMK 6540
 19. VNIIMK 6540 × Stepniak
 20. Stepniak × Pionier Sibiri
 21. Pionier Sibiri × Stepniak
 22. Stepniak × Bronovská
 23. Bronovská × Stepniak
 24. Stepniak × Zmes I. (VNIIMK 4966)
(Irkutská)
 25. Stepniak × Zmes II. (Iregszemcsei)
(Mezőhegyesi)
 26. Stepniak × Zmes III. (VNIIMK 4966) (kríženie so zmesou peľu)
(Irkutská)
(Iregszemcsei)
(Mezőhegyesi)
 27. Stepniak × Zmes IV. (Bronovská)
(Pionier Sibiri)
(Mezőhegyesi)
(VNIIMK 6540)
 28. Stepniak × Zmes V. (Mezőhegyesi)
(Iregszemcsei)
(Bronovská)
(VNIIMK 6540)
(VNIIMK 4966)
(Irkutská)
(Pionier Sibiri)
 29. Stepniak × Iregszemcsei
 30. Iregszemcsei × Stepniak
 31. Stepniak × Iregszemcsei
 32. Iregszemcsei × Stepniak
- } krížence z peľu perifernej časti úboru
- } krížence z peľu centrálnej časti úboru.

V ďalšej časti textu miesto celých názvov pre zjednodušenie sú uvádzané čísla, pod ktorými sú vyššie uvedené rodičovské odrody, krížence a odroda štandardná.

Zrovnanie medziodrodových krížencov F_1 a F_2 v rokoch 1956—1957 s rodičovskými odrodami a odrodou štandardnou bolo prevedené v týchto morfológických znakoch:

- a) výška porastu v priebehu vegetácie;
- b) počet listov;
- c) veľkosť asimilačnej plochy listovej;
- d) veľkosť úborov.

Pozorovanie morfológických znakov v priebehu vegetácie v rokoch 1956—1957

A. Výška porastu (1956). Meranie výšky bolo prevedené u krížencov F_1 , rodičovských odrôd a odrody štandardnej v priebehu vegetácie trikrát, a to tak, aby bolo možno získať prehľad o intenzite rastu jednotlivých odrôd a krížencov.

Prvé meranie bolo prevedené na 23 deň od vzhádzania rastlín slnečnice (t. j. v štádiu II. až III. páru pravých listov) druhé na 55 deň (v dobe zakladania

I. Priemerné výšky rodičovských odrôd, krížencov F₁ a odrody štandardnej u slnečnice (1956)

Odroda, kríženec	Priemerná výška z 50 rastlín meranie — cm		
	I.	II.	III.
1.	17,60	78,92	157,68
4.	13,28	89,71	154,38
20.	16,46	88,04	143,52
21.	15,42	81,18	145,54
2.	13,80	73,52	160,28
16.	15,70	82,60	119,88
17.	14,16	76,10	118,90
5.	13,64	77,02	112,23
18.	16,86	83,84	146,16
19.	18,32	87,60	157,32
6.	13,30	68,72	157,54
22.	17,70	87,56	139,98
23.	16,24	80,74	123,62
7.	14,64	80,46	130,18
10.	20,04	99,06	160,96
11.	17,74	92,42	152,42
8.	14,20	59,26	170,98
12.	21,16	91,89	153,10
13.	19,58	96,50	157,86
9.	15,34	76,32	172,65
14.	17,72	91,40	130,58
15.	16,94	89,34	130,24
3.	15,42	82,14	112,23
29.	16,70	79,62	161,98
30.	14,04	69,04	165,84
8.	14,20	59,26	170,98
31.	15,38	80,68	169,54
32.	14,43	70,66	150,48
8.	14,20	59,26	170,98
24.	15,98	84,10	127,42
25.	16,40	83,96	162,46
26.	16,96	77,10	147,20
27.	16,00	81,60	139,64
28.	20,88	92,62	156,83

úborov u väčšiny odrôd a krížencov, zatiaľ čo meranie tretie bolo prevedené v štádiu ukončenia vzrastu v dobe zberu). U každej skupiny krížencov, rodičovských odrôd a odrody štandardnej bolo zmerané po 50 rastlín, z ktorých boli vynesené priemerné hodnoty.

Prvé meranie sa prevádzalo od koreňového krčku po posledný pár pravých listov. Druhé od koreňového krčku po založený posledný list a tretie po kvetné ložko úboru.

Od vzchádzania bolo možné pozorovať podstatný rozdiel vo zvýšení životnosti a mohutnosti krížencov v porovnaní s odrodami rodičovskými. Kríženci

okrem mohutnosti a silnej počiatocnej intenzity rastu vyznačovali sa všeobecne tmavším sfarbením deložných a pravých listov.

Najintenzívnejší rast v tomto období bol zaznamenaný u recipročných krížencov odrody Stepniak s odrodami maďarskými: Mezöhegyesi a Iregszemcsei.

Z krížencov vzniklých rôznymi kombináciami zmesi pelu najväčší vzrast bol zaznamenaný u kríženca Stepniak X Zmes V. Krížence zo zmesi pelu predčili svojou počiatocnou mohutnosťou krížence vzniklé z kríženia recipročného a tiež odrody rodičovské.

V tomto období nebol zaznamenaný podstatný rozdiel vo výške porastu u krížencov recipročných z pelu perifernej a centrálnej časti úboru.

Z prvého merania je vidieť vplyv kríženia v prvých fázach vývoja pôsobiaceho na mohutnosť a počiatocnú intenzitu rastu. Všetky kombinácie krížencov v tomto období predčili a dosiahli väčšej priemernej výšky ako odrody rodičovské.

Podstatné zmeny boli zaznamenané pri druhom meraní, prevedenom na 55. deň od vzhádzania. Vo väčšine prípadov krížence dosiahli výšky intermediárnej. V tomto období došlo k čiastočnému zmenšeniu počiatocnej intenzity rastu u krížencov, zatiaľ čo rodičovské odrody svoj rast v tomto období zintenzívnili. Jedine recipročné krížence odrody Stepniak s odrodami Iregszemcsei, Mezöhegyesi a tiež odrody Irkutskej, predčili svojou intenzitou rastu odrody rodičovské.

Podobne u krížencov zo zmesi pelu bola zaznamenaná znížená intenzita rastu, okrem kríženca Stepniak X Zmes V, ktorý dosiahol väčšej výšky ako odroda materská.

Krížence čís.: 29; 30 a 31; 32 mali výšku v tomto období intermediárnu k odrodám rodičovským.

Toto obdobie charakterizuje čiastočné zníženie intenzity rastu hybridných rastlín a intermediárnosť pri porovnaní s odrodami rodičovskými.

Z výsledkov tretieho merania (t. j. konečná výška), je možné konštatovať, že väčšina krížencov v tomto období je intermediárna k výške rodičovských odrôd.

U krížencov z pelu perifernej a centrálnej časti úboru nedošlo k väčším rozdielom vo výške porastu.

U krížencov zo zmesi pelu podstatné zníženie výšky bolo zaznamenané u kríženca Stepniak X Zmes I, zatiaľ čo u kríženca Stepniak X Zmes II prejavil sa vplyv opelenia odrody Stepniak s dvoma odrodami vyššími: Mezöhegyesi a Iregszemcsei na výšku kríženca.

Vo väčšine prípadov až na krížencov čís.: 10; 13 z kríženia recipročného, čís.: 25 zo zmesi pelu a čís.: 29; 30 a 31; 32 výška porastu je menšia, ako u odrody štandardnej Slovenskej sivej.

U odrôd s kratšou vegetačnou dobou, ako napr.: Irkutská, VNIIMK 4966, Bronovská, bolo možno pozorovať v prvom období, po vzhádzaní väčšiu intenzitu rastu, ako u odrôd pozdnejších, u ktorých intenzita rastu stúpa až neskôr.

a) Výška porastu (1957). Meranie výšky krížencov F_2 , rodičovských odrôd a odrody štandardnej, bolo prevedené trikrát podľa tej istej metódy a rozsahu ako u F_1 v roku 1956.

Prvé meranie bolo prevedené na 28. deň od vzídenia jednotlivých kombinácií.

Z priemerných hodnôt prvého merania krížencov F_2 a ich rodičovských odrôd je vidieť, že rast u krížencov v počiatocnej fáze vývoja je väčší, alebo intermediárny v porovnaní s odrodami rodičovskými.

V tomto období bola zaznamenaná u krížencov najväčšia výška porastu a predčila rast krížencov recipročných.

Rastliny krížencov pri prvom meraní charakterizoval mohutnejší, rýchlejší a jednotnejší rast, ako aj tmavšie zfarbenie celého habitusu.

Pri druhom meraní bol zaznamenaný u krížencov opäť vyšší, alebo intermediárny rast v porovnaní s odrodami rodičovskými. Priemerné hodnoty výšky v tomto období boli malé, vplyvom veľmi suchého a teplého počasia.

U krížencov zo zmesi peľu v tomto období bola nameraná najväčšia výška u kríženca čís.: 27. Priemerné výšky ostatných krížencov zo zmesi peľu sa málo odlišovali od výšky odrody materskej.

Z konečných hodnôt tretieho merania je možno usúdiť, že krížence, u ktorých bol zaznamenaný rýchlejší fenologický vývoj, ako u ich rodičovských odrôd, majú nižšie maximálne hodnoty výšok. Sú to napr. krížence Stepniak X Bronovská a Stepniak X VNIIMK 4966. Obe rodičovské odrody týchto krížencov majú približne rovnaké výšky. U ďalších krížencov, ako čís.: 10; 12; 18; 19; 14 ap. maximálna výška bola intermediárna k výške odrôd rodičovských. Rodičovské odrody týchto krížencov, boli odlišné medzi sebou čo do výšky porastu.

Najvyšší porast bol zaznamenaný u kríženca čís.: 28, ktorý sa najviac prihlížil k odrode štandardnej Slovenskej sivej. Štandardná odroda bola vyššia ako všetky kombinácie krížencov a rodičovských odrôd.

b) Výška porastu (1957) — (krížence F_1). Meranie výšky krížencov F_1 ; F_2 a rodičovských odrôd bolo prevedené súčasne, za účelom porovnania priebehu rastu.

Prvé meranie výšky rastlín krížencov F_1 ukazuje na intenzívnejší priebeh rastu u krížencov v porovnaní s odrodami rodičovskými. Okrem toho u krížencov F_1 bol zaznamenaný rýchlejší rast v porovnaní s niektorými totožnými krížencami F_2 . Sú to napr.: krížence čís. 10; 11; 12; 13 vzniklé z kríženia odrody Stepniak s odrodami pôvodu maďarského: Iregszemcsei a Mezöhegyesi. U iných kombinácií rast krížencov F_1 nepresahoval výšku krížencov F_2 .

Výsledky priemerných hodnôt druhého merania rastlín F_1 boli nižšie ako u krížencov F_2 a u rodičovských odrôd. Rastliny krížencov F_1 v tejto fáze vývoja lepšie odolávali suchému a teplému počasiu ako rastliny rodičovské, alebo aj krížence F_2 , čo sa prejavilo na celkovom mohutnejšom a vyššom raste. Nižší rast F_1 ako F_2 v tomto období bol zaznamenaný u kríženca čís.: 15 a 25.

Výsledky tretieho merania rastlín F_1 sú väčšinou intermediárne k odrodám rodičovským, zatiaľ čo v porovnaní s krížencami v F_2 vo väčšine prípadov sú hodnoty väčšie. Je pozoruhodné, že u krížencov F_2 čís.: 24; 26 a 28 bola maximálna výška vyššia, ako u krížencov F_1 . (Vid' tab. II, graf č. 1—5.)

Z výsledkov pozorovania v priebehu vegetácie je možno konštatovať, že počiatočná intenzita rastu krížencov F_1 je väčšia, ako u krížencov F_2 a u týchto zase väčšia ako u odrôd rodičovských. Väčšia intenzita rastu ako u odrôd rodičovských je u krížencov najmohutnejšia do fázy zakladania úborov, potom dochádza k zmenšeniu, zatiaľ čo rast u odrôd rodičovských prebieha rýchlejšie.

B. Počet listov (1956). Za účelom porovnania počtu listov u krížencov a rodičovských odrôd, previedli sme počítanie v dobe ich najväčšieho počtu. Celkove u 50 rastlín z každej kombinácie. Zo získaných čísel boli vypočítané priemerné hodnoty, ako aj minimálny a maximálny počet vytvorených listov na 1 rastline.

V porovnaní s rodičovskými odrodami menší počet listov bol zaznamenaný u krížencov recipročných. Výnimkou bola jedine kombinácia Stepniak X Irkutská, majúca intermediárny počet listov.

II. Priemerné výšky rodičovských odrôd, krížencov F₁, F₂ a odrody štandardnej u slnečnice (1957)

Odroda, kríženec	Priemerná výška — $\frac{F_1 \text{ z } 19 \text{ rastlín}}{F_2 \text{ z } 50 \text{ rastlín}}$ — cm					
	I. — 28. V.		II. — 14. VI.		III. — 29. VII.	
	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
1.	—	11,62	—	43,24	—	155,00
4.	—	13,00	—	47,70	—	126,00
20.	15,21	15,24	60,42	48,14	125,00	120,00
21.	14,47	14,40	53,16	50,16	128,00	122,00
2.	—	14,04	—	41,12	—	141,00
16.	15,05	13,84	55,00	43,72	109,00	116,00
17.	13,47	14,00	55,73	46,84	128,00	123,00
5.	—	14,00	—	51,98	—	128,00
18.	14,26	14,84	50,00	47,22	128,00	143,00
19.	—	13,82	—	47,56	—	128,00
6.	—	12,01	—	41,60	—	148,00
22.	—	13,64	—	46,62	—	118,00
23.	11,52	13,74	53,88	52,64	123,00	118,00
7.	—	13,50	—	48,08	—	128,00
10.	14,63	13,01	54,63	43,30	145,00	139,00
11.	15,00	—	58,00	—	133,00	—
8.	—	12,00	—	40,00	—	141,00
12.	14,21	12,30	56,21	41,42	140,00	134,00
13.	17,52	12,01	58,57	43,88	138,00	118,00
9.	—	10,74	—	38,10	—	146,00
14.	14,10	12,80	56,47	44,38	125,00	127,00
15.	13,00	14,06	46,21	47,92	133,00	119,00
3.	—	13,38	—	50,56	—	138,00
29.	—	13,61	—	48,00	—	152,00
30.	—	12,50	—	41,38	—	150,00
8.	—	12,00	—	40,00	—	141,00
31.	—	13,00	—	44,96	—	136,00
32.	—	13,82	—	42,14	—	146,00
8.	—	12,00	—	40,00	—	141,00
24.	14,21	15,14	50,94	47,84	120,00	130,00
25.	14,52	14,36	46,73	48,74	146,00	134,00
26.	14,63	14,00	50,00	48,26	130,00	141,00
27.	—	15,68	—	52,58	—	133,00
28.	14,00	13,46	48,78	48,44	143,00	150,00

U krížencov zo zmesi pelu bol počet listov väčší ako u odrody materskej, s výnimkou kombinácie Stepniak s odrodou Irkutskou a VNIIMK 4966 majúce menší počet listov.

U krížencov z pelu perifernej a centrálnej časti úboru s výnimkou kríženca: 32 bol počet listov intermediárny.

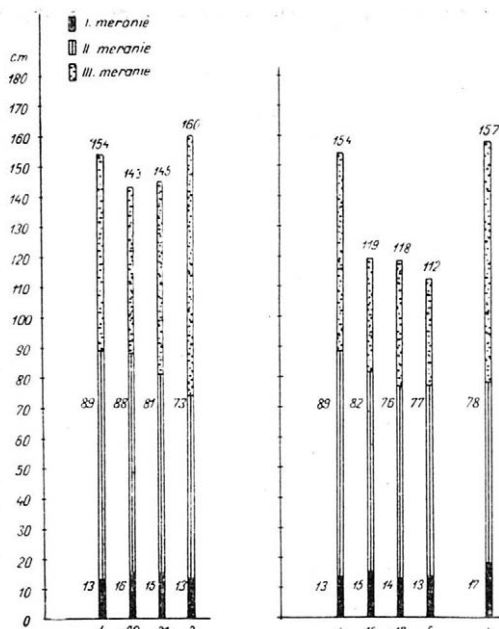
Je treba poukázať, že kým pri doterajších výsledkoch pozorovania jednotlivé hodnoty boli výraznejšie v prospech krížencov, pri počte listov v porovnaní s rodičovskými odrodami nebol pozorovaný tak výrazný rozdiel (viď tab. III).

III. Priemerný počet listov rodičovských odrôd, krížencov F₁ a odrody štandardnej u slnečnice (1956)

Odroda, kríženec	Priemerný počet listov z 50 rastlín		
	celkom	minimum	maximum
1.	33,18	24	44
4.	25,82	19	34
20.	23,64	20	31
21.	23,66	17	32
2.	24,54	18	35
16.	21,50	17	28
17.	23,00	17	37
5.	23,25	17	32
18.	23,20	18	27
19.	24,92	21	30
6.	27,48	18	35
22.	23,56	18	31
23.	22,84	16	31
7.	24,90	17	31
10.	24,52	19	33
11.	24,54	21	29
8.	28,00	20	33
12.	23,72	19	30
13.	22,04	17	27
9.	27,04	19	33
14.	22,22	17	30
15.	24,42	17	44
3.	19,88	13	30
29.	26,68	20	32
30.	27,44	21	33
8.	28,00	20	33
31.	27,68	22	32
32.	25,22	20	29
8.	28,00	20	33
24.	22,74	15	36
25.	27,64	22	34
26.	25,90	20	31
27.	26,30	15	34
28.	25,54	16	33

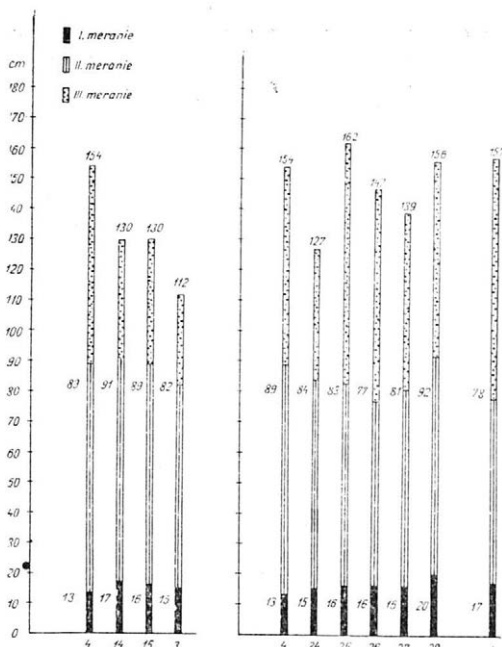
a) Počet listov (1957). Vyhodnotenie priemerného počtu listov u krížencov F₂, rodičovských odrôd a u odrody štandardnej bolo prevedené podľa tejže metodiky ako v roku 1956.

Získané priemerné hodnoty u recipročných krížencov F₂ boli všeobecne intermediárne, alebo menšie, v žiadnom prípade nie väčšie ako u rodičovských odrôd. Najväčšie olistenie bolo zaznamenané u recipročných krížencov Stepniak × Ireg-szemcsei a Stepniak × Mezöhegyesi. Pozoruhodne nízky priemer bol zaznamenaný u kríženca Mezöhegyesi × Stepniak.



Obr. 1. Grafické zobrazenie priemernej výšky rastlín, z merania I-III (cm) u rodičovských odrôd, krížencov F₁ a odrody štandardnej (1956).

- 4 = Stepniak
 20 = Stepniak × Pioneer Sibiri
 21 = Pioneer Sibiri × Stepniak
 2 = Pioneer Sibiri
 16 = Stepniak × VNIIMK 4966
 17 = VNIIMK 4966 × Stepniak
 5 = VNIIMK 4966
 1 = Slovenská sivá



Obr. 2. Grafické zobrazenie priemernej výšky rastlín, z merania I-III (cm) u rodičovských odrôd, krížencov F₁ a odrody štandardnej (1956).

- 4 = Stepniak
 14 = Stepniak × Irkutská
 15 = Irkutská × Stepniak
 3 = Irkutská
 24 = Stepniak × Zmes I
 25 = Stepniak × Zmes II
 26 = Stepniak × Zmes III
 27 = Stepniak × Zmes IV
 28 = Stepniak × Zmes V
 1 = Slovenská sivá

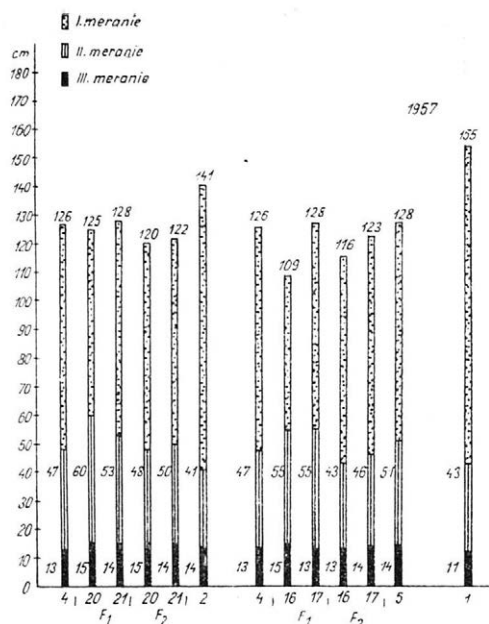
U krížencov zo zmesi pelu bol zaznamenaný najväčší priemer u kríženca Stepniak × Zmes I. Aj u ďalších krížencov bol získaný väčší priemerný počet listov ako u odrody materskej.

U krížencov z pelu perifernej a centrálnej časti úboru nebol zaznamenaný podstatnejší rozdiel v počte listov.

b) Počet listov (F₁ — 1957). V porovnaní s krížencami F₂ došlo v F₁ k vytvoreniu väčšieho počtu listov, avšak k odrodám rodičovským priemerný počet listov bol menší, alebo intermediárny.

Celkove je možno konštatovať, že priemerné hodnoty listov u krížencov nepresahujú hodnoty dosiahnuté u rodičov, ale sú buď totožné s rodičmi majúcimi najväčší priemer, alebo sú intermediárne.

c. Veľkosť listovej plochy (1956). Veľkosť listovej plochy bola zisťovaná z 5 rastlín tejže kombinácie. Listová plocha zakreslovala sa na baliaci papier priamo na pokusnom poli a vlastné meranie robilo sa v laboratóriu pomocou planimetru.



Obr. 3. Grafické zobrazenie priemernej výšky rastlín, z merania I-III (cm) u rodičovských odrôd, krížencov F₁, F₂ a odrody štandardnej (1957)

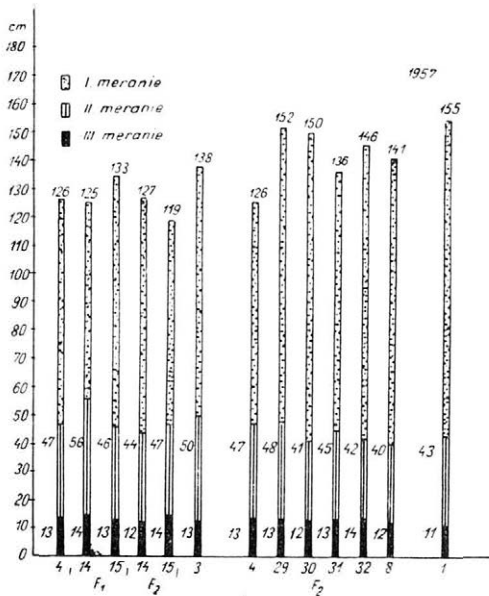
- 4 = Stepniak
- 14 = Stepniak × Irkutská
- 15 = Irkutská × Stepniak
- 3 = Irkutská
- 29 = Stepniak × Iregszemcsei (p. z. p. č. ú.)
- 30 = Iregszemcsei × Stepniak (p. z. p. č. ú.)
- 31 = Stepniak × Iregszemcsei (p. z. c. č. ú.)
- 32 = Iregszemcsei × Stepniak (p. z. c. č. ú.)
- 8 = Iregszemcsei
- 1 = Slovenská sivá

Priemerná listová plocha niektorých recipročných krížencov bola väčšia ako u rodičovských odrôd (napr. kríženc Mezöhegyesi × Stepniak; Bronovská × Stepniak). U väčšej časti krížencov bola však intermediárna, zatiaľ čo u kríženca Stepniak × VNIIMK 4966 bola menšia ako u oboch rodičovských odrôd. Najväčšia

IV. Priemerný počet listov rodičovských odrôd, krížencov F₁, F₂ a odrody štandardnej u sinečnice (1957)

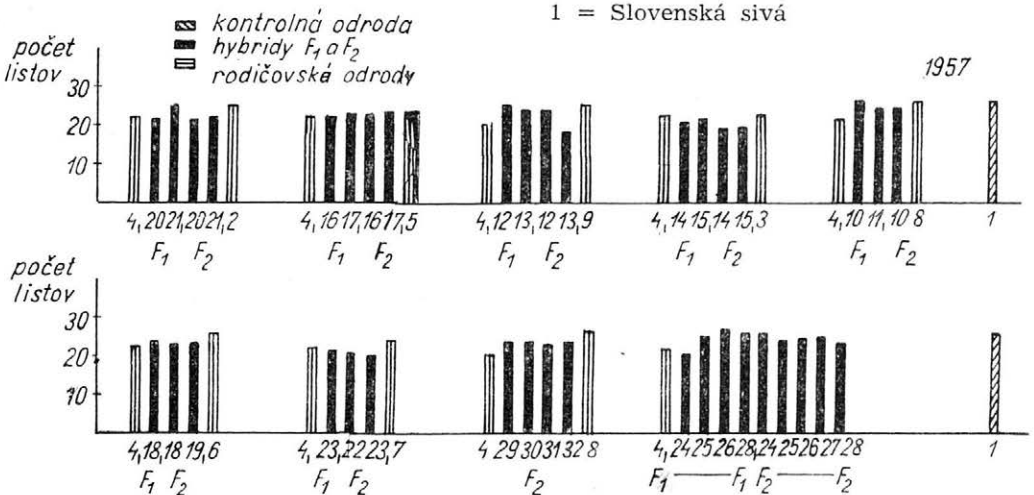
Odrôda, kríženc	Priemerný počet listov z 30 rastlín		Odrôda, kríženc	Priemerný počet listov z 30 rastlín	
	F ₁	F ₂		F ₁	F ₂
1.	—	26,7	12.	25,0	24,7
4.	—	22,5	13.	24,1	18,3
20.	21,4	21,8	9.	—	25,7
21.	25,5	22,3	14.	21,2	19,9
2.	—	25,7	15.	22,9	20,0
16.	22,3	22,1	3.	—	23,0
17.	21,2	20,4	29.	—	24,3
5.	—	22,1	30.	—	24,4
18.	24,7	23,8	8.	—	27,9
19.	—	22,0	31.	—	23,1
6.	—	26,6	32.	—	24,5
22.	—	21,4	8.	—	27,9
23.	21,8	20,7	24.	20,8	26,2
7.	—	23,5	25.	25,4	24,4
10.	27,4	25,1	26.	27,0	24,1
11.	25,2	—	27.	—	25,1
8.	—	27,9	28.	26,4	23,6

Obr. 4. Grafické zobrazenie priemerného počtu listov u rodičovských odrôd, krížencov F₁, F₂ a odrôdy štandardnej (1957).



Obr. 5. Grafické zobrazenie priemernej výšky rastlín, z merania I-III (cm) u rodičovských odrôd, krížencov F₁, F₂ a odrôdy štandardnej (1957)

- 4 = Stepniak
- 20 = Stepniak × Pioneer Sibiri
- 21 = Pioneer Sibiri × Stepniak
- 2 = Pioneer Sibiri
- 16 = Stepniak × VNIIMK 4966
- 17 = VNIIMK 4966 × Stepniak
- 5 = VNIIMK 4966
- 1 = Slovenská sivá



plocha listová bola zaznamenaná u kríženca Mezöhegyesi × Stepniak, a to: 28 814 cm².

Značný vplyv na veľkosť listovej plochy krížencov ukázali rodičovské odrody. Najmarkantnejšie to bolo možno pozorovať u kríženca Irkutská × Stepniak; VNIIMK 4966 × Stepniak a Bronovská × Stepniak, u ktorých pri použití peľu z odrody Stepniak došlo k zväčšeniu celkovej listovej plochy a recipročne zase k zmenšeniu.

U krížencov zo zmesi peľu, ako Stepniak × Zmes I a Stepniak × Zmes III, bol zaznamenaný menší priemer listovej plochy, ako u materskej odrody Stepniak, zatiaľ čo u ostatných bol väčší.

Z tabuľky analýzy variancie je vidieť preukazateľný vplyv odrôd na zmenu tohoto znaku. Najnižšia preukazateľná diferenciacia medzi dvoma odrodovými prie-

V. Listová plocha rodičovských odrôd a križencov slnečnice

Odroda, križenec	Plocha listová u 1—5 rastliny v cm ²	Odroda, križenec	Plocha listová u 1—5 rastliny v cm ²	Odroda, križenec	Plocha listová u 1—5 rastliny v cm ²
4.	21.009 26.896 24.365 27.204 21.165	18.	23.014 23.115 25.484 23.378 26.561	28.	26.462 26.797 24.167 25.060 23.227
Ø	24.127,80	Ø	24.310,40	Ø	25.142,60
20.	23.069 23.299 22.974 25.611 24.212	19.	24.596 22.950 23.265 25.649 24.655	22.	21.700 20.760 21.898 20.950 22.516
Ø	23.833,00	Ø	24.263,00	Ø	21.564,80
21.	24.700 24.111 23.820 23.985 24.098	6.	26.023 27.746 28.892 26.231 25.721	23.	26.985 23.492 23.340 24.237 23.253
Ø	24.142,00	Ø	26.922,74	Ø	24.261,40
2.	20.139 20.267 25.928 25.852 24.049	24.	14.340 19.745 19.606 20.297 18.394	7.	18.886 20.374 20.039 19.178 20.550
Ø	23.247,00	Ø	18.476,40	Ø	19.805,40
16.	16.471 15.398 17.748 18.357 16.754	25.	25.067 21.308 26.449 29.190 24.335	1.	24.532 23.789 24.980 21.461 21.600
Ø	16.445,60	Ø	25.269,80	Ø	23.272,88
17.	21.779 20.770 27.516 20.687 25.022	26.	27.265 22.550 17.741 22.468 27.738	12.	23.253 25.201 24.872 25.670 25.335
Ø	23.154,80	Ø	23.552,40	Ø	24.866,20
5.	16.788 17.570 19.775 19.990 19.972	27.	23.369 26.061 24.307 22.056 30.588	13.	29.693 29.355 29.573 28.145 27.305
Ø	18.819,00	Ø	25.276,20	Ø	28.814,20

Odroda, kříženec	Plocha listová u 1—5 rastliny v cm ²	Odroda, kříženec	Plocha listová u 1—5 rastliny v cm ²	Odroda, kříženec	Plocha listová u 1—5 rastliny v cm ²
9.	25.804 27.993 28.200 29.892 26.818	15.	21.710 19.886 22.610 20.429 21.487	3.	7.568 7.678 8.845 9.709 9.356
Ø	27.741,90	Ø	21.224,40	Ø	8.637,00
14.	21.902 23.068 22.978 22.011 23.957				
Ø	22.783,22				

mermi je 2,4337 cm²; najnižšia vysoko preukazateľná
diferencia medzi dvoma odrodovými priermi je
3,2164 cm².

E. Veľkosť úborov (1956). V dobe maxi-
málneho vzrastu previedli sme meranie 30-tich úborov
z každej kombinácie.

Z výsledkov je možno usudzovať, že väčšina recipročných křížencov má inter-
mediárnu, alebo totožnú hodnotu pri porovnaní s rodičovskými odrodami. Vše-
obecne medzi křížencami F₁ a ich rodičovskými odrodami nebolo podstatných roz-
dielov.

VI. Poradie odrôd a křížencov podľa priemernej veľkosti plochy listovej v percentach
k odrôde štandardnej

Umie- stanie	Odroda, kříženec	$\bar{X}$	$\bar{X} \%$
1	Mezőhegyesi × Stepniak	28.814,2	123,81
2	Mezőhegyesi	27.741,4	119,20
3	VNIIMK 6540	26.922,6	115,68
4	Stepniak × Zmes IV.	25.276,2	108,61
5	Stepniak × Zmes II.	25.269,8	108,58
6	Stepniak × Zmes V.	25.142,6	108,03
7	Stepniak × Mezőhegyesi	24.866,2	106,84
8	Stepniak × VNIIMK 6540	24.310,4	104,46
9	Bronovská × Stepniak	24.261,4	104,24
10	VNIIMK 6540 × Stepniak	24.223,0	104,08
11	Pionier Sibiri × Stepniak	24.142,8	103,74
12	Stepniak	24.127,8	103,67
13	Stepniak × Pionier Sibiri	23.833,0	102,40
14	Stepniak × Zmes III.	23.552,4	101,20
15	Slovenská sivá (štand.)	23.272,4	100,00
16	Pionier Sibiri	23.247,0	99,89
17	VNIIMK 4966 × Stepniak	23.154,8	99,49
18	Stepniak × Irkutská	22.783,2	97,89
19	Stepniak × Bronovská	21.564,8	92,66
20	Irkutská × Stepniak	21.224,4	91,13
21	Bronovská	19.805,4	85,10
22	VNIIMK 4966	18.819,0	80,86
23	Stepniak × Zmes I.	18.476,4	79,39
24	Stepniak × VNIIMK 4966	16.945,6	72,81
25	Irkutská	8.631,2	37,08

VII. Výsledky vyhodnotenia veľkosti listovej plochy analýzou variancie

Premenlivosť spôsobená	N	$S(x-\bar{x})^2$	V	F	s
Odrodami	24	1,971,513.502	82,146.395	22,04*	1,93
Opakovaním	4	20,415.021	5,103.755	1,36	
Nekontrolov. fakt.	96	357,789.005	3,726.968		
Celkom	124	2,349,717.528			

$S_z = 0,865$ $t_{0,05} \quad 1,99 = 2,4337$ $S_d = 1,223$ $t_{0,01} \quad 2,63 = 3,2164$

VIII. Priemerná veľkosť úborov rodičovských odrôd, krížencov F₁, F₂ a štandardnej odrody slnečnice (1956, 1957)

Odroda, kríženec	Priemer úborov v cm		
	rok 1956	rok 1957	
	F ₁	F ₁	F ₂
1.	29,63	—	25
4.	27,23	—	24
20.	28,63	25	25
21.	28,00	25	23
2.	29,13	—	23
16.	25,50	24	22
17.	27,30	24	23
5.	25,00	—	21
18.	30,66	25	24
19.	27,43	—	24
6.	27,34	—	24
22.	27,33	—	24
23.	29,00	22	22
7.	28,10	—	22
10.	27,53	26	25
11.	28,88	25	—
8.	29,36	—	24
12.	28,20	27	26
13.	29,46	26	23
9.	30,16	—	25
14.	26,23	25	24
15.	28,43	23	21
3.	23,46	—	22
29.	30,93	—	26
30.	27,33	—	26
8.	29,36	—	24
31.	26,53	—	26
32.	25,80	—	25
8.	29,36	—	24
24.	27,03	25	26
25.	27,33	27	25
26.	28,90	26	25
27.	26,26	—	26
28.	27,56	27	26

U krížencov zo zmesi peľu priemerné hodnoty boli blízke materskej odrode.

U krížencov z peľu perifernej časti úboru bol zaznamenaný väčší priemer úborov, ako u krížencov z peľu centrálnej časti úboru.

a) **Veľkosť úborov F_1 — F_2 (1957).** Priemerné hodnoty recipročných krížencov F_2 sú v medziach rodičovských odrôd, alebo sú s nimi totožné. Väčšie priemery boli zaznamenané v F_2 u krížencov zo zmesi peľu a tiež u krížencov z peľu perifernej a centrálnej časti úboru.

Priemerné hodnoty úborov v F_1 boli všeobecne väčšie, ako u krížencov F_2 , a u ich rodičovských odrôd.

Z á v e r

Z merania porastu slnečnice v priebehu vegetácie je možné vidieť podstatný vplyv medziodrodového kríženia na mohutnosť a životnosť krížencov. Mohutnosť a intenzita rastu prejavila sa u krížencov F_1 (1956) najsilnejšie od počiatkových fáz vývoja až do zakladania úborov. V dobe prvého merania prevyšovali krížence odrody rodičovské. Od založenia úborov počiatčne silná intenzita rastu sa zmenšila, v porovnaní s rodičovskými odrodami. Pri konečnom vyhodnotení výšky boli krížence intermediárne, alebo sa svojou výškou približovali k vyššej rodičovskej odrode. Dá sa usudzovať, že na trvanie počiatkovej intenzity rastu mal značný vplyv pôvod semenného materiálu, čo sa najmarkantnejšie prejavilo u krížencov z odrôd pôvodu maďarského. U krížencov zo zmesi peľu zloženie zmesi z rôznych odrôd značne vplývalo na konečnú výšku potomstva. Tak napríklad, kým u kríženca Stepniak X Zmes I došlo k podstatnému zníženiu výšky porastu, vyšší vzrast sa prejavil u kríženca Stepniak X Zmes II, ktorý vznikol z dvoch vyšších odrôd a to Mezöhegyesi a Iregszemcsei.

U krížencov z peľu rôznej časti úboru nebol zaznamenaný rozdiel vo výške porastu.

Prvé meranie krížencov F_2 ukazuje tiež na zvýšenú intenzitu rastu v prvých fázach vývoja. Priemerné hodnoty krížencov F_2 sú väčšie, alebo intermediárne pri porovnaní s ich rodičovskými odrodami. V tomto období zvlášť vynikali mohutnosťou rastu krížence zo zmesi peľu, ktoré prevyšovali krížencov recipročných. Vyšší a intermediárny rast bol zaznamenaný aj v období druhého merania.

V úplnej zrelosti rastliny krížencov boli intermediárne a v niektorých prípadoch aj nižšie. Intermediárna výška bola hlavne u krížencov z rodičovských párov rozdielných čo do výšky, zatiaľ čo nižšie boli krížence pochádzajúce z rodičovských odrôd málo rozdielných čo do výšky.

Väčšia intenzita rastu u krížencov v F_2 prejavila sa v prvých fázach vývoja, zatiaľ čo v ďalších fázach rýchlosť rastu sa vyrovnala s odrodami rodičovskými.

U krížencov F_1 (1957) bol zaznamenaný intenzívnejší rast ako u tých istých kombinácií krížencov F_2 a ich rodičovských odrôd. Podobne ako v roku 1956 počiatkovým rýchlym rastom zvlášť v období II. a III. merania vyznačovali sa krížence recipročné Stepniak X Mezöhegyesi a Stepniak X Iregszemcsei. V tomto období krížence F_1 markantne prevyšovali svojou intenzitou rastu krížencov F_2 a tým aj rodičovské odrody. Rastliny krížencov dobre odolávali suchému a teplému počasiu v období druhého merania, o čom dávajú najlepší prehľad výsledky priemernej výšky v tomto období.

Z uvedeného je možno usúdiť, že intenzita rastu a mohutnosť habitusu zvlášť v II. a III. období merania je u krížencov F_1 väčšia ako u krížencov F_2 a u týchto

je väčšia v počiatočných fázach vývoja (I. a II. meranie), ako u ich rodičovských odrôd.

Pri počte vytvorených listov u krížencov F_1 (1956) a kontrolných odrôd, zaznamenali sme u kríženia recipročného, — okrem kríženia Stepniak $\times$ Irkutská a Irkutská $\times$ Stepniak majúci intermediárny počet listov, — nižší priemer ako u oboch rodičovských odrôd. U krížencov zo zmesi peľu ukázalo sa zloženie zmesi ako vplyvné na počet listov u krížencov.

Priemerné hodnoty u krížencov F_2 (1957) sú zhodné s výsledkami F_1 (1956).

U krížencov F_1 (1957) bol priemerný počet vytvorených listov všeobecne väčší, ako u týchže krížencov F_2 , ale nepresahoval počet u odrôd rodičovských.

Porovnaním listovej plochy krížencov F_1 (1956) a rodičovských odrôd zistili sme, že aj popri tom, že priemerný počet vytvorených listov bol u recipročných krížencov menší, ako u ich rodičovských odrôd, v celkovej ploche listovej krížence prevyšovali obe rodičovské odrody, alebo boli intermediárne.

Z výsledkov veľkosti úborov je vidieť, že väčšina krížencov recipročných má hodnotu väčšiu, alebo intermediárnu k oboj rodičovským odrodám. Priaznivý vplyv na zväčšenie priemeru úboru bol zaznamenaný u krížencov z peľu perifernej časti úboru, zatiaľ čo peľ z centrálnej časti pôsobil opačne.

Priemerné hodnoty úborov u krížencov F_2 sú intermediárne alebo totožné z väčším priemerom rodičovskej odrody. Rozdiely u krížencov z peľu perifernej a centrálnej časti úboru sa v F_2 neprejavili.

Priemerné hodnoty veľkosti úborov v F_1 sú všeobecne väčšie, ako u týchže krížencov v F_2 a u ich rodičovských odrôd.

Z toho sa dá usudzovať, že priemerné hodnoty u krížencov F_1 sú väčšie, alebo intermediárne k hodnotám rodičovských odrôd a krížencov F_2 , zatiaľ čo u krížencov F_2 dochádza k intermediárnosti, alebo k vyrovnanosti s rodičovskými odrodami.

S ú h r n

Úlohou tejto práce bolo prešetriť vplyv medziodrodovej hybridizácie na morfológické znaky krížencov slnečnice v generácii F_1 a F_2 . Z práce plynú nasledovné závery:

1. Medziodrodová hybridizácia pôsobí na intenzitu a mohutnosť krížencov, ktorá je najsilnejšia od počiatočných fáz vývoja až do zakladania úborov a presahuje intenzitu a mohutnosť rodičovských odrôd.

2. V konečnej fáze vývoja sú kríženci vo výške intermediárne, približujúc sa k vyššej z rodičovských odrôd.

- a) na výšku krížencov medzi iným má značný vplyv výška a pôvod rodičovských odrôd.

3. Intenzita rastu a mohutnosť zvlášť v období od zakladania úborov až do maximálneho rastu je u krížencov F_1 väčšia, ako u krížencov F_2 . U týchto je zase väčšia ako u ich rodičovských odrôd, hlavne od počiatočnej fázy vývoja až do zakladania úborov.

4. Zostavením zmesi peľu z odrôd vzrastove nízkych je možno po krížení a výberu získať vzrastove nižšie potomstvo a opačne vzrastove vyššie pri použití peľu z odrôd vyššieho vzrastu.

5. Peľ z rôznej časti úboru — perifernej a centrálnej — dáva jednotné výsledky čo do výšky porastu krížencov, avšak peľ z centrálnej časti úboru pôsobí nepriaznivo na mohutnosť krížencov F_1 a zoslabuje potomstvo. V F_2 rozdiel v mohutnosti habitusu u krížencov sa stráca.

6. Počet listov (priemerný) je u krížencov F_1 väčší, ako u týchže krížencov F_2 . Všeobecne krížence majú intermediárny, totožný, alebo nižší priemerný počet listov k rodičovským odrodám.

7. Listová plocha u krížencov F_1 je väčšia, alebo intermediárna k priemeru rodičovských odrôd.

8. Priemerná veľkosť úborov u krížencov F_1 je väčšia, alebo intermediárna k priemeru rodičovských odrôd a ku krížencom F_2 , zatiaľ čo u týchto je intermediárna, alebo totožná s rodičovskými odrodami.

Literatura

1. Babadžanjan G. A.: Različije v žizněnnosti i nasledstvennosti u rastěnij. Agrobiologija 5, 1956. — 2. Batrakov M. A.: Kultura tomatov iz geterozisnych semjan. Plodovoščnoje chozjajstvo č. 5, 1938, str. 53. — 3. Cikov D. K.: Ispolzovanie getėrozisa kulturnych rastěnij. Priroda č. 9, 1956, str. 68-70. — 4. Darwin Ch.: O vzniku druhů přírodním výběrem. Nakladatelství ČSAV, Praha, 1953. — 5. Daskalov X.: Beitrag zum Studium der Heterosis bei den Tomaten in Bezug auf die Herstellung von Heterosis-Sorten für die Praxis. Gartenbauwiss. č. 11, 1938, str. 129-143. — 6. East E. M.: Genetical aspects of self and cross-sterility. Americ. Journ. Bot. 10, 1923. — 7. East E. - Hayes H.: Heterozygosis in evolution and in plant breeding. U. S. Dep. Agr. Bur. Pl. Ind. Bull. 243, 1912. — 8. Frimmel F.: Über die Vererbung der Fruchtgröße der Tomaten. Zeitsch. für Pflanzenzüchtung, 1922, VIII. str. 461. — 9. Hruška L.: Využití heterosis ve šlechtění. Vědecká diskuse o šlechtění zeměd. plodin v ČSR. ČSAZV, Praha 1956. — 10. Jones D. F.: The effects of inbreeding and cross-breeding upon development. Connecticut. Agric. Expr. St. Bull. 1918, 207. — 11. Kačarjan E. G.: Nasledovaniye svojstv u pšenicy pri opylenii smesju pyly. Agrobiologia č. 5, 1950. — 12. Kasčenko N. F.: Naučnyje osnovy i praktičeskoje značeniye gibrizácii. Izv. akad. nauk SSSR, 1952, č. 4, str. 45-54. — 13. Knight T. A.: Physiological aspects of self-sterility of the apple. Amer. Soc. Hort. Sci. 1917, 14. — 14. Kölreuter J. G.: Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen, 1761-1776. — 15. Kučumov P. V.: Metod gibrizacii v selekcionnoj rabote. Sel. i semen. 1956, č. 4, str. 17-21. — 16. Lonquist J. H.: Heterosis and yield of grain in maize. Agron. J. 1953, r. 45, č. 11, str. 539-542. — 17. Medinec V. D.: Vlijanie materiskogo organizma na povedenie reciprokyh gibrinov. Doklady akad. nauk SSSR, Moskva, roč. LXXXIII, č. 2, str. 295-297. — 18. Mjakuško J. P.: Novyje dannyje ob izbiratelnoj sposobnosti o plodotvorenija u podsolnečnika. Agrobiologia č. 6, 1955. — 19. Morozov V. K.: Svobodnyje mežsortovyje skresčivaniya v selekcii podsolnečnika. Selek. i semen. č. 3, 1949. — 20. Powers L.: Relative yields of inbred lines and F_1 hybrids of tomato. Bot. gazetta 1945, 106, 257-268. — 21. Shull G. H.: The composition of a field of maize. American Breeders Association IV, 1908.

Влияние межсортовой гибридизации на морфологические признаки у гибридов подсолнечника в генерации F_1 и F_2

Задачей этой работы было изучение влияния межсортовой гибридизации на морфологические признаки у гибридов подсолнечника в генерации F_1 и F_2 . Из работы вытекают следующие выводы.

1. Межсортовая гибридизация благоприятно действует на интенсивность и мощность роста гибридов, который наиболее сильный в начальных фазах развития до образования корзинок и больший чем у родительских пар.

2. В последней фазе развития гибриды по высоте в среднем приближаются к более высокому родительскому сорту.

а) на высоту гибридов решающее влияние оказывают высота и происхождение родительских сортов.

3. Интенсивность роста и мощность внешнего вида особенно во время образования корзинок и до максимального роста у гибридов F_1 большие, чем у гибридов F_2 ; причем у последних снова большие, чем у родительских сортов особенно от начальной фазы развития и до образования корзинок.

4. Путем подбора смеси пыльцы с сортов более низких можно получить скрещиванием более низкое гибридное потомство и, наоборот, более высокое при использовании пыльцы с более высоких сортов.

5. Пыльца с различных частей корзинки, периферийной и центральной, дает одинаковые результаты по высоте гибрида, однако, пыльца с центральной части корзинки действует неблагоприятно на мощность внешнего вида гибридов F_1 и ослабляет их потомство. У F_2 разница в мощности внешнего вида гибридов исчезает.

6. Среднее число листьев у гибридов F_1 больше, чем у тех же гибридов F_2 . Вообще гибриды имеют в среднем то же или меньшее число листьев, чем родительские сорта.

7. Площадь ассимиляции листьев у гибридов F_1 большая или интермедиарна к средней площади ассимиляции листьев родительских сортов.

8. Средняя величина корзинок у гибридов F_1 большая или интермедиарна к средней величине корзинок у родительских сортов и к гибридам F_2 , в то время как у последних интермедиарна или равна величине корзинок родительских сортов.

а) Пыльца с центральной части корзинки действует неблагоприятно на величину корзинок у гибридов F_1 .

The Influence of intervarietal Hybridization on morphological Characters of Sunflower Crosses in F_1 and F_2 Generations

The influence of intervarietal hybridization on morphological characters of sunflower crosses in F_1 and F_2 generations was studied. Following conclusions can be made:

1. Intervarietal hybridization favourably influences the intensity and the extent of growth with crosses; both they are most intensive during the initial developmental phases up to the phase of disk-formation, and greater as compared with the parental varieties.

2. As to the height, crosses are intermediate in the last developmental phase, approaching the higher partner of parental varieties.

а) Final height of crosses is decisively influenced by the height and origin of parental varieties.

3. In the period of disk-formation up to maximum growth, growth is most intensive and habitus more vigorous with crosses of F_1 generation as compared with crosses of F_2 generation. As to the growth and habitus, F_2 crosses are better than their parental varieties, especially during the initial developmental phase up to the phase of disk-formation.

4. When using pollen-mixture from short-stem varieties for crossing, it is possible to get short-stem hybrid descendants, while long-stem hybrid descendants are obtained when pollen from long-stem varieties is being used.

5. Pollen from different parts of the disk, central and marginal, offers uniform results as to the height of hybrid plants, but pollen from the central part of the disk exerts an unfavourable influence on the size of habitus of F_1 crosses, and weakens their descendants. The difference, as to the vigour of habitus, disappears.

6. The average number of leaves with F₁ crosses is higher as compared with the same F₂ crosses. Generally, crosses have intermediate, equal or lower average number of leaves in comparison with parental varieties.

7. The assimilating surface of leaves with F₁ crosses is greater or intermediate as compared with the average of parental varieties.

8. The average size of the disk with F₁ crosses is greater or intermediate as compared with the parental varieties and F₂ crosses, while with the latter it is intermediate or equal as compared with the parental varieties.

a) The size of the disk with the F₁ crosses is unfavourably influenced by the pollen from the central part of the disk.

Malo všímané možnosti zlepšenia semenárstva ďateliny lúčnej

Недостаточно использованные возможности улучшения семеноводства
клевера лугового

Wenig beachtete Möglichkeiten der Verbesserung der Samenproduktion bei
Wiesenklee

Viktor ČUMAKOV, Trnava

Došlo dňa 13. V. 1959

Rozhodnutia ÚV KSČ o zabezpečení rozhodného obratu v rastlinnej výrobe v smere zabezpečenia krmovínovej základne, o rozšírení plôch pestovania krmovín z doterajších 26 na 30 % ornej pôdy, z čoho $\frac{2}{3}$ pripadne na ďatelinu a lucernu, ako aj výsledky IV. sjazdu JRD vyzdvihli ako azda nikdy pred tým potrebu dopestovania dostatočného množstva semien najmä úzkoprofilových ďateliny lúčnej a lucerny, ešte viac zdôraznili nutnosť zabezpečiť stále a kvalitné zbery semena týchto plodín. V tejto práci dovoľíme si sústrediť pozornosť na niektoré otázky semenárstva ďateliny lúčnej.

Agrotechnika pestovania ďateliny lúčnej na semeno je vcelku dostatočne známa a nie je treba o nej sa rozširovať. Dovoľím si však upozorniť na niektoré okolnosti, majúce priamy vplyv na úrodu a zber semena, ktoré sú menej známe, resp. ktoré sa opomijajú pri určovaní spôsobov pestovania ďateliny lúčnej na semeno. Narazili sme na nich pri riešení širšieho výskumného úkolu biológie kvitnutia a opelenia ďateliny lúčnej v spojitosti s opelovačmi a opelením a v ďalšom sdelujeme výsledky niektorých našich pozorovaní.

Pracovný súhrn a metodika

V procese riešenia spomenutého výskumného úkolu sledovali sme v rokoch 1953—1958 spolu na 14 pracoviskách na porastoch ďateliny lúčnej medzi iným tieto ukazovatele:

1. Množstvo kvetných hlávok na jednotku plochy. Toto sme zisťovali spôsobom skúšobného m² tri razy za dobu kvitnutia vždy na piatich charakteristických miestach porastu. Zistené data sme prepočítavali na 1 ha (tab. I).

2. Počet kvetov v hlávke. Robili sme detailný rozbor vždy niekoľko sto kvetných hlávok pri plnom kvitnutí pokusných porastov. Predstavu o počte skúmaných na jednom poraste hlávok poskytuje tab. II. Z výsledkov týchto počítaní sme mohli zostaviť variačné rady, uvedené v tab. II.

I. Ďatelina lúčna. Priemerné množstvo kvetných hlávok a kvetov na 1 ha

Čís. por.	Pracovisko	Rok	Množstvo hlávok na 1 ha mil.	Počet kvetov v 1 hlávke	Počet kvetov na 1 ha miliónoch
1.	Viglaš — Slatina	1953	6,41	75,1	481
2.	Viglaš — Rehtorky I	1954	—	101,2	—
3.	Viglaš — Rehtorky II	1954	—	96,3	—
4.	Viglaš — Nad bachtárom	1954	3,58	88,0	315
5.	Viglaš — Pod haj horný	1954	3,18	99,9	318
6.	Viglaš — Pod chvojnom	1955	5,09	89,3	455
7.	Viglaš — Tri duby	1956	2,54	111,3	283
8.	Viglaš — Kocaň I	1957	3,95	107,6	425
9.	Viglaš — Pod haj doľný	1957	2,86	91,3	262
10.	Viglaš — Tri duby	1957	3,17	77,6	246
11.	Viglaš — Brezina IV	1958	3,97	106,2	421
12.	Viglaš — Široký chvost	1958	2,63	109,1	287
13.	Viglaš — Tri duby	1958	2,50	94,9	238
14.	Levoč. Lúky — Záhrada	1955	1,10	106,4	117
15.	Levoč. Lúky — Zadná Šl.	1955	2,55	118,1	301
16.	Levoč. Lúky — Zadná Sek.	1956	6,76	110,8	750
17.	Levoč. Lúky — Nad Cigánmi	1956	—	104,8	—
18.	Levoč. Lúky — Nad hajd.	1957	—	104,4	—
19.	Veľká Lomnica	1953	15,21	79,8	1214
20.	Keřkov — Keřkov	1953	—	93,7	—
21.	Keřkov — Poříč	1953	—	83,1	—
22.	Keřkov — Ronov	1953	—	86,1	—
23.	Malý Šariš	1956	6,50	95,4	620
24.	Malý Šariš	1957	—	95,0	—
25.	Bystrička	1956	3,66	107,9	395
26.	Radošina	1956	5,93	86,8	515
27.	Naháč (Trnava)	1956	6,00	73,5	442
28.	Senec	1956	5,80	103,0	598
29.	Trnava — Dolina	1955	5,67	95,7	542
30.	Trnava — Za školou	1955	4,96	97,8	485
31.	Trnava — Dolina	1956	2,11	100,5	212
Priemer: bez Veľ. Lomnici		—	4,12	97,0	400
s Veľ. Lomnicou		—	4,60	96,5	435

3. Súčin uvedených ukazovateľov dal nám obraz množstva kvetov na 1 ha (tab. I).

4. Percento oplodnenia kvetov. Toto sme skúšali dvojím spôsobom: alebo detailným rozborom niekoľko sto odkvitnutých hlávok ďateliny, alebo počítaním semien z 400—1000 dozretých hlávok a pomerom medzi priemerným množstvom semien v 1 hlávke a priemerným počtom kvetov v 1 hlávke (bod 2).

5. Uvedené práce dovolili urobiť vzťahy medzi počtom kvetov v hlávke, počtom semien a percentom oplodnenia (tab. IIIa, IIIb a celkový priemer v tab. IV).

6. Úrody semena a sice faktickú, ktorá sa dostala na sýpku (zo záznamov dotyčného pracoviska) a biologickú. Túto sme vypočítavali alebo z priemernej váhy semien zo vzorku 100—100 hlávok a z celkového množstva hlávok na 1 ha, alebo z absolutnej váhy 1000 semien, priemerného počtu semien v hlávke a celkového množstva hlávok na 1 ha. Porovnaním týchto dvoch úrod vypočítali sme straty pri zbere úrody semena (tab. V).

Do tabuliek sme vybrali len najcharakteristickejšie prípady a porasty, aby sme tabulky príliš nepreplňovali.

II. Ďatelina lúčna. Skladba kvetných hlávok podľa počtu kvetov v percentach
(variačné rady)

Počet kvetov v hlávke	Víglaš						Keřkov		Poříč		Ronov (Perner)		Bystřická	Radošina
Rok	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1953	1954	1953	1954	1953	1954	1956	1956
Počet skúmaných hlávok	1400	500	700	750	781	480	300	500	300	500	300	500	560	807
Pod 40	11,1	0,4	0,3	0,1	2,3	—	0,7	0,4	2,4	0,2	2,3	1,0	0,1	—
40–49	7,9	2,4	1,2	0,1	5,5	—	3,3	1,4	5,0	0,2	3,4	2,8	0,1	0,8
50–59	9,7	2,6	2,7	0,6	4,9	2,1	5,7	4,6	10,7	2,0	8,8	6,6	0,7	6,0
60–69	12,3	8,4	9,6	1,2	7,1	2,3	11,4	10,0	10,7	7,4	12,1	12,0	2,0	13,7
70–79	17,4	7,6	15,3	5,6	10,8	6,7	12,3	13,2	18,8	12,8	16,8	16,0	7,5	16,0
80–89	12,7	17,2	18,1	10,7	13,9	11,2	14,4	17,8	14,1	20,2	15,5	18,0	9,1	20,1
90–99	11,4	16,4	20,6	13,0	14,5	18,9	17,1	20,4	17,5	16,0	14,2	15,0	11,2	18,3
100–109	9,0	18,6	22,0	18,9	16,6	18,5	11,4	13,8	8,1	17,8	10,1	14,6	20,0	8,6
110–119	3,5	10,6	7,0	15,5	11,0	14,2	6,3	7,4	5,0	10,4	6,0	6,8	19,6	6,9
120–129	2,1	6,8	2,1	10,2	5,9	10,5	6,3	3,8	2,7	5,7	4,7	3,2	18,2	3,3
130–139	1,4	4,4	0,6	8,5	4,6	7,9	3,3	3,4	3,0	2,3	2,4	1,2	7,8	2,3
140–149	0,9	1,6	0,4	5,9	1,4	4,0	2,7	1,2	1,3	1,2	1,7	1,4	2,1	2,0
150–159	0,3	1,4	—	3,6	0,8	2,1	1,8	0,8	0,4	1,4	0,7	0,8	0,7	1,7
160–169	0,2	0,8	0,1	3,4	0,6	0,8	2,0	0,6	—	0,6	0,6	0,4	0,9	0,1
nad 170	0,1	0,8	—	2,7	0,1	0,8	1,3	1,2	0,3	1,8	0,7	0,2	—	0,2
Spolu%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
max.	176	218	161	201	207	181	278	180	206	274	200	199	166	171
min.	9	10	39	35	28	51	38	39	11	38	22	30	35	41
priemer	75,1	96,3	89,3	111,3	93,3	105,2	93,7	91,3	83,1	96,1	86,1	86,4	107,9	86,8

Rozbor výsledkov a diskusia

a) Množstvo kvetných hlávok na jednotku plochy

Výsledky našich pozorovaní plne potvrdili uzávery Lisicina (1951), Jakuškina (1953) a iných autorov, že pri iných rovnakých podmienkach výška úrody semien sa určuje hlavne počtom kvetných hlávok a kvetov na jednotku plochy (porovnaj napríklad údaje z Víglaša z r. 1957 a 1958 a z Trnavy z roku 1955 v tabulkách I a V). Zdá sa, že v tomto ohľade situácia u nás nie je najpriaznivejšia. V nami zachytených prípadoch semenná ďatelina lúčna mala pomerne veľmi málo kvetných hlávok na jednotku plochy. Z tab. I je zrejmé, že z 23 tu uvedených prípadov v 9 prípadoch, čiže z 39 % na 1 ha bolo len okolo troch miliónov hlávok alebo ešte menej a v 13 prípadoch, čili vo väčšine prípadov bolo hlávok menej, než 4 milióny na 1 ha. Charakteristické sú dáta z Víglaša: za 6 rokov (1953–1958) napočítali sme na tejto šľachtiteľskej stanici v priemere 11 prípadov len 359 miliónov hlávok na 1 ha s 335 miliónmi kvetov. Aj keď výsledky nami zachytených 20–30 prípadov na 10–15 pracoviskách nemôžeme zovšeobecňovať, predsa však, keď vezmeme do úvahy, že tieto výsledky z 95 %

IIIa. Ďatelina lúčna. Vzťahy medzi počtom kvetov v hlávke, počtom semien a percentom oplodnenia

a) priemerné množstvo semien v 1 hlávke

Počet kvetov v hlávke	Keršov	Poříč	Ronov	Keršov	Poříč	Perner	Levoč. Lúky, pokus. parc.	Levoč. Lúky, kontrol. parc.	Levoč. Lúky, pokus. parc.	Levoč. Lúky, kontrol. parc.	Viglaš	Viglaš	Redošina	Priemer
Rok	1953	1953	1953	1954	1954	1954	1955	1955	1956	1956	1956	1957	1956	—
nad 140	27,3	44,3	42,1	99,5	128,6	109,0	108,5	131,0	137,3	131,2	143,0	72,2	—	98,8
120–139	31,5	48,3	41,7	77,3	96,4	70,1	103,0	95,2	117,1	116,6	118,8	48,8	69,0	79,6
110–119	25,3	45,3	36,9	69,7	77,8	70,7	95,8	93,3	102,7	101,0	104,9	38,0	61,2	70,9
100–109	21,2	42,1	31,0	57,7	72,7	67,4	80,8	87,8	95,2	94,0	98,1	39,8	52,0	64,6
90–99	23,8	36,5	29,4	54,2	69,2	58,2	78,4	78,6	82,2	87,1	87,3	30,3	49,6	58,8
80–89	19,1	34,5	32,1	47,2	60,8	49,7	69,0	70,6	73,2	76,1	76,1	31,9	48,0	53,0
70–79	20,3	29,7	27,5	42,8	55,0	48,0	68,5	60,5	63,2	69,1	67,3	22,6	34,8	49,6
60–69	17,9	25,6	19,1	34,9	45,0	44,8	57,0	47,5	57,7	58,2	60,8	24,1	28,2	40,0
50–59	13,8	25,0	22,0	23,0	39,4	36,4	—	—	—	—	43,3	18,4	23,1	27,2
pod 50	14,8	21,4	16,0	—	33,5	22,2	11,0	37,0	—	—	—	17,9	23,0	21,9
Priemer	22,0	33,1	28,8	52,5	69,8	54,7	88,3	94,4	99,5	94,8	98,7	31,2	44,1	—

prípádov pochádzajú z porastov šľachtiteľských staníc, z ktorých niektoré ďatelinu lúčnu šľachtia alebo udržujú, môžeme dôvodne predpokladať, že v širokej poľnohospodárskej praxi situácia v tomto ohľade sotva bude lepšia, skôr horšia. A to medzi iným znamená, že tvorba generatívnych orgánov semenných porastov ďateliny lúčnej sa u nás dostatočne nesleduje a tieto porasty majú často ani nie polovičné množstvo hlávok, aké má mať riadny semenný porast. Pripomeniem, že významný znalec ďateliny lúčnej v SSSR prof. Lisicin počítal, že dobrý semenný porast ďateliny lúčnej má mať 5–8 miliónov kvetných hlávok na 1 ha. Profesor Jakuškin, známy aj u nás profesor Timirjazevovej vysokej školy poľnohospodárskej v Moskve, považuje za priemerné 600–700 miliónov kvetov na 1 ha a že u skorých silne kvitnúcich ďatelín množstvo hlávok na 1 ha môže dosahovať 14 miliónov. My máme v priemere uvedených v tab. I prípadoch 4,1, resp. 4,6 miliónov hlávok a 400, resp. 435 miliónov kvetov na 1 ha.

Okrem toho z tab. I je zrejmé, že množstvo kvetných hlávok u nás veľmi silne kolísá. V uvedených tu prípadoch toto kolísanie bolo od 1,1 do 15,2 miliónov hlávok a od 1,1 do 6,76 miliónov na jednom pracovisku alebo od 117 do 750 (resp. až 1214) miliónov kvetov na 1 ha.

Všetko uvedené naznačuje, že sú tu veľké možnosti technickými opatreniami (cieľavedomé šľachtenie, správna agrotechnika, správny výber semenných porastov a pod.) jednak podstatne zvýšiť a jednak vyrovnať kolísania množstva hlávok na jednotku plochy a tak veľmi podstatne prispieť ku zvýšeniu úrod semena ďateliny lúčnej. Ak na tieto opatrenia sa naviaže zabezpečenie semenných porastov dostatočným množstvom opelovačov, výsledok môže byť prenikavý.

b) Skladba kvetných hlávok ďateliny lúčnej

V tab. I sme sústredili 31 prípadov počítania počtu kvetov v hlávkach. Sú to priemery vždy z rozborov niekoľko sto hlávok. V tab. II zase sme uviedli viacej

IIIb. Ďatelina lúčna. Vzťahy medzi počtom kvetov v hlávke, počtom semien a percentom oplodnenia

b) priemerne percento oplodnenia

Počet kvetov v hlávke	Kečkov	Poříč	Ronov	Kečkov	Poříč	Perner	Levoč. Lúky, pokus. parc.	Levoč. Lúky, kontrol. parc.	Levoč. Lúky, pokus. parc.	Levoč. Lúky, kontrol. parc.	Viglaš	Viglaš	Radošina	Priemer
Rok	1953	1953	1953	1954	1954	1954	1955	1955	1956	1956	1956	1957	1956	—
nad 140	17,0	28,5	26,9	62,8	75,0	71,5	75,3	81,7	92,4	88,5	94,1	46,2	—	63,3
120–139	24,8	37,0	33,0	60,2	78,2	55,6	82,8	75,0	91,2	92,0	90,3	37,8	52,6	62,3
110–119	22,9	39,8	32,5	61,3	69,6	62,6	84,4	82,4	89,8	89,0	91,5	33,6	56,0	62,7
100–109	20,4	40,3	30,0	55,8	69,8	65,3	78,3	83,9	90,3	90,3	92,2	38,0	50,0	61,9
90–99	25,4	38,8	31,1	53,1	73,3	61,7	85,2	82,5	86,6	91,6	92,7	31,5	52,7	62,0
80–89	22,7	40,4	37,8	53,0	72,6	59,4	82,8	82,0	86,2	90,4	92,4	37,8	57,4	62,7
70–79	27,1	39,5	36,7	58,8	74,4	65,2	90,2	78,5	85,3	90,2	89,7	30,0	46,3	62,5
60–69	27,8	39,2	29,5	54,0	69,8	69,2	85,3	73,4	87,8	89,9	92,7	37,0	44,4	61,5
50–59	24,9	45,4	40,7	45,1	73,0	67,0	—	—	—	—	85,1	33,6	42,6	50,8
pod 50	33,0	54,2	40,0	—	80,0	53,3	61,0	75,5	—	—	—	42,6	56,0	55,1
Priemer	23,6	39,8	33,4	57,5	72,7	63,3	83,0	80,0	89,8	90,6	92,0	36,2	51,7	—

IV. Ďatelina lúčna. Vzťahy medzi počtom kvetov v hlávke, počtom semien a percentom oplodnenia

(priemer z 13 rozborov)

Počet kvetov v 1 hlávke	Priemerný počet semien v 1 hlávke	Priemerné % oplodnenia
nad 140	98,8	63,3
120–139	79,6	62,3
110–119	70,9	62,7
100–109	64,6	61,9
90–99	58,8	62,0
80–89	53,0	62,7
70–79	49,6	62,5
60–69	40,0	61,5
50–59	27,2	50,8
pod 50	21,9	55,1

případov rozborov skladby kvetných hlávok ďateliny lúčnej podľa počtu kvetov z niekoľkých pracovísk. Rozbory sa urobili u mnohých tisíc hlávok, avšak výsledok je všade rovnaký: ohromné kolísanie počtu kvetov v hlávkach. V každom poraste najväčšie hlávky majú po 150–180 a aj viac kvetov (zistený maximum je 278 kvetov) a na každom poraste sa najde značné percento hlávok s menej, než 50 kvetmi (zistené minimumy u jednotlivých porastov boli 9, 10, 11, 12 atď. kvetov). Aj priemerné množstvá kvetov v hlávke, vypočítané vždy z dostatočného množstva hlávok, javia veľmi značné rozdiely (až do 60 %). Pravda, hlavná masa hlávok (75–85 %), sa ukladá obyčajne do rozpätia cca 60–70 kvetov (tab. II), pričom toto rozpätie sa pohybuje od 50–110 kvetov do 80–140 kvetov.

V. Ďatelina lúčna. Straty pri zbere úrody semena.

Čís. por.	Pracovisko	Rok	Úroda semena kg/ha		Straty pri zbere úrody v %
			faktická (na sýpke)	biologická (vypočítana)	
1.	Víglaš — Slatina	1953	32	158	61*)
2.	Víglaš — Pod haj horný	1954	131	315	58
3.	Víglaš — Nad Bachtárom	1954	194	400	52
4.	Víglaš — Pod chvojnom	1955	222	550	60
5.	Víglaš — Kocaň I	1957	240	380	37
6.	Víglaš — Pod haj doľný	1957	80	173	54
7.	Víglaš — Tri duby	1957	70	120	42
8.	Víglaš — Brezina IV	1958	387	532	27
9.	Víglaš — Široký chvost	1958	299	358	16
10.	Víglaš — Tri duby	1958	200	261	23
11.	Levočské Lúky	1956	291	937	69*)
12.	Malý Šariš	1956	340	813	58
13.	Bystrička	1956	238	502	53*)
14.	Radošina	1956	220	545	60
15.	Naháč	1956	300	654	54
16.	Senec	1956	300	550	45
17.	Trnava — Dolina	1955	270	564	52
18.	Trnava — Za školou	1955	220	393	44
Priemer		—	225	456	50

Poznámky pokusníka:

ad 1. Veľký výskyt apiónov.

ad 11. Veľké straty pri zbere úrody semena.

ad 13. Veľké straty pre neskorý zber.

V celkovom priemere prípadov, uvedených v tab. I jedna hlávka mala v priemere okolo 100 kvetov (presne 96.5 kvetov) s výkivmi od 73.5 do 118.1 kvetov. Teda v širokom priemere počet kvetov v hlávke by nebol u našej ďateliny lúčnej neprimerane malý, keď by nebolo toho veľkého kolísania, ktoré, ako uvidíme v ďalšom, má priamy vzťah k úrode semena.

Z príkladu Víglaš (tab. II) je zrejmé, že aj na jednom pracovisku v rôznych rokoch rozdelenie hlávok vo variačnej rade a priemerné množstvo kvetov v hlávkach ďateliny lúčnej veľmi značne kolísajú. Existencia variability znamená, že je to znak, ktorý sa dá usmerňovať. Počet kvetov v hlávke ďateliny má priamy vzťah k počtu semien v hlávke, ako bude zrejmé z ďalšieho, preto je to znak veľmi dôležitý z hľadiska tvorby úrody semena a preto zmenšeniu spomenutej veľkej variability bude azda účelné venovať pozornosť.

c) Vzťahy medzi počtom kvetov v hlávke, počtom semien a percentom oplodnenia

V tabulkách IIIa a IIIb uviedli sme viacej prípadov rozborov vždy niekoľko sto hlávok ďateliny lúčnej z hľadiska vzťahov, uvedených v záhlaví tohto odseku.

Zo všetkých prípadov je úplne zrejmé, že existuje priamy a tesný vzťah medzi počtom kvetov v hlávke a počtom semien a že niet takmer žiadneho vzťahu medzi veľkosťou hlávky a percentom oplodnenia. So zmenšením množstva kvetov v hlávke pravidelne sa znižuje počet semien v hlávke bez zrejmej zmeny percenta oplodnenia. V celkovom priemere (ktorý sme kvôli prehľadnosti uviedli v tab. IV) niektoré nepravidelnosti jednotlivých prípadov sa vyrovnali a tento vzťah sa prejavil ešte výraznejšie. V uvedenom priemere rozdiely v množstve se-

mien v jednej hlávke sa pohybujú v medziach 98,8 — 21,9, čili sú 450 percentné a rozdiely v percentoch oplodnenia len v medziach 63,3 — 50,8. Keď vylúčime nepravidelné extrémy a berieme do počtu len hlávky s množstvom kvetov od 140 do 60, potom rozdiely v množstve semien sú v medziach 79,6 — 40,0, čili sto-percentné a rozdiely v percentoch oplodnenia sú len v medziach 62,7 — 61,5 %, čili prakticky žiadne. Teda z rôznych pracovísk, z rôznych rokov a pri rôznom percente oplodnenia kvetov (od 23,6 do 92,0 % v priemeroch) výsledok bol rovnaký.

Čím je možné vysvetliť, že opelovače v priemere opelujú rovnako intenzívne i hlávky s veľkým počtom kvetov i hlávky malé? V prípadoch, kde je celkové percento oplodnenia veľké (70—90 %), sa to môže odôvodniť dostatkom opelovačov, priaznivými podmienkami pre ich prácu, veľkou efektívnosťou práce opelovačov (ktorá je veľmi rôzna) a pod. Napríklad v Levočských Lúkach v roku 1956 percento oplodnenia bolo veľmi vyrovnané a z niekoľko sto hlávok najmenšie percento oplodnenia bolo 67 %. Na Víглаši v tom istom roku oplodnenie bolo ešte jednotnejšie a najmenšie oplodnenie bolo až 74 %. Pravda aj úrody semena v oboch prípadoch boli veľké.

Čím je však možno odôvodniť rovnaké alebo skoro rovnaké percento oplodnenia hlávok od najväčších do najmenších v prípadoch, kde celkové percento oplodnenia bolo malé, ako to bolo napríklad v Keřkove, Pořiči a Ronove v roku 1953, na Víглаši v roku 1957, v Radošinej v roku 1956 a pod. Je prirodzené, že so zmenšením percenta oplodnenia vyrovnanosť obsemenenia jednotlivých hlávok nebola tak jednotná a že tu bolo možné nájsť hlávky (aj s rovnakým počtom kvetov) dobre opelené a vôbec neopelené, ale to sa stávalo u hlávok všetkých veľkostí. Priemer všade udával už uvedenú pravidelnú jednotnosť percenta oplodnenia u všetkých veľkostných skupín hlávok.

Je známe, že včely pri návštevách porastov ďateliny lúčnej nevyberajú azda len určité hlávky, ale rovnako intenzívne navštevujú hlávky na celej rastline a v celej hĺbke porastu (horné, bočné, zakryté — nezakryté listami, osvetlené — neosvetlené atd.). Nenavštevujú už hlávky zahŕňajúce, nezdravé a pod. Avšak tým horeuvedený úkaz sa ešte nedá vysvetliť. Jedným z vysvetlení azda môže byť, že opelovače navštevujú najprv a oploďujú len určitý sektor rozkvitajúcej alebo rozkvitnutej hlávky a tento sektor len postupne rozširujú na ostatné časti hlávky v prípadoch vyčerpania zásob nektára a pelu v týchto prvých sektoroch. Keďže počet kvetov v jednotlivých sektoroch u rôznych hlávok je rôzny, lebo závisí od veľkosti hlávky, aj počet oplodnených kvetov a vytvorených semien je rôzny. Pri tom však pomer oplodnených kvetov k neoploďným u rôznych hlávok sa nemusí meniť, lebo ani pomer kvetov v jednotlivých sektoroch hlávky sa nemení.

Existujú azda iné a presvedčivejšie vysvetlenia. V každom prípade však zistený fakt má ohromnú dôležitosť, lebo dokazuje, že počet kvetov v hlávke je ďalším dôležitým faktorom, určujúcim výšku úrody semena ďateliny lúčnej a že je tu jedna z ďalších možností zvýšenia úrody semena tejto plodiny technickými zásahmi (vyšľachtenie odrody s väčším počtom kvetov v hlávke, s menšou variabilitou tohto počtu v hlávkach porastu, vhodná agrotechnika a pod.). Okrem toho aj tento fakt zdôrazňuje dôležitosť dostatku opelovačov ďateliny lúčnej.

d) Straty pri zbere úrody semena ďateliny lúčnej

Výsledky štúdia porastov ďateliny lúčnej v spojitosti s opelovačmi a opelením upozornili ešte na jednu veľkú možnosť zvýšenia zberu úrody semena tejto plodiny: zmenšením strát pri zbere.

Straty pri zbere semena začínajú sa pri dateline lúčnej obyčajne už neskorým kosením prvej kosby, takže druhá kosba kvitne a dozrieva už v chladnejšej dobe, menej priaznivej pre prácu opelovačov. Veľké straty semena spôsobuje neskoré (alebo príliš skoré) a nesprávne kosenie semenného porastu, pri ktorom značná časť zrelých (a preschnutých) kvetných hlávok sa rozpadáva, alebo sa ulamuje a zostáva na poli. Straty sa zväčšujú pri zbrabovaní pokoseného porastu, pri ktorom zostáva na zemi ďalšia značná časť kvetných hlávok, ďalej pri sušení porastu, obracaní, či nakladaní na sušiacke a vozy a konečne pri mlatení, najmä pri nepriaznivom počasi, kedy značná časť semien zostáva v slame.

Z dát, ktoré sme získali pri našich prácach, môžeme straty na úrode semena vo viacerých prípadoch vyjadriť číselne porovnaním skutočne docielenej úrody semena (úrody na sypke) s úrodou biologickou, t. j. úrodou vypočítanou, kde straty pri zbere sú vylúčené. Niektoré čísla uvádzame v tab. V. Z 18 v tejto tabulke uvedených prípadov sa rysuje dosť neutešený obraz: v priemere zberové straty na úrode semena obnášajú plných 50 % s rozpätím od 16 do 69 %. V priemere teda celá polovina úrody semena zostáva na poli. Pri tom je charakteristické, že len v dvoch prípadoch pracoviska na tieto straty výslovne upozornili v svojich správach. Boli to Levočské Lúky v roku 1956 a Bystrička v roku 1956. Ostatné pracoviská, uvedené v tejto tabulke, nepovažovali akosi za potrebné o existencii týchto strát ani sa zmieňovať, ačkoľvek išlo o veľké hodnoty.

Uvedené data negeneralizujeme, avšak jednoznačnosť výsledkov naznačuje, že podobné straty sa vyskytujú u nás bežne alebo aspoň veľmi často.

Nemám čísla pre jednotlivé druhy strát, počínajúc neskorým kosením a končiac mlatbou a čistením. Myslíme však, že by bolo veľmi účelné previesť špeciálne a exaktné štúdiá v tomto smere obdobne, ako výskumný ústav krmovinársky v Trnave previedol štúdiá strát pri zbere úrody sena ďatelovín, resp. porovnal účinok rôznych spôsobov sušenia na množstvo a kvalitu sena. Je tu zrejme jedna z veľmi dôležitých a surných úloh výskumu agrotechniky a mechanizácie vhodnými opatreniami a použitím nových mechanizačných prostriedkov znížiť straty pri zbere úrody semena ďateliny na minimum.

Straty pri zbere úrody semena ďateliny lúčnej nevyskytujú sa pravda len u nás. Podľa prof. Lisicina v SSSR ešte donedávna tieto straty sa odhadovali až na 75 %. Prof. Lisicin doporučoval presne rozlišovať pojem „úroda“, t. j. to čo nám poskytuje pole, od pojmu „zber“, t. j. toho, čo my sami z toho zoberieme a dostaneme na sýpku, a že prax tieto pojmy nerozoznáva, lebo v podstate pozná len zber a vôbec nepozná úrodu. Ovšem použitie nových spôsobov zberu v SSSR silne zmenšilo tieto straty. Podľa prof. Jakuskina najlepšie výsledky v tomto ohľade dáva zber kombajnom, použitie ktorého znižuje podľa tohto autora straty semien ďateliny 10–15krát. Podľa dát Vsesväzového výskumného ústavu krmovinárskeho V. R. Viljamsa pri správnom vyregulovaní kombajna a pri správnom výbere doby kosby straty na semenách môžu sa obmedziť len na 3–5 % celkovej úrody.

e) Rajonizácia množenia semien ďateliny lúčnej

Veľmi dôležitým ohniskom v reťazi opatrení, sledujúcich zabezpečenie dostatočnej výroby osiva je správny výber rajonov, vhodných pre množenie semien ďateliny lúčnej, t. j. miest, kde by ďatelina pri najmenších nákladoch poskytla najväčšiu a istú úrodu semena. Mám dojem, že v tomto ohľade akosi nemáme celkom jasno. Odvolávam sa pri tom na článok Urválka (1955). Nevieť o tom, že by táto práca bola vyvolala diskusiu a teda s jej obsahom sa súhlasilo.

V tejto práci autor tlmočí medzi iným názory na túto otázku a píše o tom, že pred vojnou „semenné kultúry mnohých krmovín, ktorých domovom boli horské a podhorské oblasti, preniesli sa do teplej a suchej oblasti južného Slovenska“ preto, lebo tieto oblasti boli najvyspelejšie v poľnohospodárstve, nachádzali sa tu väčšie majetky, ktoré mali k dispozícii školených odborníkov a videli v semenárstve výdatný zdroj príjmov. „Táto semenárska tradícia južného Slovenska sa udržala do určitej miery až dosiaľ“, konštatuje autor. Z týchto dôvodov autor nepovažuje štatistické údaje o rozmiestnení semenárskych kultúr krmovín z buržoáznej republiky a z posledných rokov za plnohodnotný podkladový materiál pre terajšie plánovanie a tvrdí, že „semeno poľnohospodárskych plodín sa má zásadne dopestovať v tej oblasti, kde sa tieto pestujú“. Platí to prirodzene aj pre ďatelinu lúčnu. V celej práci autor ani jediným slovom nespomína opelovačov a opelenie, ačkoľvek tento faktor je jedným z rozhodujúcich pri pestovaní tejto prísne cudzoopelivej rastliny na semeno.

Mám dojem, že pri úvahách o „rajonizácii na semeno“ nebol celkom jasne vyhranený pojem samotného vypestovania určitej odrody, teda jej vytvorenia, jej vyšľachtenia a jej udržiavania z jednej strany s jej rozmnožovaním zo strany druhej. Je prirodzené, že samotné vytvorenie určitej odrôdy musí sa previesť v podmienkach, kde táto odroda má poskytnúť najväčší hospodársky úžitok v podobe veľkých a stabilných úrod zelenej hmoty. Je to jedna z nemeniteľných zásad mičurinskej genetiky. Avšak ešte nedávne tvrdenie o tom, že každé hospodárstvo musí si dopestovať dostatok semien pre svoju potrebu vo vlastnom hospodárstve, už sa natolko neuplatňuje lebo takéto pestovanie často sa nevიაže s jeho ekonomikou. Platí to myslím pre všetky plodiny, ale vo zvýšenej miere platí pre ďatelinu lúčnu (a aj pre lucernu).

Podľa mojej mienky najlepšie predvojnové oblasti pestovania ďateliny lúčnej na semeno na Slovensku, ako boli Topolčany, Zlaté Moravce, dokonca Trnava atd. sa vytvorili nielen preto, že tu boli moderne vedené veľkostatky, ale hlavne preto, že tieto oblasti najlepšie vyhovovali pre dosiahnutie veľkých úrod semena ďateliny lúčnej, t. j. mali najvhodnejšie podmienky pre toto pestovanie: pomerne najsuchšie mesiace júl a august, dostatok tepla, dostatok divých opelovačov všetkých druhov (i severnejších čmeliakov, i južnejších včiel-samotárok) a vyspelé včelárstvo. To všetko vytvára dobre predpoklady pre vypestovanie porastu bez podrostu a zabezpečuje najúspešnejšiu prácu opelovačov, čo má — ako sme sa presvedčili — nesmiernu dôležitosť pre efektívnosť ich práce. Teda pestovanie ďateliny lúčnej na semeno v týchto oblastiach bolo ekonomicky najvýhodnejšie (väčšie úrody semena pri menšom riziku a menšom kolísaní úrod v priebehu rokov).

Pri našich štúdiách pomerov v opelovaní kvetov ďateliny lúčnej sme videli, ako často nevhodné počasie a najmä dážde, zima a pod. znemožňovali doceliť dobrú úrodu semena ďateliny lúčnej pre nevhodný (príliš bujný, polahnutý) vývin porastov, pre nejednotné a dlhé kvitnutie, pre sťaženie práce opelovačov a malú efektívnosť ich práce, pre neskorý zber atd. napríklad v Levočských Lúkach, Bystričke, na Českomoravskej vysočine (Keřkov, Pořič, Ronov), na Víglahi a pod.

Môže sa azda povedať, že suché oblasti máme aj na severe a severo-východe Slovenska, kde celoročné zrážky nie sú o nič väčšie, než v doterajších tradičných oblastiach pestovania ďateliny lúčnej na semeno, a že preto v tomto ohľade podhorské oblasti Slovenska nie sú vo výhode. Ak berieme do úvahy iba celoročné priemery, potom je to tak. Ako náhle však roztriedime zrážky na obdobie zimné a letné, alebo porovnáme len mesiace, dôležité z hľadiska kvitnutia a zrenia ďateliny lúčnej, obraz sa značne zmení. Potom nám vyjde, že známy zrážkový tieň,

VI. Meteorologické údaje z niektorých rajonov Slovenska z hľadiska vhodnosti pre množenie ďateliny lúčnej na semeno. (Priemery z rokov 1901—1950 podľa údajov št. meteorologického ústavu v Bratislave)

Meteorologická stanica	Úhrny zrážok za obdobie v mm				Teplota vzduchu za obdobie v °C	
	rok	úhrny z mesiacov			rok	mesiace 6—8
		5—9	6—8	7—8		
Trnava	586	275	171	110	9,5	17,5
Nitra	594	290	178	112	9,6	17,6
Filakovo	601	306	190	118		
Vrable	607	281	171	111		
Topoľčany	609	301	185	113		
Zlaté Moravce	629	306	188	119		
Modra	740	302	180	121	9,6	17,7
Víglaš	669	353	219	138	7,7	15,8
Sabinov	591	359	246	166	7,5	15,6
Levoča	599	364	238	160	6,4	14,5
Kežmarok	612	363	248	163	6,3	14,2
Poprad	620	371	243	163	5,9	13,8
Spišská Nová Ves	622	384	252	166	6,8	14,9
Prešov	631	372	259	168	8,3	18,2
Priemery:						
Južné stanice	604*)	295	181	115		
Severné stanice	613	368	247	163		
Rozdiel v %	1,5	24,8	36,5	41,7		

Poznámka: * bez Modrej.

spôsobeny Tatrami, pôsobí vlasne len v zime a nie v lete, lebo v lete v tejto oblasti je značne viac zrážok než v iných rajonoch s takými istými celoročnými zrážkami. Do tabuľky VI vypísali sme niekoľko údajov št. meteorologického ústavu o zrážkach a teplote vzduchu v 50 ročnom priemere. V prvej polovine tabuľky sme uviedli pozorovacie stanice z rajonov pod horami a v druhej polovine — stanice pod Tatrami a východne od nich, ktoré ročnými úhrnmi zrážok takmer sa neodlišujú od staníc prvej poloviny tabuľky.

Z tabuľky VI je celkom zrejmé, že stanice, uvedené v druhej polovine, majú v mesiacoch, kritických pre kvitnutie, opelenie a zrenie ďateliny lúčnej značne viacej srážok, než stanice južnejšie, podhorské. Pričom čím viac zužujeme ročné obdobie a približujeme ho k periode kvitnutia a zrenia ďateliny, tým tento rozdiel je väčší (1,5—24,8—36,5—41,7 %). Okrem toho severnejšie rozpoložené stanice majú prirodzene značne menšiu teplotu vzduchu. Teda meteorologické podmienky v týchto oblastiach sú menej priaznivé pre množenie ďateliny lúčnej, než v podhorských oblastiach.

Charakteristické sú dáta z Víglaš. Ročné srážky má podstatne väčšie než všetky stanice, uvedené v tabuľke. Letnou periódou sa viacej približuje k staniciam severnejším, ale periódou, rozhodnou pre kvitnutie a zrenie ďateliny lúčnej, stojí uprostred medzi týmito stanicami, alebo skôr sa približuje k staniciam južným.

Správny názor na rajonizovanie množenia ďateliny lúčnej má náš známy odborník Demela. Píše (1956): „Nie všade sa dá s úspechom semenáriť. O dobrých úrodách semena rozhodujú predovšetkým zrážkové pomery koncom júna, v júli a auguste. Kde je možné počítať pre túto dobu s menšími zrážkami a vzdušnou vlhkosťou a s vyššími teplotami, tam máme čo činiť s typicky semenárskymi oblasťami, po prípade sa dostávajú t. zv. semenné roky. Naproti tomu tam. . atd.“.

Podľa prof. Lisicina (1951), s mienkou ktorého sa stotožňuje napr. Sergejev (1951), rajony, produkujúce najviac semien ďateliny lúčnej, sú v SSSR rozpolžené na južnej hranici rozšírenia ďateliny lúčnej, teda v najsušších oblastiach asi po čiare izohyety 450 mm ročných zrážok, kde najmenej zrážok pripadá na druhú polovinu leta. Podľa prof. Jakuškina (1953) semenná kultúra dvojkosnej ďateliny je sústredená predvážne v kojevskej a kamenec-podolskej oblastiach a v niektorých rajonoch kurskej oblasti (napr. okolo Lgova), teda zase na južnej hranici pestovania tejto krmoviny.

Nie náhodou preto aj najproduktívnejšími oblasťami pestovania ďateliny lúčnej na semeno u nás boli spomínané rajony Slovenska. Teda tiež v podstate južná hranica pestovania tejto plodiny vôbec. Veď ešte celkom nedávno na trnavsku hľadali semená ďateliny lúčnej roľníci z Prešovského kraja a také JRD, ako Ružindol, založili svoju prosperitu vlasne na semiačku ďateliny lúčnej. Prečo? Pravdepodobne preto, že v týchto rajonoch ďatelinu na semeno bolo ľahšie dopestovať, než v dotýčajúcich okresoch Prešovského kraja. Preto chybou pred vojnou bol nie samotný fakt pestovania ďateliny lúčnej na južnom Slovensku, ale azda fakt stáleho pestovania toho istého semena bez jeho častejšej výmeny z reprodukcií, docielených na severe, teda vytvorenie v tomto semene biologických zvláštností, harmonizujúcich s podmienkami južného Slovenska. Potom takéto semeno prirodzene už nebolo vhodné povedzme pre oblasť Oravy, Spiša, Horného Zemplína a pod. A keď sa tam predsa dostávalo, bolo to chybou.

Teda nie je účelné miešať pojmy „pestovanie“ a „množenie“. Vypestovať semeno s určitými biologickými vlastnosťami musíme tam, kde ho k hospodárskym účelom budeme používať, aj v prípade, že tu dosahujeme slabé a neisté úrody semena. Avšak množiť vyšľachtené semeno môžeme kdekoľvek bez nebezpečia zníženia jeho biologickej hodnoty z hľadiska rajona, pre ktorý je určené. Jednou — dvomi reprodukciami nič nepokazíme. V podmienkach Slovenska najvhodnejšími rajónmi pre množenie (nie pestovanie) ďatelinového semena sú niektoré rajony na hranici stepnej a podhorskej oblasti. Teda v podstate tradičné oblasti pestovania ďateliny lúčnej na semeno. Je tu dostatok tepla v dobe zrenia ďateliny, pomerne najmenej srážok v kritických mesiacoch júli a auguste, značný výskyt divých opelovačov a to ako čmeliakov (v blízkosti lesov, stráni, lúk a iných miest ich prirodzeného hniezdovania), tak aj včiel-samotárok (ktorých na severnom Slovensku takmer niet a ktoré na juhu Slovenska sú podľa našich pozorovaní veľmi platnými opelovačmi nielen lucerny ale aj ďateliny lúčnej) a konečne značne ochotnejšia práca medonosných včiel na kvetoch ďateliny lúčnej, než v severnejších oblastiach (azda pre kratšiu alebo širšiu korunkovú rúrku kvetov ďateliny, čo dovoľuje včele sa ľahšie dostať k nektáru aj svojim krátkym sosačikom), čo pri vyspelom včelárstve dovoľuje účinné zavčelenie semenných porastov ďateliny lúčnej. Všetko to uprednostňuje tieto rajony z hľadiska množenia semena ďateliny lúčnej pred inými rajónmi, pestujúcimi ďatelinu lúčnu, lebo tu zvyšuje sa istota pestovania a ekonomika pestovania.

Š ú h r n

Sledovanie porastov ďateliny lúčnej, prevádzané v rámci štúdia opelovačov a opelenia tejto krmoviny v našich podmienkach, upozornilo na niektoré málo všímané možnosti zlepšenia semenárstva a zvýšenia úrod semena tejto plodiny. Štúdiá sa viedli v rokoch 1953—1958 na viacerých pracoviskách a to na šľachtiteľskej stanici vo Víglaši 6 rokov, na šľ. stanici v Levočských Lúkach 3 roky, na pracovisku zemiakárskeho ústavu v Kerkove, na šľ. stanici v Malom Šariši a na výskumnom ústave krmovinárskom v Trnave po dva roky a na ostatných pracoviskách po 1 roku. V tejto práci sa uvádzajú najcharakteristickejšie výsledky z 10 pracovísk. Bolo zistené nasledovné.

1. Semenné porasty ďateliny lúčnej majú u nás veľmi malý počet kvetných hlávok: v 39 % zafixovaných prípadoch bolo napočítané na 1 ha tri alebo menej miliónov kvetných hlávok a vo väčšine prípadov menej, než 4 milióny hlávok. V celkovom priemere pozorované porasty mali 4,1 miliónov hlávok s 435 miliónmi kvetov na 1 ha s kolísaniami od 1,1 do 6,76 miliónov hlávok a od 117 do 750 miliónov kvetov na 1 ha (s výnimkou jedného extrémneho prípadu s 15,2 miliónmi hlávok na 1 ha). Ak zvýšime množstvo kvetov do normálnych 600—700 miliónov na 1 ha, prenikavo zvýšime úrodu semena.

2. Priemerné množstvo kvetov v hlávke ďateliny u nás je primerané: okolo 100 kvetov (v priemere uvedených v práci prípadov 96,5 kvetov na 1 hlávku). Avšak množstvo kvetov v hlávke na všetkých porastoch veľmi silne kolísa od 10 až 15 kvetov do 200 a viac a vo veľkých priemeroch od 73,5 do 118,1 kvetov. Hlavná masa kvetov (75—85 %) ukladá sa však zpravidla do rozpätia 60—70 kvetov, ktoré sa pohybuje od 50—110 kvetov do 80—140 kvetov.

3. Bol zistený priamy a tesný vzťah medzi počtom kvetov v hlávke a počtom vytvorených semien a nebol zistený žiadny vzťah medzi veľkosťou hlávky a percentom oplodnenia bez ohľadu na intenzitu oplodnenia. V celkovom priemere (ktorý vyrovnal menšie nepravidelnosti jednotlivých prípadov), pri vylúčení hlávok s extrémnym množstvom kvetov a pri uvážení len hlávok s množstvom kvetov od 60 do 140 rozdiely v množstve semien boli stopercentné (od 40,0 do 79,6 semien) a rozdiely v percentoch oplodnenia neboli prakticky žiadne (od 61,5 % do 62,7 %). Tento poznatok je veľmi dôležitý, lebo ovládnutie procesu tvorenia množstva kvetov v hlávke znamená pri dostatku účinných opelovačov ďalšiu veľkú možnosť zvýšenia úrody semena ďateliny lúčnej technickými zásahmi.

4. Pri porovnaní fakticky dosiahnutej úrody semena ďateliny lúčnej (úrody na sýpke) s úrodou biologickou, t. j. vypočítanou zo vzorkov, z množstva hlávok na 1 ha a zisteného percenta oplodnenia kvetov, bolo zistené vo všetkých prípadoch veľké percento strát pri zbere úrody. V celkovom priemere všetkých zistených prípadov straty boli 50 % s kolísaniami od 16 do 69 %. Teda celá polovina úrody semena zostáva na poli a v slame. Je tu zrejmé jedna z veľmi súrných a dôležitých úloh poľnohospodárskej vedy a praxe zmenšiť zberové straty zlepšením agrotechniky a mechanizácie zberu a tak zvýšiť úrodu semena ďateliny lúčnej, ktorú dostávame na sýpky.

5. Potvrdila sa vhodnosť tradičných rajónov pestovania ďateliny lúčnej na semeno, ako sú Topolčany, Zlaté Moravce a aj Trnava pre množenie ďateliny lúčnej zo všetkých oblastí Slovenska aj v terajších zmenených podmienkach. Tieto rajóny, rozpoložené v podstate na južnej hranici pestovania ďateliny lúčnej vôbec, majú najpriaznivejšie podmienky klimatické a najmä pomerne suché a teplé počasie v období kvitnutia a zrenia ďateliny, čo podmieňuje redší a bez podrostu porast

s väčším tvorením generatívnych orgánov, čo zase zabezpečuje väčšiu efektívnosť opelovačov. Pozoruje sa tu aj značný výskyt všetkých opelovačov, a to ako severnejších čmeliakov, tak aj stepných včiel-samotárok a konečne ochotnejšia a značne efektívnejšia práca medonosných včiel na kvetoch ďateliny lúčnej (vyvolaná azda kratšími alebo širšími kvetnými rúrkami), čo pri vyspelom včelárstve dovoľuje účinné zavčelenie semenných porastov ďateliny lúčnej v prípade zisteného nedostatku divých opelovačov.

Literatura

1. Demela Joz.: Jetel červený. Z diela „Praktické travinářství a jetelářství“, str. 295-307, 1956. — 2. Fruwirth C.: Základy a dnešní stav zušlechťování červeného jetele. Praha, 1929. — 3. Gluchov M. M.: Klever krasnyj ili lugovoj. Z diela „Medonosnyje rastenija“, str. 155-168, 1955. — 4. Jakuškin I. V.: Klever. Z diela „Rastenievodstvo“, str. 613-633, 1953. — 5. Jelsukov M. P.: Primenění komplexa agrotechnických приемов в семеноводстве клевера а jeho komponentov. Zo zborníku „Travosejanie i semenovodstvo mnogoletnich trav“, str. 335-345, 1950. — 6. Karunin B. A.: Organizacia sortovogo semenovodstva. Zo zborníku „Travosejanie i semenovodstvo mnogoletnich trav“, str. 260-331, 1950. — 7. Larin I. V. a spol.: Trifolium pratense-Klever krasnyj. Z II diela „Kormovyje rastenija senokosov i pastbišč“, str. 639-651, 1951. — 8. Lisicin P. I.: Krasnýj klever. Moskva, 1951. — 9. Maloch M.: Ďatelina lúčna siata. Z diela „Krmovinárstvo“ II diel, str. 377-390, 1953. — 10. Sergejev P. A.: Klever krasnyj. Zo zborníku „Mноголетние травы в лугопастбищных севооборотах“, Moskva, str. 209-219, 1950. — 11. Sergejev P. A.: Agrotehnika krasnogo клевера на семена. Sel'chozgiz, Moskva, 1951. — 12. Šmid A.: Poznamky k semenným porastum jetele červeného. „За социалистické земѣлství“, č. 18, 1956, str. 1106-1111. — 13. Urválek J.: Rajonizacija krmovín na semeno pre Slovensko. „Poľnohospodárstvo“, 6, str. 530-538, 1955.

Недостаточно использованные возможности улучшения семеноводства клевера лугового

Исследование травостоев клевера лугового, проводимое в рамках изучения опылителей и опыления этой кормовой культуры в наших условиях, обратило внимание на некоторые до сих пор мало используемые возможности улучшения их семеноводства и повышения урожая семян этой культуры. Обследование проводилось в 1953—1958 гг. на многих опытных местах, а именно, в селекционной станции в Бигляше на протяжении 6-ти лет, на селекционной станции в Левочских Луках — 3 года, на рабочем пункте Научно-исследовательского института картофелеводства в Кержкове, на селекционной станции в Малом Шареше и в Научно-исследовательском институте кормов и кормления в Трнаве в течение 2 лет, а также и на остальных опытных местах по 1 году. В настоящей работе приводятся наиболее характерные результаты, полученные на 10 опытных местах.

1. Семенные травостой клевера лугового отличаются у нас весьма незначительным числом головок цветков: в 39 % зафиксированных случаев на 1 га было насчитано по три миллиона или менее головок цветков а, в большинстве случаев, около 4 миллионов головок. В общем среднем наблюдаемые травостой имели 4,1 млн головок с 435 млн цветков на 1 га при колебании от 1,1 до 6,76 млн головок и от 117 до 750 млн цветков на 1 га (за исключением одного рекордного случая с 15,2 млн головок на 1 га). При повышении количества цветков до нормальных 600—700 млн на 1 га, урожай семян резко повышается,

2. Среднее число цветков в головке клевера у нас составляет примерно около 100 цветков (в среднем по приведенным в данной работе примерам — 96,5 цветков в одной головке). Однако число цветков в головке во всех травостоях довольно значительно колеблется от 10—15 цветков до 200 и более, но по большей части — от 73,5 до 118,1 цветка. сновная масса цветков (75—85 %), как правило, находится в пределах 60—70 цветков с колебанием от 50—110 цветков до 80—140 цветков.

3. Была установлена прямая и тесная связь между числом цветков в головке и числом образовавшихся семян, причем не было установлено никакого соотношения между величиной головки и процентом оплодотворения без учета интенсивности оплодотворения. В общем среднем (которое выравнивало незначительные неравномерности в отдельных случаях), при исключении головок с чрезвычайно большим количеством цветков и при учете только головок с числом цветков от 60 до 140, различия в выходе семян достигали 100 % (от 40,0 до 79,6 семян), в то время как различия в процентах оплодотворения практически не наблюдались (от 61,5 % до 62,7 %). Эти данные весьма важны, так как направление процесса образования соответствующего числа цветков в головке при достаточном количестве действенных опылителей открывает дальнейшие большие возможности повышения выхода семян клевера лугового при помощи технических мероприятий.

4. При сравнении фактически достигнутого выхода семян клевера лугового (урожай в элеваторе) с биологическим урожаем, т. е. с урожаем, вычисленным на основании образцов из числа головок на 1 га и установленного процента оплодотворения цветков, во всех случаях был отмечен высокий процент потерь при сборе урожая. В общем среднем всех проверенных случаев потери составляли 50 % при колебаниях от 16 до 69 %. Следовательно, целая половина урожая семян оставалась на поле и в соломе. Из этого ясно вытекает одно из неотложных и важных заданий сельскохозяйственной науки и практики — сократить потери при сборе урожая путем улучшения агротехники и механизации сбора, и таким образом повысить урожай семян клевера лугового, поставляемого в элеваторы.

5. Была подтверждена пригодность традиционных районов выращивания клевера лугового на семена, какими являются Топольчаны, Злате Моравце и Трнава для размножения семян клевера лугового из всех областей Словакии даже при существующих измененных условиях. Эти районы, размещенные в основном на южной границе выращивания клевера лугового вообще, отличаются наиболее благоприятными климатическими условиями и, в особенности, сравнительно сухой и теплой погодой в период цветения и созревания клевера лугового, что обуславливает более редкий выравненный травостой с лучшим образованием генеративных органов. Это, в свою очередь, обеспечивает большую эффективность опылителей. Здесь также наблюдается значительное появление разных опылителей, а именно, как более северных шмелей, так и степных одиночных пчел и, наконец, дружная и значительно более эффективная работа медоносных пчел на цветках клевера лугового (вызванная, вероятно, более короткими или более широкими трубочками цветка), что при высоком уровне нашего пчеловодства дает возможность эффективно использовать культурных медоносных пчел для опыления семенных травостоев клевера лугового в случае недостатка диких опылителей.

Wenig beachtete Möglichkeiten der Verbesserung der Samenproduktion bei Wiesenklees

Bei der Untersuchung von Wiesenkleebeständen, welche man im Rahmen eines Studiums der Pollenüberträger und des Bestäubens dieser Futterpflanze unternommen hatte, wurde auf einige wenig beachtete Möglichkeiten der Verbesserung der Samenproduktion und der Steigerung des Samenertrags dieser Frucht aufmerksam gemacht. Diese Studien wurden in den Jahren 1953—1958 auf mehreren Arbeitsstätten durchgeführt, u. zw. auf der Station für Pflanzenzüchtung in Víglaš 6 Jahre,

auf der Station für Pflanzenzüchtung in Levočské Luky 3 Jahre, in der Arbeitsstätte des Institutes für Kartoffelanbau in Keřkovo, auf der Station für Pflanzenzüchtung in Malý Šariš und im Forschungsinstitut für Futterpflanzen in Trnava je 2 Jahre, und schließlich auf den übrigen Arbeitsstätten je 1 Jahr. In dieser Arbeit werden die charakteristischen Ergebnisse von 10 Arbeitsstätten angeführt. Es wurde Folgendes festgestellt:

1. Die Samenbestände von Wiesenklees haben bei uns eine sehr kleine Anzahl von Blütenköpfen: in 39 % fixierter Fälle wurden auf 1 ha drei oder weniger als drei Millionen Blütenköpfe gezählt, u. zw. in der Mehrzahl der Fälle weniger als 4 Millionen Blütenköpfe. Im Gesamtdurchschnitt hatten die beobachteten Wiesenkleebestände 4,1 Millionen Blütenköpfe mit 435 Millionen Blüten je 1 ha, mit Schwankungen von 1,1 bis 6,76 Millionen Blütenköpfen, und von 117 bis 750 Millionen Blüten auf 1 ha (mit Ausnahme eines extremen Falles mit 15,2 Millionen Blütenköpfen auf 1 ha). Falls man die Blütenmenge bis zu normalen 600—700 Millionen auf 1 ha erhöht, so wird der Samenertrag durchschlagend gesteigert.

2. Die Durchschnittsmenge der Blüten im Blütenkopf des Klees ist bei uns eine angemessene: um 100 Blüten (im Durchschnitt der in dieser Arbeit angegebenen Fälle 96,5 Blüten auf 1 Blütenkopf). Die Menge der Blüten im Blütenkopf auf allen Beständen schwankt allerdings sehr stark von 10—15 Blüten bis zu 200 und mehr, und in größeren Durchschnitten von 73,5 bis 118,1 Blüten. Die Hauptmasse der Blüten (75—85 %) ordnet sich jedoch in der Regel in die Spanne von 60—70 Blüten ein, wobei sich diese Spanne von 50—110 Blüten bis zu 80—140 Blüten bewegt.

3. Es wurde eine direkte und enge Beziehung zwischen der Blütenanzahl im Blütenkopf und der Anzahl der ausgebildeten Samen festgestellt, und es wurde keine Beziehung zwischen der Blütenkopfgröße und dem Prozentsatz der Befruchtung ohne Rücksicht auf die Intensität der Befruchtung festgestellt. Im Gesamtdurchschnitt (welcher kleinere Unregelmäßigkeiten einzelner Fälle ausschließt), beim Ausscheiden von Blütenköpfen mit einer extrem hohen Blütenmenge und bei Inbetrachtziehung nur von Blütenköpfen mit einer Blütenmenge von 60—140 waren die Unterschiede in der Samenmenge hundertprozentig (von 40,0 bis 79,6 Samen), und Unterschiede in Prozenten der Befruchtung gab es praktisch keine (von 61,5 % bis 62,7 %). Diese Erkenntnis ist sehr wichtig, denn die Beherrschung des Prozesses der Bildung der Blütenmenge im Blütenkopf bedeutet bei Vorhandensein eine genügender Anzahl von Pollenüberträgern eine weitere große Möglichkeit der Ertragssteigerung von Wiesenkleesamen durch technische Eingriffe.

4. Beim Vergleich der faktisch erzielten Ernten von Wiesenkleesamen (Ernte am Speicher) mit der biologischen, d. h. aus den abgenommenen Proben errechneten Ernte, aus der Menge der Blütenköpfe auf 1 ha und des festgestellten Prozentsatzes der Befruchtung der Blüten wurde in allen Fällen ein großer Prozentsatz von Verlusten bei der Einbringung der Ernte festgestellt. Im Gesamtdurchschnitt aller festgestellten Fälle waren die Verluste 50 % mit Schwankungen von 16 bis 69 %, d. h. daß also die Hälfte der Samenernte auf dem Felde und im Stroh verbleibt. Selbstverständlich stellt dies eine der vordringlichsten und wichtigsten Aufgaben der landwirtschaftlichen Wissenschaft und Praxis dar, diese Ernteverluste durch Verbesserung der Agrotechnik und Mechanisierung des Sammelprozesses zu verkleinern und damit die Samenernte des Wiesenklees, die auf den Speicher gelangt, zu erhöhen.

5. Es wurde die Eignung der traditionellen Rayons für die Züchtung von Wiesenklees für Samen, wie Topolčany, Zlaté Moravce und auch Trnava für die Vermehrung von Wiesenklees unter allen Gebieten der Slowakei auch unter den gegenwärtigen geänderten Bedingungen bestätigt. Diese Rayons, welche im wesentlichen an der südlichen Grenze der Züchtung von Wiesenklees überhaupt gelegen sind, haben

die günstigsten klimatischen Bedingungen und namentlich trockene und warme Witterungsverhältnisse zur Zeit des Blühens und Reifens des Klee, was einen dünneren Bestand ohne Unterwuchs mit einer größeren Bildung generativer Organe bedingt, wodurch andererseits wiederum eine größere Effektivität der Pollenüberträger gewährleistet ist. Hier wird auch ein beträchtliches Vorkommen aller Pollenüberträger beobachtet, u. zw. sowohl nördlicher Hummeln, der Steppenformen von einzellebenden Bienen und schließlich die bereitwilligere und bedeutend effektivere Arbeit der Honigbienen auf den Blüten des Wiesenklee (hervorgerufen vielleicht durch die kürzeren oder breiteren Blütenröhrchen), was bei einer hochentwickelten Bienenwirtschaft die Möglichkeit einer intensiveren Besetzung der Wiesenkleebestände mit Bienen im Falle eines festgestellten Mangels an wilden Pollenüberträgern bietet.

Vliv postřiků 2, 3, 5 - trijodbenzoovou kyselinou na vývoj a plodnost okurek skleníkových odrůd

**Влияние опрыскивания 2, 3, 5-трийодбензойной кислотой на развитие и урожай-
ность тепличных сортов огурцов**

**Einfluß der Bespritzungen mit der 2, 3, 5-Trijodbenzoesäure auf die Entwicklung und
Fruchtbarkeit von Gewächshausgurkensorten**

**Effects of Sprayings with 2, 3, 5-triiodbenzoic Acid on Development and Fertility
of Glasshouse Cucumber Varieties**

Inž. Jaroslav ŠTAMBERA, kandidát zemědělských věd
Výzkumný ústav zelinářský ČSAZV, Olomouc

Došlo dne 15. X. 1958

Ú v o d

Předběžnými pokusy byla potvrzena správnost výsledků prací řady autorů (u nás Š e b á n e k) o stimulačním vlivu 2, 3, 5-trijodbenzoové kyseliny na urychlený vývoj postranních výhonů některých rostlin a na větvení os. Po předběžném laboratorním přezkoušení vlivu 2, 3, 5-trijodbenzoové kyseliny, aplikované ve formě postřiků na rostliny okurek skleníkových odrůd, bylo přikročeno k pokusům se skleníkovými odrůdami okurek. Pokusy sledovaly možnosti praktického využití 2, 3, 5-trijodbenzoové kyseliny v zelinářské praxi.

Metodika práce vycházela z hypotézy, předpokládající u pokusných okurkových rostlin urychlenou násadu květů samičího pohlaví a tím i urychlený vývoj plodů, které bude možno dříve sklízet. Je známo, že u odrůd skleníkových okurek se květy samičího pohlaví objevují jen ojediněle na hlavních osách, zatímco na postranních osách je jejich výskyt velmi pravidelný. Obvykle se zde objevují v úžlabích prvního a druhého listu. Čím více se vyvinou postranní výhony na okurkových rostlinách, tím dříve se také objeví násada plodů, které se rychleji vyvinou do sklizňové zralosti. Ranější sklizně zelenin mají zejména v rychlírenské praxi z ekonomického hlediska velký význam. Na první místo ovšem musíme stavět zájem společnosti, která žádá, aby co možná nejširší okruh obyvatelstva byl rychle nou zeleninou uspokojován co nejlépe.

Až dosud nedošlo u nás k praktickému využití 2, 3, 5-trijodbenzoové kyseliny v zelinářství. Ani světová literatura neuvádí praktické využití 2, 3, 5-trijodbenzoové kyseliny u rychlených okurek.

I. Tabulka sklizní okurek odrůdy Nejlepší ze všech (z deseti pokusných dvojic),
stříkaných roztokem 2,3,5-trijodbenzoové kyseliny. Rok 1957

Datum sklizně	Pokusné rostliny		Kontrolní rostliny	
	počet plodů	váha v g	počet plodů	váha v g
26. IV.	4	1010	—	—
29. IV.	19	9220	5	2500
2. V.	53	21560	40	16810
4. V.	21	8320	22	8980
6. V.	16	6640	13	5910
9. V.	9	5540	17	10110
12. V.	4	2330	4	2140
15. V.	9	6400	8	4370
18. V.	19	11030	9	4280
21. V.	5	3030	1	410
25. V.	15	8230	11	7110
28. V.	15	8850	6	3760
30. V.	9	5380	7	4440
2. VI.	11	7250	4	3000
5. VI.	23	12520	10	5170
8. VI.	27	15810	9	6450
11. VI.	14	7850	5	3440
14. VI.	11	7100	6	4000
17. VI.	16	10728	10	5180
Celkem	300	158798	187	98060

Experimentální část

Do skleníkového záhonu bylo vysazeno 10 okurkových rostlin (*Cucumis sativus* L.) skleníkové odrůdy Nejlepší ze všech. Vždy dvě pokusné rostliny se střídaly s dvěma rostlinami kontrolními. Kořenové soustavy pokusných rostlin byly od rostlin kontrolních odděleny skleněnými fóliemi. Pokusné rostliny byly postřikovány 0,002 % roztokem 2, 3, 5-trijodbenzoové kyseliny. Kyselina byla rozpuštěna v destilované vodě. Poprvé byly pokusné rostliny postřikány v době, kdy vyvinuly pátý pravý list. Bylo postřikováno flakónkem do hustého orosení listů i hlavních os pokusných rostlin. Celkem byly rostliny postřikány uvedeným roztokem třikrát v sedmidenních intervalech.

Okamžitě po prvním postřiku bylo pozorováno zbrzdění vzrůstu hlavních os, zatímco z úžlabí listů začaly rychle narůstat osy postranní. Naopak kontrolní rostliny narůstaly hlavními osami, kdežto postranní osy rostly mnohem pomaleji. Praxi je známo, že násada samičích květů se u odrůd skleníkových okurek objevuje pravidelně teprve v úžlabích listů na postranních osách. Na hlavních osách se květy samičího pohlaví objevují jen ojediněle. Vyvinou-li se tedy postranní osy dříve, objevuje se na nich také dříve násada plodů, která dříve dospívá ke sklizni. Na pokusných rostlinách, ošetřených 2, 3, 5-trijodbenzoovou kyselinou, se zároveň ve větším množství objevují samičí květy již na hlavních osách.

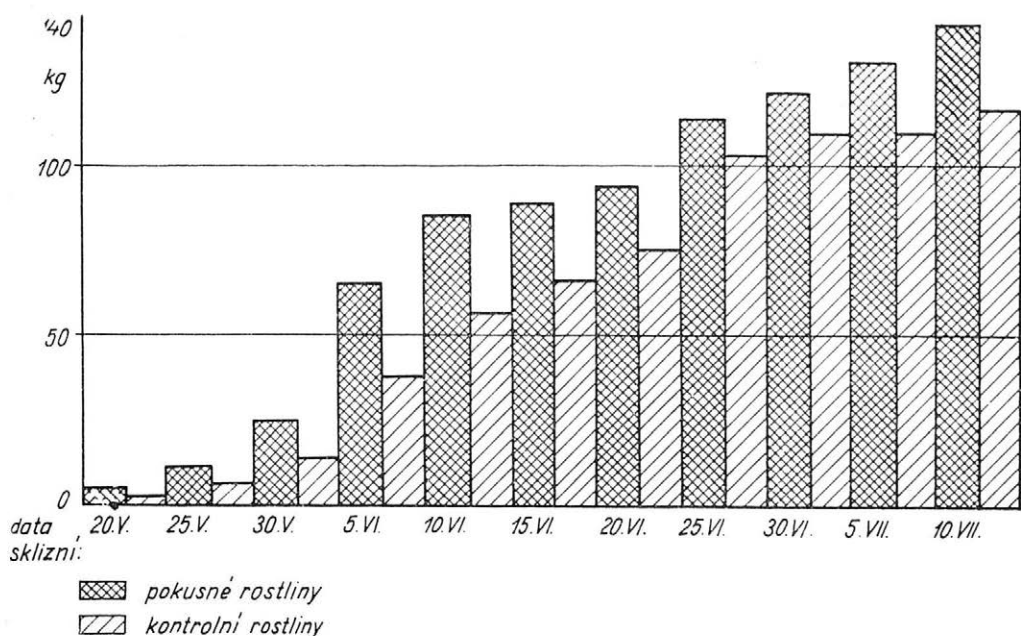
Násada plodů se na hlavních i postranních osách pokusných rostlin vyvíjela v době, kdy měly rostliny ještě nedostatečně vyvinutou asimilační plochu. Z toho důvodu zůstávaly pokusné rostliny ve vzrůstu pozadu za kontrolními rostlinami. I když bylo dosaženo raných sklizní, byl celkový sklizňový efekt proti kontrolám nižší. Sklizeň kontrolních rostlin začaly později, avšak delší dobu vykazovaly vze-

stupnou tendenci. Z uvedeného orientačního pokusu, který byl se stejnými výsledky třikrát opakován, můžeme dedukovat, že postřiků 2, 3, 5-trijodbenzoovou kyselinou můžeme v pěstitelské praxi s výhodou použít tehdy, chceme-li dosáhnout raných sklizní a tam, kde nám nejde o celkový efekt výnosu. Uvedené pokusy ukázaly, že postřiky 2, 3, 5-trijodbenzoovou kyselinou uspiší první sklizně okurkových plodů o 10–12 dní proti kontrolám běžně pěstovaným.

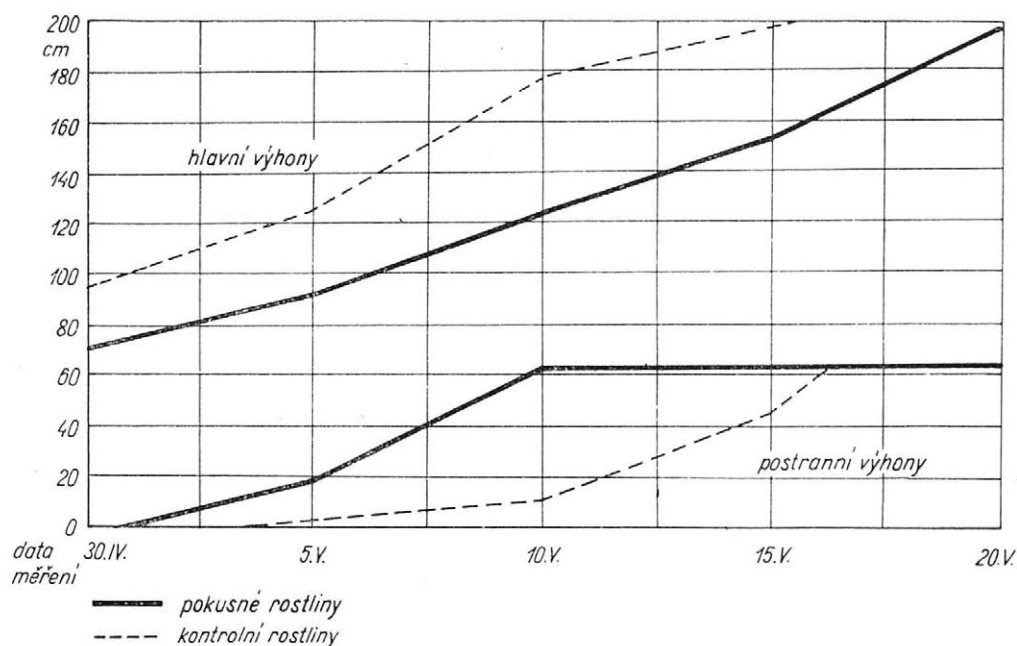
V roce 1955 byl založen pokus v produkčním okurkovém skleníku školního statku Vysoké školy zemědělské v Lednici na Moravě. Do skleníku bylo vysázeno 24 okurkových rostlin odrůdy Nejlepší ze všech. Rostliny byly sázeny 14. IV. s třemi vyvinutými pravými listy. Do 28. IV. vysázené rostliny prokořenily. V té době měly v průměru sedm vyvinutých listů. Z každé strany byly vyloučeny z pokusu dvě rostliny jako okrajové. Zbytek byl střídavě po dvou rozdělen na rostliny pokusné a kontrolní. Kořenové soustavy dvojic byly odděleny skleněnými fóliemi. Nadzemní části pokusných rostlin byly v tři až čtyřdenních intervalech postřikávány 0,002 % roztokem 2, 3, 5-trijodbenzoové kyseliny celkem čtyřikrát. Jakmile začaly u pokusných rostlin narůstat laterální výhony, byly jednou týdně přihnojovány roztokem hovězí krve (9 dílů vody, 1 díl krve). Na 100 l roztoku bylo přidáváno ještě 0,75 kg superfosátu a 0,75 kg 40 % draselné soli. Ke každé rostlině bylo přihnojováno 2,5 l roztoku. Kontrolní rostliny byly přihnojovány stejnými dávkami jmenovaných hnojiv. Po hnojivé záливce byl povrch záhonu zvýšen o 2–3 cm hrubozrnnou kompostní zeminou. Účinek přihnojování se brzy projevil zrychlením růstu všech částí pokusných rostlin. Bylo dosaženo časné násady samičích květů u pokusných rostlin. Brzdivý účinek 2, 3, 5-trijodbenzoové kyseliny byl brzy vyrovnán hnojivými zálvkami. Sklizeň započaly u pokusných rostlin o pět dnů dříve než u rostlin kontrolních. Celkový výnosový efekt byl u pokusných rostlin vyšší. V letech 1956 a 1957 byl pokus opakován vždy na čtyřiceti rostlinách se stejnými výsledky.

Diskuse

Působení 2, 3, 5-trijodbenzoové kyseliny bylo v laboratorních pokusech znovu prověřeno na okurkách skleníkových odrůd. Z rozborů pokusů vysvítá, že 2, 3, 5-trijodbenzoová kyselina, aplikovaná přes nadzemní části okurkových rostlin postřiky o koncentraci 0,002 %, zbrzdí vzrůst terminálů, zatímco podpoří vzrůst laterálních výhonů. Tohoto poznatku lze využívat v zelinářské praxi k urychlení sklizní prvních plodů skleníkových odrůd okurek. Ty jen ojediněle nasazují samičí květy na hlavních výhonech. Dobře prošlechtěné odrůdy však téměř pravidelně nasazují samičí květy v úžlabích prvního a druhého listu na osách postranních, někdy i v úžlabích třetího a dalších listů. Čím dříve se vyvinou postranní výhony, tím dříve se objeví i násada plodů, která také dříve dospěje ke sklizni. V pokusech se uvedenými postřiky 2, 3, 5-trijodbenzoovou kyselinou uspíšily první sklizně okurek o 10–12 dní. Předčasná násada plodů a zbrzděný vzrůst rostlin (v důsledku toho i slabý listový aparát) mají za následek oslabení rostlin a snížení celkového výnosu pokusných rostlin. Nepříznivý vliv působení 2, 3, 5-trijodbenzoové kyseliny lze vyloučit přihnojováním roztokem hovězí krve. Roztok krve ve vodě (poměr 1 : 9) byl aplikován zálvkami (2,5 l na rostlinu 1krát týdně). Po hnojivé záливce byl povrch záhonu zvýšen vždy o 2–3 cm hrubozrnnou kompostní zeminou. Při použití této hnojivé závlahy se uspíšila sklizeň prvních plodů sice pouze o 5 dnů proti kontrolám, zato však celkové výnosy pokusných rostlin byly proti kontrolám vyšší.



1. Průběh sklizní pokusných a kontrolních rostlin. Pokusné rostliny byly postřikovány roztokem 2, 3, 5-trijodbenzoové kyseliny. (Odrůda okurky Nejlepší ze všech)



2. Znázornění růstu hlavních a postranních výhonů okurky odrůdy Nejlepší ze všech po postřicích pokusných rostlin 2, 3, 5-trijodbenzoovou kyselinou. (Terminály zaštipnuty v délce 200 cm, laterální výhony v délce 30 cm)

Rostliny byly v pokusu pěstovány běžným zahradnickým způsobem na záhonech, upravených na 20 cm vysoké vrstvě sešlapaného koňského hnoje z hrubozrnného kompostu. Hlavní výhony byly vedeny po vodorovně napnuté drátěnce směrem k hřebenu střechy skleníku a tam zaštipnuty. Na postranních osách, vyvazovaných do vodorovné polohy, byla ponechána v úžlabích prvního a druhého listu násada plodů. V úžlabí prvního listu byl ponechán ještě základ osy dalšího řádu. V úžlabí druhého a třetího listu byly základy os dalšího řádu vyštipnuty. Za třetím listem byly vyštipovány jak základy postranních os, tak i násada plodů a vrcholky byly nad třetím listem zaštipnuty. Zároveň byly vyštipovány všechny samčí květy (odrůda Nejlepší ze všech vyvíjí plody bez opylení) a odstraňovány úponky (rostliny byly vyvazovány k drátěnce). Relativní vlhkost byla udržována v rozmezí 85–95 %, při teplotách 20–40° C. V nočních hodinách byly udržovány teploty nižší 25–20° C a relativní vlhkost byla snižována až na 70 %.

Souhrn

Z výsledků pokusů nutno vyvodit závěr, že postřiky 2, 3, 5-trijodbenzoovou kyselinou mají vliv na zpomalení růstu terminálů okurkových rostlin, přičemž se uspíší vývoj os postranních. To má za následek i uspíšení vývoje samičích květů, které se skoro pravidelně objevují v úžlabích listů na postranních osách.

Rostliny postřikované 2, 3, 5-trijodbenzoovou kyselinou dávají ranější sklizeň. Výsledky pokusů však zároveň ukazují, že uspíšení sklizní je na úkor kvantity celkových sklizní. Proto bylo v dalších pokusech vedle postřiků 2, 3, 5-trijodbenzoovou kyselinou použito hnojivých záливок hovězí krví, ředěnou vodou v poměru 1 : 9. Ukázalo se, že zlepšená výživa brzy vyrovnává brzdivé působící účinky 2, 3, 5-trijodbenzoové kyseliny. Rostliny ukázaly proti kontrolám ranost i zvýšené výnosy.

Literatura

1. Dostál R.: Sborník ČSZ, 20, 1947, 288. — 2. Maximov N. A.: Znanije - sila 1950, No 3. — 3. Rakitin J. V.: Primenenije rostovych veščestv v rastenije-vodstve, 1947. — 4. Šebánek J.: O stimulaci produktivity hospodářských rostlin kyselinou 2, 3, 5-trijodbenzoovou. Disert. práce VŠZ v Brně 1952.

Влияние опрыскивания 2, 3, 5-трийодбензойной кислотой на развитие и урожайность тепличных сортов огурцов

Из результатов опытов можно вывести заключение, что опрыскивание 2, 3, 5-трийодбензойной кислотой огуречных растений замедляет рост верхушечных почек и ускоряет развитие боковых побегов. Вследствие того ускоряется также развитие женских цветков, которые почти правильно появляются в пазухах листьев боковых побегов.

Опрыскивание огуречных растений 2, 3, 5-трийодбензойной кислотой обеспечивает получение более ранних урожаев, однако, при этом снижается общий урожай огурцов. Поэтому в дальнейших опытах наряду с опрыскиванием 2, 3, 5-трийодбензойной кислотой применялись также удобрительные поливки говяжьей кровью, разбавленной водой в отношении 1:9. Установлено, что улучшение питания растений выравнивает тормозящее влияние 2, 3, 5-трийодбензойной кислоты. Подопытные растения отличались повышенными скороспелостью и урожайностью.

Einfluß der Bespritzungen mit der 2, 3, 5-Trijodbenzoesäure auf die Entwicklung und Fruchtbarkeit von Gewächshausgurkensorten

Aus den in vorliegenden Arbeit behandelten Versuchsergebnissen ergibt sich, daß die Bespritzung der Gurkenpflanzen mit der 2, 3, 5-Trijodbenzoesäure auf den Wuchs der Terminalknospen eine hemmende und auf die Entwicklung der Seitenachsen eine stimulierende Wirkung ausübt. Das hat eine wesentliche Beschleunigung der Entwicklung von weiblichen Blüten zur Folge, welche fast regelmäßig in den Blattachsen von den Seitenachsen erscheinen.

Die mit der 2, 3, 5-Trijodbenzoesäure bespritzten Gurkenpflanzen gaben zwar frühere Ernte, aber leider auch niedrigeren Gesamtertrag. Darum wurden weitere Versuche angelegt, in denen neben den mit der 2, 3, 5-Trijodbenzoesäure durchgeführten Bespritzungen auch Begießungen mit gewässerten Rindblut (1 : 9) angewandt wurden. Auf diese Weise war es möglich die hemmende Wirkung der 2, 3, 5-Trijodbenzoesäure zu paralysieren und somit frühere Ernten und höhere Ernteerträge zu erreichen.

Effects of Sprayings with 2, 3, 5-triiodobenzoic Acid on Development and Fertility of Glasshouse Cucumber Varieties

Experimental data are reported to the conclusion that spraying cucumber plants with 2, 3, 5-triiodobenzoic acid slows down the growth of the terminalbuds, accelerating in the same time the development of lateral axes. This results in an accelerated development of female flowers which appear almost regularly in the leaf axils of lateral axes.

The plants sprayed with 2, 3, 5-triiodobenzoic acid gave earlier yields, unfortunately, at the expense of total yields which were rather low. Therefore, a new series of trials were laid out in which bovine blood diluted with water in the ratio 1 : 9 was applied in addition to 2, 3, 5-triiodobenzoic acid treatments. This improvement in plant nutrition smoothed out very soon the inhibiting action of 2, 3, 5-triiodobenzoic acid owing to which earlier and higher yields were attained.

Vitamíny a minerální látky v obilovinách

B. pšenice

Витамины и минеральные вещества в зерновых культурах

Б. Пшеница

Vitamine und Mineralstoffe in Getreidearten

B. Weizen

Inž. Marie VODOVÁ-ČAPKOVÁ, Věra HOUBOVÁ

Ústřední výzkumný ústav potravinářského průmyslu a výkupu, Praha

Došlo dne 15. X. 1958

Ú v o d

O významu obilovin jakožto zemědělských plodin i jako důležité složky potravy lidí i zvířat jsme se stručně zmínili v našem pojednání o vitamínech a minerálních látkách v žitě a proto se již nebudeme tímto tématem zabývat. Rovněž jsme poukázali na některé práce o vitamínech a mineráliích v obilovinách ve světové odborné literatuře, které se většinou týkají obsahu těchto látek v pšenici, neboť tato plodina je mnohem více rozšířena než žito. Naším úkolem bylo zjistit obsah hlavních členů vitamínů skupiny B, tj. thiaminu, riboflavinu a kyseliny nikotinové a některých biogenních minerálií — vápníku, fosforu a železa, které jsme doplnili hořčíkem a sodíkem, v pšenici u nás zpracovávané a v mlecích produktech z ní.

Experimentální část a metodika stanovení

V době, kdy jsme byli tímto úkolem pověřeni, se zaváděl v pšeničných mlýnech jednotný technologický postup. Za spolupráce s Hlavní správou mlýnů a Výzkumným ústavem pekařským a cukrovinářským jsme vybrali pro experimentální sledování nutriční bilance hlavních členů vitamínů skupiny B (thiaminu, riboflavinu a kyseliny nikotinové) a některých biogenních minerálií (vápníku, sodíku, draslíku, fosforu a železa) v pšenici a v různých typech pšeničné mouky čtyři pšeničné mlýny. Při volbě těchto mlýnů byl vzat zřetel na to, aby v uzávěru prací bylo možno srovnat, do jaké míry má kapacita mlýna a jeho výrobní postup, pří-

padně zařízení, vliv na konečnou bilanci sledovaných výživových faktorů. Byly proto zvoleny tyto mlýny:

- A. mlýn s malou kapacitou a zastaralým zařízením,
- B. mlýn se střední kapacitou a moderním zařízením,
- C. tentýž mlýn po dílčí rekonstrukci o 6 měsíců později,
- D. mlýn s velkou kapacitou a zastaralým zařízením,
- E. mlýn s velkou kapacitou a moderním zařízením.

V každém z těchto mlýnů byly odebírány vzorky semínané pšenice a všech mlecích produktů, tj. konzumních mouk a krmných odpadů. V provozu mlýna označeného C byly odebrány vzorky ve všech mlecích pasážích, od zrna až ke konečným produktům — celkem 180 vzorků — za účelem vypracování nutriční bilance thiaminu a riboflavinu. Vzorky ve sledovaných mlýnských provozech jsme odebírali vždy v jednom zámelu, za účasti zástupce Hlavní správy mlýnů. Po převezení do laboratoře byly tyto vzorky uloženy ve skleněných prachovnicích v temnu při teplotě asi 10^0 C a postupně analyzovány.

Metodika stanovení vitaminů

Při analytickém sledování obsahu vitaminů v jednotlivých vzorcích pšeničných diagramů jsme navázali na naše předchozí zkušenosti, popsané v článku o vitamínech a biogenních minerálech v žitě (1). Proto uvádíme popisy analytických postupů jen tam, kde jsme se od metodik, popsaných ve zmíněném článku, uchýlili, a zmiňujeme se též o doplňcích, které jsme propracovali za účelem dalšího zpřesnění a ověření dosud používaných metod na stanovení vitaminů v obilném materiálu.

T h i a m i n. Ke stanovení thiaminu jsme použili thiochromové metody podle J a n s e n a (2) v úpravě, kterou jsme popsali v našem předchozím článku. Zmínili jsme se, že pro technické potíže jsme se zatím nezabývali stanovením vázaných forem thiaminu. Protože se nám však podařilo opatřit takadiastázu, mohli jsme vyzkoušet Jansenovu metodu stanovení thiaminu včetně jeho vázaných forem za použití enzymatického štěpení. Hydrolytickou účinnost této fosfatázy jsme testovali S e l i g m a n o v o u metodou (3) v úpravě K á c l a, V e č e r k a a spol. (4). K ověření poměru mezi volným thaminem a jeho vázanými formami jsme použili vzorků pšenice a pšeničné krupice. V těchto vzorcích jsme sledovali obsah thiaminu před a po štěpení dříve popsanou metodou. Po extrakci a ochlazení jsme ke každému vzorku přidali 5 ml 6% roztoku takadiastázy v 2,5 M roztoku octanu sodného. Pak byla celá série analyzovaných vzorků i se vzorky kontrolními uložena do termostatu, vyhřátého na 48^0 C na 2 hod. nebo do termostatu, vyhřátého na 37^0 C na 15 hod. Z výsledků, uvedených v tabulce I, je zřejmé, že při našich pracovních možnostech nebylo nutno při sériových analýzách provádět v obilném materiálu enzymatické štěpení, neboť podle našeho zjištění se pohybuje obsah vázaného thiaminu v obilovinách maximálně kolem 10 %. Množství enzymaticky uvolnitelného thiaminu se tedy pohybuje v rámci obvyklých analytických chyb při stanovení volného thiaminu. Rozhodli jsme se tedy, s ohledem na šíři našeho úkolu a vysoký počet analýz, že nebudeme používat enzymatického štěpení. Našími experimentálními pracemi se nám však podařilo potvrdit údaje světové literatury, že v obilovinách se obsah vázaného thiaminu pohybuje kolem 10 % z celkového obsahu tohoto faktoru.

I. Enzymatické štěpení vázaných forem thiaminu

15 hod. při 37° C		2 hod. při 48° C	
štěpeno	neštěpeno	štěpeno	neštěpeno
1. 0,060 mg%	0,069 mg%	0,081 mg%	0,061 mg%
2. 0,228 mg%	0,223 mg%	0,238 mg%	0,236 mg%

1. vzorek krupice, 2. vzorek pšenice

R i b o f l a v i n. Tento faktor jsme stanovovali stejně, jak je popsáno v našem minulém článku o žitě, metodou podle K u h n a (5). Extrakty obilovinných vzorků však obsahují vedle riboflavinu řadu pigmentů a fluoreskujících látek, které znesnadňují vyhodnocování fluorescence extraktů a zkreslují hodnoty riboflavinu ve vzorcích. Proto není možno vyhnout se chromatografickému čištění extraktů, přičemž je nutno spolehlivě znát jak sorbční kapacitu, tak průtokovost a eluční možnosti použitého adsorbentu. V průběhu našich prací jsme opětovně ověřovali vlastnosti u nás používaných hlinek, zejména hlínky Nobel NZ 1, nejlépe vyhovující tomuto účelu, a zjistili jsme, že tato hlínka sama obsahuje fluoreskující látky, které po eluci mohou zkreslovat výsledky našich stanovení riboflavinu. Rozhodli jsme se proto ověřovat při každé sérii vlastní fluorescenci adsorbentu a s touto hodnotou počítat při konečném výpočtu v našich vzorcích, což se při hodnocení výsledků stanovení tohoto faktoru v mimořádně složitém obilném materiálu ukázalo velmi správně.

K y s e l i n a n i k o t i n o v á. V našem minulém sdělení jsme nastínili obtíže při analytickém vyhodnocování kys. nikotinové a niacinamidu v obilovinných vzorcích. Ve studiu analytických metod na stanovení kys. nikotinové jsme pokračovali i při sledování obsahu vitamínů a biogenních minerálií v pšenici. Metody, užitě při stanovení tohoto faktoru v žitě, tj. metodu bromkvanovou podle K ö n i g a (6) a chloraminovou podle P ě k n i c e h o (7) jsme doplnili zařazením metody oscilopolarografické. Technika oscilografické polarografie se osvědčila již dříve v úkolu dipl. chem. H e y r o v s k é (8) při sledování hydrolytického štěpení amidu kyseliny nikotinové. Chtěli jsme se přesvědčit, zda v průběhu různých technologických procesů nedochází k hlubšímu rozkladu amidu kyseliny nikotinové až na složky fyziologicky neúčinné. Toto štěpení totiž nelze sledovat žádnou z uvedených metod.

Ve velké sérii pokusů s různými obilnými vzorky jsme provedli důkladnou konfrontaci zmíněných metod. Provedení celé práce se v tomto článku nemůžeme zabývat. Stejně tak neuvádíme podrobně použitou analytickou metodiku. Shrnujeme pouze výsledky srovnání všech tří metod:

1. *Metoda bromkvanová:* dává výsledky odpovídající většině údajů světové literatury a je ve skutečnosti jedinou chemickou metodou běžně užívanou v zahraničí. Její provádění je však velice náročné na pracovníka i na čas a je velmi nebezpečné v laboratorním prostředí obdobném našemu. Rozbory větších sérií se proto stávají těžko proveditelnými.

2. *Metoda chloraminová:* dává výsledky poměrně vysoké. I když lze pro podobné výsledky najít oporu u některých autorů ve světové literatuře, zastáváme názor, že tyto výsledky jsou zvyšovány faktory, které se dosud nepodařilo zjistit a které nelze našimi zatímními laboratorními prostředky odstranit.

3. *Metoda oscilopolarografická*: je velmi rychlá, poměrně nenáročná a dává velmi reprodukovatelné výsledky. Zjištěné hodnoty jsou poměrně vysoké. V případě, že by se tuto metodu podařilo ještě dále propracovat a najít způsoby na odstranění látek, dávajících zářez na stejném potenciálu jako kyselina nikotinová nebo její amid, stala by se tato metoda nejvýhodnější ze všech dosud užívaných metodik. Pro naše účely srovnání obsahu kyseliny nikotinové ve velkých sériích příbuzného materiálu se velmi dobře osvědčila.

Metodika stanovení biogenních minerálií

Podobně jako při analytickém vyhodnocování obsahu vitaminů v jednotlivých pasážích mletí pšenice navázali jsme i při stanovení biogenních minerálií v odpovídajících vzorcích na zkušenosti popsané v našem článku o žitě. Byli jsme si však vědomi těžkopádnosti některých užívaných metod, zejména pro sériové stanovení vápníku a rozhodli jsme se proto i zde využít některých nových analytických technik. Díky spolupráci navázané zejména s Výzkumným ústavem pro farmacii a biochemii (laureát státní ceny doc. dr. P ř i b i l), s Výzkumným ústavem rostlinné výroby ČSAZV v Ruzyni (dr. K o p p o v á), s Výzkumným ústavem výkupu (inž. K a l i n a) a s Ústavem pro výzkum výživy lidu v Krči (dr. U l l m a n a inž. P o d l a h a), podařilo se nám v poměrně krátké době vypracovat a v sériové práci zavést metodu na stanovení vápníku, sodíku a draslíku v obilovinných vzorcích pomocí plamenného fotometru.

Metody plamenné fotometrie, jež je zvláštní typ emisní spektroskopie, předstihují v mnohém směru chemické způsoby stanovení minerálií v biologickém materiálu. První experimentální práce švédského biologa L u n d e r g a r t h a (9) s původním primitivním plamenným fotometrem se staly na sklonku druhé světové války počátkem vývoje této úspěšné analytické techniky. Při práci v naší laboratoři bylo použito plamenného fotometru vyrobeného firmou Zeiss (Model III).

Při těchto pracích zavedli jsme též nový způsob mineralizace vzorků kyselinou dusičnou a chloristou, který se nám ve velkých sériích našich rozborů velmi osvědčil.

V metodách na stanovení železa a fosforu nebyly provedeny změny a bylo použito postupů, popsaných v našem pojednání o vitamínech a biogenních mineráliích v žitě (10).

Diskuse výsledků

Výsledky analytických rozborů výše uvedených vzorků jsou shrnuty v tabulkách II—VI. V tomto článku uvádíme pouze obsah sledovaných látek v pšenici a v konečných konzumních a krmných produktech. Stanovení obsah thiaminu a riboflavinu ve vzorcích ze všech mlecích pasází neuvádíme.

Při celkovém hodnocení výsledků rozborů zjišťujeme, že obsah thiaminu byl v pšeničném zrně ve čtyřech sledovaných případech přibližně stejný — 0,22 mg %, v jednom případě byl vyšší asi o 50 %. Obsah riboflavinu v pšenici se pohyboval mezi 0,06 mg % a 0,10 mg %, to znamená, že obsah tohoto faktoru byl v nejvyšší zjištěné hodnotě o více než 50 % vyšší než v nejnižší zjištěné hodnotě. Obsah niacinu byl ve sledovaných vzorcích pšenice ve čtyřech případech téměř totožný (35 mg %); pouze v zrně se zjištěným vysokým obsahem thiaminu byl obsah nikotinové kyseliny asi o 30 % nižší (22 mg %). Obsah vápníku byl zjištěn

II. Obsah sledovaných faktorů v pšenici a mlecích produktech

Mlýn A (vymílání 70 %)

Vzorek	B ₁ mg%	B ₂ mg%	PP mg%	Ca mg%	Na mg%	K mg%	P mg%	Fe mg%
Pšenice	0,22	0,07	35	42	15	400	938	1,5
Krupice T 450	0,06	0,03	15	24	7	122	310	0,6
Mouka T 450	0,06	0,03	15	30	8	128	304	0,8
Mouka T 550	0,15	0,04	17	31	8	127	307	0,8
Mouka T 650	0,16	0,05	19	33	10	230	344	1,0
Mouka T 1050	0,19	0,07	23	36	11	285	594	1,3
Mouka T 3900	0,57	0,11	80	57	29	745	1695	2,8
Otruby	0,36	0,13	69	83	34	1110	2866	3,5

Mlýn B (vymílání 70 %)

Vzorek	B ₁ mg%	B ₂ mg%	PP mg%	Ca mg%	Na mg%	K mg%	P mg%	Fe mg%
Pšenice	0,22	0,10	36	40	12	405	645	2,0
Mouka T 450	0,05	0,04	16	26	4	130	203	0,7
Krupice T 450	0,03	0,03	17	28	4	127	175	0,8
Mouka T 550	0,06	0,04	18	30	6	132	185	1,0
Mouka T 650	0,13	0,06	17	34	8	165	245	1,0
Mouka T 3900	0,60	0,21	91	61	27	773	1474	4,8
Otruby	0,37	0,23	80	67	21	1097	1865	5,0

Mlýn C (vymílání 70 %)

Vzorek	B ₁ mg%	B ₂ mg%	PP mg%	Ca mg%	Na mg%	K mg%	P mg%	Fe mg%
Pšenice	0,34	0,06	22	44	12	387	798	2,0
Krupice T 450	0,07	0,02	16	28	6	130	204	1,0
Mouka T 450	0,07	0,02	15	30	6	130	197	0,8
Mouka T 550	0,12	0,04	17	32	6	145	209	0,7
Mouka T 650	0,17	0,04	17	32	7	147	311	0,9
Mouka T 3900	0,98	0,10	71	65	30	670	1583	4,5
Otruby	0,72	0,13	57	80	22	1123	2322	5,2
Klíčky	1,31	0,17	464	58	20	870	1777	4,8

ve čtyřech případech téměř totožný (kolem 42 mg %), v jednom případě byla zjištěná hodnota asi o 15 % nižší, tj. 36 mg %. Obsah sodíku byl v nejvyšším zjištěném případě 15 mg %, tj. o 25 % vyšší než nejnižší zjištěná hodnota 12 mg %. Nejvyšší zjištěná hodnota draslíku 405 mg % v pšenici byla téměř o 20 % vyšší než nejnižší hodnota 340 mg %. Obsah fosforu kolísal ve sledovaných vzorcích nejvíce. Maximální hodnota 938 mg % je proti nejnižší hodnotě 631 mg % vyšší téměř o 50 %. Stanovený nejvyšší obsah železa 2,0 mg % je asi o třetinu vyšší než nejnižší zjištěná hodnota 1,5 mg % železa.

Původní obsah sledovaných látek se při vymílání pšenice na 70 % dělí takto:

1. Do konzumní mouky přecházejí jednotlivé faktory v tomto rozmezí:

thiamin	28—30 %	sodík	39—43 %
riboflavin	36—46 %	draslík	26—34 %
nikot. kyselina	33—36 %	fosfor	28—29 %
vápník	52—56 %	železo	39—48 %

Mlýn D (vymílání 70 %)

Vzorek	B ₁ mg%	B ₂ mg%	PP mg%	Ca mg%	Na mg%	K mg%	P mg%	Fe mg%
Pšenice	0,22	0,07	34	42	14	382	631	1,6
Krupice T 450A	0,09	0,04	17	30	6	90	177	0,3
Krupice T 450C	0,08	0,05	16	29	5	82	162	0,4
Mouka T 450hh	0,09	0,03	14	29	6	117	163	0,6
Mouka T 650	0,10	0,05	18	35	9	165	207	1,2
Mouka T 3900	0,53	0,12	92	67	29	830	1471	3,4
Otruby	0,42	0,17	80	70	27	965	1947	2,9
Klíčky	1,23	0,16	487	58	28	942	2246	3,0

Mlýn E (vymílání 80 %)

Vzorek	B ₁ mg%	B ₂ mg%	PP mg%	Ca mg%	Na mg%	K mg%	P mg%	Fe mg%
Pšenice	0,21	0,06	35	36	14	340	830	2,1
Mouka T 450	0,10	0,03	15	22	6	115	187	0,7
Mouka T 550	0,11	0,03	16	27	7	130	262	0,7
Mouka T 650	0,15	0,05	20	30	10	185	361	1,3
Mouka T 1050	0,22	0,07	29	40	13	410	710	2,1
Mouka T 3900	0,58	0,11	48	70	33	1080	2329	16,1
Otruby	0,31	0,16	85	76	32	1135	2903	5,4
Klíčky	0,69	0,13	161	54	24	627	2340	4,5

III. Přehled vitaminových bilancí

Mlýn	Thiamin		Riboflavin		Kyselina nikotinová	
	konzumní mouky %	krmné odpady %	konzumní mouky %	krmné odpady %	konzumní mouky %	krmné odpady %
A	29,7	64,5	42,0	60,4	34,3	76,5
B	31,6	65,0	36,5	64,1	33,5	69,5
C	27,7	72,9	38,7	56,8	36,1	59,9
D	39,5	61,0	45,7	48,6	33,8	60,9
E	51,6	47,1	47,0	44,7	42,2	50,5

2. Do krmiv přecházejí sledované faktory v tomto rozmezí:

thiamin	61—73 %	sodík	58—62 %
riboflavin	49—64 %	draslík	64—73 %
nikot. kyselina	60—76 %	fosfor	70 %
vápník	47—51 %	železo	58—72 %

S výjimkou riboflavinu pohybují se tudíž rozdíly stanovených hodnot v rozmezí výkyvů ± 10 % od střední hodnoty. U riboflavinu jsme zjistili výkyv ± 12 %. Při vymílání na 80 %, které bylo zavedeno ve mlýně označeném písmenem E, je samozřejmě podíl sledovaných vitaminů skupiny B i biogenních minerálů vyšší v konzumních moukách a nižší v krmných.

Bilance sledovaných nutričně důležitých faktorů ukazují, že současný vývoj mlýnské technologie zatím nepřinesl změnu z hlediska obsahu vitaminů skupiny B a některých biogenních minerálů. Bilance těchto faktorů ve všech typech našich mlýnů jsou téměř totožné.

IV. Přehled bilancí biogenních minerálů

Mlýn	Vápník		Sodík		Draslík		Fosfor		Železo	
	kon- zumní mouky	krmné od- pady	kon- zumní mouky	krmné od- pady	kon- zumní mouky	krmné od- pady	kon- zumní mouky	krmné od- pady	kon- zumní mouky	krmné od- pady
	%		%		%		%		%	
A	52,8	47,0	43,1	59,6	33,8	64,0	28,5	70,0	48,5	59,4
B	56,0	46,6	39,1	58,7	26,1	66,9	29,2	70,4	33,2	71,5
C	52,4	51,1	38,6	62,4	25,8	72,6	29,3	70,4	30,1	71,6
D	54,9	48,1	39,6	59,1	26,9	69,3	29,5	70,2	42,8	58,2
E	61,8	40,9	49,4	48,3	36,6	62,7	30,7	63,8	41,7	57,6

Pšeničné pečivo

Doplňkem k popsané studii o obsahu vitaminů skupiny B (thiaminu, riboflavinu a kyseliny nikotinové) a některých biogenních minerálů (vápníku, sodíku, draslíku, fosforu a železa) jsme sledovali tyto látky při pečení pšeničného pečiva. V dohodě s Hlavní správou pekáren jsme odebrali vzorky výchozí mouky, vzorky ze čtyř výrobních mezistupňů a vzorky hotového pečiva ve dvou pražských pekárnách [v pekárně, která je pokládána za vzornou (pekárna A) a v pekárně, která zásobuje značnou část pražského obyvatelstva (pekárna B)].

Vzorky byly analyzovány ihned po převezení do laboratoře. Ve výchozí mouce a hotovém pečivu byly stanoveny všechny sledované faktory, v ostatních vzorcích pouze thiamin, riboflavin a kyselina nikotinová. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny v tabulkách V a VI.

Z těchto výsledků vyplývá, že při pečení bílého pečiva nedochází na rozdíl od pečení žitného chleba k biogenezi vitaminů skupiny B. Ztráty thiaminu a kyseliny nikotinové během pečení se pohybují v rozmezí 15–20 %, obsah riboflavinu zůstává prakticky nezměněn. V obsahu sledovaných biogenních minerálů nebyly shledány žádné neočekávané výkyvy.

V. Přehled obsahu sledovaných vitaminů v sušině mouky a pečiva (rohlíků)
Pekárna A

Vzorek	Thiamin mg %	Riboflavin mg %	Kyselina nikotinová mg %
mouka	0,14	0,07	17
pečivo	0,12	0,07	14

Pekárna B

mouka	0,15	0,06	20
pečivo	0,12	0,06	18

VI. Přehled obsahu sledovaných minerálů v sušině mouky a pečiva (rohlíků)
Pekárna A

Vzorek	Vápník mg %	Sodík mg %	Draslík mg %	Fosfor mg %	Železo mg %
mouka	46	12	210	358	1,0
pečivo	42	700	212	358	1,1

Pekárna B

mouka	42	11	227	418	0,9
pečivo	41	650	225	414	1,0

Souhrn

Ve Výzkumném ústavu potravinářské technologie byl sledován obsah hlavních členů vitaminů skupiny B (thiamin, riboflavin a kyselina nikotinová) a některých biogenních minerálů (vápníku, sodíku, draslíku, fosforu a železa) v pšeničném zrně a při zpracování pšenice. Při analytickém stanovení bylo použito metod fyzikálně chemických.

V pšenici byly zjištěny tyto hodnoty:

thiamin	0,21 — 0,34 mg %	sodík	12 — 15 mg %
riboflavin	0,06 — 0,10 mg %	draslík	340 — 405 mg %
nikot. kyselina	22,0 — 35,0 mg %	fosfor	631 — 938 mg %
vápník	36 — 42 mg %	železo	1,5 — 2,0 mg %

Obsah sledovaných látek se při vymílání pšenice na 70 % mění takto:

Do konzumní mouky přecházejí jednotlivé faktory v tomto rozmezí:

thiamin	28 — 30 %	sodík	39 — 43 %
riboflavin	36 — 46 %	draslík	26 — 34 %
nikotin. kyselina	33 — 36 %	fosfor	28 — 29 %
vápník	52 — 56 %	železo	39 — 48 %

Do krmiv přecházejí sledované faktory v tomto rozmezí:

thiamin	61 — 73 %	sodík	58 — 62 %
riboflavin	49 — 64 %	draslík	64 — 73 %
nikotin. kyselina	60 — 76 %	fosfor	70 %
vápník	47 — 51 %	železo	58 — 72 %

Při vymílání na 80 %, které bylo zavedeno v mlýně označeném E, je samozřejmě podíl sledovaných vitaminů skupiny B i biogenních minerálů vyšší v konzumních moukách a nižší v krmivech.

При studiu těchto látek při technologickém postupu pečení pšeničného pečiva byly zjištěny ztráty thiaminu a kyseliny nikotinové v rozmezí 15—20 %. Obsah riboflavinu zůstává prakticky beze změny. Rovněž obsah biogenních minerálů nevykazuje neočekávané výkyvy.

Literatura

1. Vodová M., Houbová V.: Vitamíny a minerální látky v obilovinách, A) Žito, Rostlinná výroba ČSAZV, XXXII, 11, 1571, 1959. — 2. Jansen B. C.: Rec. trav. chim., 55, 1046, 1936. — 3. Seligman A. M.: J. Biol. Chem. 190, 7, 1951. — 4. Kácl K., Večerek B., Večerková J., Chundela B.: Čas. lékařů českých, 93, 621, 1954. — 5. Kuhn R., Wagner Jauregg J.: Berichte 67, 317, 1933. — 6. König J.: Prakt. Chem. 70, 19, 1904. — 7. Pěknice R.: Československá fyziologie, 2, 98, 1953. — 8. Heyrovská J.: Výzkumný úkol VÚPT č. 19.03.03/54. — 9. Lundergarth: Uppsala Läk. för. Föhr. 45, 1939-40.

Витамины и минеральные вещества в зерновых культурах

Б. Пшеница

В Научно-исследовательском институте пищевой технологии изучалось содержание главных компонентов витаминов группы В (тиамин, рибофлавин и никотиновая кислота) некоторых биогенных минеральных веществ (кальция, натрия, калия, фосфора и железа) в пшеничном зерне и при переработке пшеницы. При аналитическом определении применялись методы физико-химические.

У пшеницы были установлены следующие величины:

тиамин	0,21— 0,34 мг%	натрий	12— 15 мг%
рибофлавин	0,09— 0,10 мг%	калий	340—405 мг%
никотиновая кислота	22,0 —35,0 мг%	фосфор	631—938 мг%
кальций	36—42 мг%	железо	1,5 — 2,0 мг%

Содержание изучаемых веществ при размоле пшеницы меняется на 70 %, а именно:

в муку отдельные факторы переходят в таком отношении:

тиамин	28—30 %	натрий	39—43 %
рибофлавин	36—46 %	калий	26—34 %
никотиновая кислота	33—36 %	фосфор	28—29 %
кальций	52—56 %	железо	39—48 %

Изучаемые факторы переходят в корма в следующем отношении:

тиамин	61—73 %	натрий	58—62 %
рибофлавин	39—64 %	кальций	64—73 %
никотиновая кислота	60—76 %	фосфор	около 70 %
кальций	47—51 %	железо	58—72 %

При размоле на 80 %, которое было введено на мельнице, обозначенной Е, само собой разумеется, доля изучаемых витаминов группы В и биогенных минеральных веществ выше в потребительской муке и ниже в кормовой.

При изучении этих веществ при технологическом приеме выпечки изделий из пшеницы были установлены потери тиамина и никотиновой кислоты в диапазоне 15—20 %. Содержание рибофлавина практически остается без изменений. Точно так же и содержание биогенных минеральных веществ не обнаруживает неожиданных резких колебаний.

Vitamine und Mineralstoffe in Getreidearten

B. Weizen

Im Forschungsinstitut für Nahrungsmitteltechnologie wurde der Gehalt der Hauptglieder der Vitamin-B-Gruppe (Thiamin, Riboflavin und Nikotinsäure) und einiger biogener Mineralien (Calcium, Natrium, Kalium, Phosphor und Eisen) im Weizenkorn und bei der Verarbeitung des Weizens untersucht. Bei der analytischen Bestimmung wurden physikalisch-chemische Methoden angewandt.

Im Weizen wurden folgende Werte ermittelt:

Thiamin	0,21— 0,34 mg%	Natrium	12 —15 mg%
Riboflavin	0,06— 0,10 mg%	Kalium	340 —405 mg%
Nikotinsäure	22,0 —35,0 mg%	Phosphor	631 —938 mg%
Calcium	36 —42 mg%	Eisen	1,5 — 2,0 mg%

Der Gehalt der untersuchten Stoffe ändert sich bei einer 70%igen Ausmahlung des Weizens wie folgt:

in das Konsummehl gehen die einzelnen Faktoren im folgenden Bereiche über:

Thiamin	28—30 %	Natrium	39—43 %
Riboflavin	36—46 %	Kalium	26—34 %
Nikotinsäure	33—36 %	Phosphor	28—29 %
Calcium	52—56 %	Eisen	39—48 %

In das Futter gehen die untersuchten Faktoren im folgenden Bereich über:

Thiamin	61—73 %	Natrium	58—62 %
Riboflavin	39—64 %	Kalium	64—73 %
Nikotinsäure	60—76 %	Phosphor	ca. 70 %
Calcium	47—51 %	Eisen	58—72 %

Bei einer 80%igen Ausmahlung, welche in der mit „E“ bezeichneten Mühle eingeführt wurde, ist selbstverständlich der Anteil der untersuchten Vitamine der Vitamin-B-Gruppe, sowie der biogenen Mineralien im Konsummehl höher und im Futter niedriger.

Beim Studium dieser Stoffe im technologischen Prozeß des Backens von Weizen Gebäck wurden Verluste an Thiamin und Nikotinsäure im Bereiche von 15—20 % festgestellt. Der Gehalt an Riboflavin verbleibt praktisch unverändert. Ebenso weist der Gehalt an biogenen Mineralien keine unerwarteten Schwankungen auf.

Sledování obsahu silice v heřmánku římském *Anthemis nobilis* L. během vegetace

Исследование содержания эфирного масла в римской ромашке
(*Anthemis nobilis* L.) в ходе вегетации

Verfolgung des Inhaltes ätherischen Öles bei römischer Kamille (*Anthemis nobilis* L.)
während der Vegetationszeit

Investigation of essential oil content in *Anthemis nobilis* L. during growing season

Dr. Melanie FELKLOVÁ

Farmaceutická fakulta MU, oddělení botaniky, Brno

Došlo dne 24. II. 1958

V rámci výzkumu některých siličných rostlin jsme věnovali též pozornost heřmánku římskému (*Anthemis nobilis* L., rmen sličný). Zajímalo nás především, jakého obsahu silice dosahuje *Anthemis nobilis*, pěstovaný u nás.

Hlavním producentem drogy *Flores Chamomillae romanae* je Belgie, hojně se pěstuje v Itálii, Francii, Anglii, Rakousku a v Německu (3). V našich krajích se pěstuje zřídka, třebaže i u nás by se našly vhodné vegetační podmínky pro tuto rostlinu.

K pokusům bylo použito plné odrůdy *Anthemis nobilis* var. *pleno*. Rostliny byly vegetativně rozmnoženy a k pokusným účelům byla vzata kultura ve třetím roce vegetace, kultivovaná na nehnobené půdě střední bonity (Brno, Kraví hora).

Po celou dobu vegetace byly odebírány vzorky natě i úborů (beze zbytků stonků). Stanovení silice bylo provedeno jak u vzorků čerstvých, tak u sušených (v termostatu při 30° C) na přístroji podle ČsL 2. Navážka suché drogy činila 20 g, u čerstvé 60 g na 300 ml. vody. Destilace trvala 4 hod. a byla provedena vždy ve třech paralelních sériích. Souběžně s odebíráním vzorků byla zaznamenávána délka a váha rostlin, sušina a obsah vody natě i úborů a vývojové fáze rostlin. Z meteorologických charakteristik byla zaznamenávána především teplota, relativní vlhkost vzduchu, srážky, orientačně též insolace. Vzorky byly odebírány za suchého počasí, neboť srážky a vlhké počasí snižují rapidně obsah silice (1, 4, 5).

Výsledky pokusů a jejich hodnocení

Rozhodujícím faktorem pro hodnocení drogy heřmánku římského je především obsah silic v úborech. Tento však podléhá silně vlivům stanoviště a zároveň se mění během ontogeneze rostlin. Nesmíme však zapomínat, že silice, která se

hromadí již v mladých úborech (4, 5, 6), se tvoří v celé rostlině. Z toho důvodu byly během vegetace též odebírány vzorky natě.

S pokusy bylo započato ve vývojové fázi rašení. Prvé vzorky neobsahují silici, jednotlivé rostliny v trsech dosahovaly výšky v průměru kolem 3 cm a jejich růst zdrželo poměrně studené počasí v květnu. Koncem května (25. V.) v počátku fáze větvení byla již v nati nalezena silice, rostliny dosahovaly v průměru 4 až 5 cm výšky, další zvýšení obsahu silice se objevilo až ke konci fáze větvení, (průměrná výška rostlin 6–7 cm). Následující fáze rychlého růstu (od 16. VI. do 24. VI.) se vyznačovala intenzivním dlouhým růstem, zelené úbory se ke konci této etapy během několika dní připravily ke kvetení, takže 28. VI. mohly být odebrány již první vzorky úborů. Počátkem července (5. VII.) kvetly již první úbory na hlavních stoncích (počátek kvetení). Heřmánek římský se vyznačuje dlouhou dobou kvetení, postupným rozkvétáním nových a usycháním úborů již odkvetlých. Probíhají zde souběžně jak procesy kvetení, tak odumírání, které se harmonicky prolínají. Jakmile převažují na rostlinách úbory uschlé nebo usychající, je to známkou, že rostliny končí svoji vegetační dobu. Při sledování délky rostlin, jejich váhy a sušiny bylo zjištěno, že maximum čerstvé váhy, sušiny a délky rostlin spadá do počátku kvetení, kdy zřejmě vrcholí růstová činnost rostlin i jejich životní aktivita.

Nejvyšší obsah silice v čerstvé nati heřmánku římského (1,09 %) byl nalezen v době, kdy rostlina končí vývojovou fázi větvení. Vlivem následujícího růstu do výše nastává zřejmě relativní úbytek silice. Téměř stejně vysoký procentový obsah silice jako ve fázi větvení byl zaznamenán v době kvetení. V období květu docházelo ke střídavému klesání a stoupání množství silice, celková tendence křivky obsahu silice je klesající (graf č. 1). Podstatně vyšší obsah silice byl získán v čerstvých úborech. Zvláště dobré výsledky silice byly zaznamenány u nerozvitých úborů (5,25 %). Tentýž den byly analyzovány též úbory částečně rozkvetlé, které se již vyskytly v porostu. Jejich obsah silic byl nižší, 4,38 %, v době počátku kvetení opět pokleslo množství silice v úborech na 2,88 %. Tento fakt svědčí o tom, že postupným rozkvétáním kvítků v úborech ubývá silice. V procesu rozkvétání dalších úborů a potom i odumírání se objevila další silice.

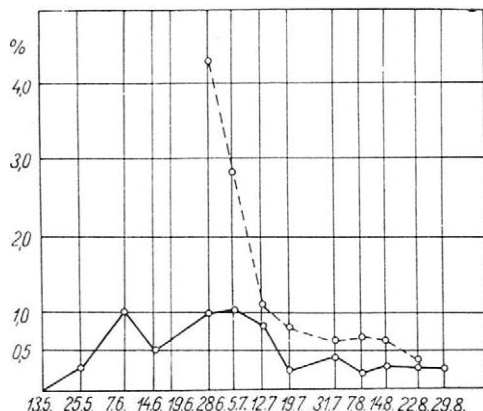
Kolisání obsahu silice u sušených úborů a natě heřmánku římského mělo v celku obdobný průběh jako u vzorků nesusušených (graf č. 2). Až do doby rozkvětu prvních úborů přibývá v nati silice (maximum 0,81 %). V sušených úborech bylo na počátku kvetení stanoveno 2,02 % silice. Toto množství pak v průběhu doby kvetení klesá, ale úbytek není tak zřetelný jako u úborů čerstvých.

V obou případech se vyznačují úbory vyšším obsahem silice než natě. Přesto maximum nalezené silice v nati, 0,81 % v sušené a 1,07 % v čerstvé, převyšuje obsah udávaný v literatuře (0,2–0,35 %) (7).

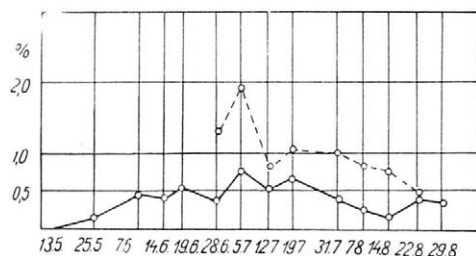
Množství silice v úborech, kde bylo nalezeno až 5,25 % v čerstvých květenstvích (nerozvitých) a 2,02 % u sušených již rozvitých úborů, svědčí o dobré kvalitě naší drogy, neboť v literatuře uváděná průměrná množství jsou nižší (0,6–1,0 %) (1, 2). S c h r a t z (4) našel u nerozvitých, sušených úborů 2,37 % a u rozvitých 1,54 % silice.

Srovnáme-li průběh v obsahu silice u čerstvých a sušených natí i úborů vidíme, že jsou období, kdy sušením silice přibývá, nebo naopak období, kdy sušením silice značně ubývá (graf č. 3 a č. 4). Tak u natí (graf č. 3) je patrné, že v období před plným kvetením množství silice u čerstvé natě převyšuje po přepočtení na sušinu obsah silice nalezený u natě sušené (křivky obsahu silice u čerstvých i suchých natí mají téměř stejný průběh v tomto období), což by znamenalo, že sušením nastaly ve vývojových fázích před kvetením ztráty na silici. Opačné

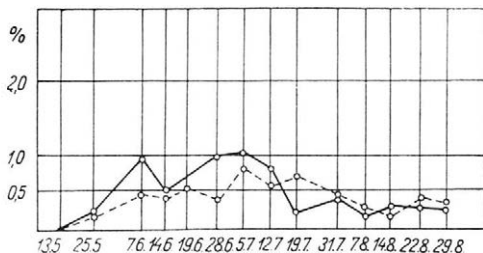
výsledky byly získány u vzorků odebíraných od fáze plného kvetení až do konce vegetace. Jak u natě čerstvé, tak i suché kvantum silice střídavě kolísá a hodnoty obou křivek se prolínají. Ve většině případů po přepočtení na sušinu se u vzorků sušené natě objevilo větší množství silice. Znamenalo by to tedy, že v obdobích, následujících po plném kvetení rostlin se sušením obsah silic zvýšil. Snižování a zvyšování obsahu silic v dlouhé etapě kvetení by pak mohlo být vysvětleno postupným usycháním odkvétajících úborů a dorůstáním květenství nových, při čemž životní reakce v celkovém měřítku slábnou (graf č. 3). Toto vzájemné prolínání fyziologických funkcí během kvetení je nepochybně provázáno také látkovými změnami v rostlině i v silici. V důsledku těchto kvalitativních změn lze též do jisté



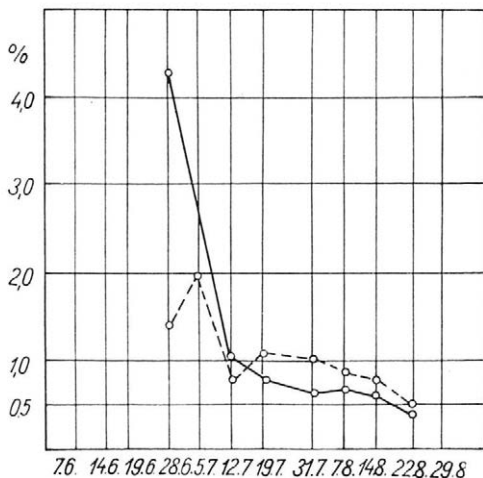
Graf č. 1. Kolísání obsahu silice u čerstvé natě a úborů rmenu sličného (*Anthemis nobilis* L.) během vegetace 1957



Graf č. 2. Kolísání obsahu silice u sušené natě a úborů rmenu sličného během vegetace 1957



Graf č. 3. Sledování % obsahu silice u čerstvé a sušené natě *Anthemis nobilis* L. během vegetace 1957



Graf č. 4. Sledování % obsahu silice u čerstvých a sušených úborů *Anthemis nobilis* L. během vegetace 1957

Vysvětlivky ke grafům :

graf č. 1: nepřerušovaná linka — obsah silice v čerstvých úborech, přerušovaná linka — obsah silice v suché natě

graf č. 2: nepřerušovaná linka — obsah silice v suchých úborech, přerušovaná linka — obsah silice v suché natě

graf č. 3: nepřerušovaná linka — obsah silice v čerstvé natě, přerušovaná linka — obsah silice v suché natě

graf č. 4: nepřerušovaná linka — obsah silice v čerstvých úborech, přerušovaná linka — obsah silice v sušených úborech

мíры vysvětlit zjev, že v některých případech obsah silice sušením stoupá, v jiných případech naopak po přepočtení na sušinu klesá. Tak například je známo, že přírůstek silice v suchých rostlinách může vznikat též uvolněním některých jejích složek z glykosidické vazby enzymatickým štěpením při sušení.

Ještě znatelněji než u natě vystupují tyto vztahy u úborů (graf č. 4). Do fáze plného kvetení (12. VII.) převyšují po přepočtení na sušinu čerstvé úборы obsahem silice úборы sušené. Výsledek ukazuje na ztráty silice sušením. Vzorky odebrané později po tomto datu jasně ukazují přírůstky silice sušením proti úborům čerstvým.

Pro praxi je důležitý poznatek, že naše kraje jsou vhodné pro pěstování této rostliny a že při dobrém ošetřování by mohly kultury heřmánku římského být vhodným zdrojem domácích surovin.

Je nutno sbírat úборы před plným rozkvětem, aby tak byl zajištěn dobrý obsah silice. Pro průmyslové zpracování je lépe používat nejméně rozvitých úborů, které dávají nejvyšší výtěžky, a to úborů čerstvých, neboť v této době nastávají ještě ztráty silice sušením.

L i t e r a t u r a

1. Blažek Z., Kučera M., Hubík J.: Léčivé rostliny ve sběru a kultuře. 2. vydání, Praha, 1956. — 2. Písařík J.: Úspěšné pěstování léčivých a aromatických rostlin. Praha, 1952. — 3. Heeger E. F.: Handbuch des Arznei- u. Gewürzpflanzenbaues. Berlin, 1956. — 4. Schratz E.: Die Deutsche Heilpflanze. 11, 121 (1942), zit. nach Berger F. (6). — 5. Schratz E.: Forschungsberichte des Wirtschafts- u. Verkehrsministerium Nordhein-Westfalen, Köln u. Opladen, 1953, cit. podle Heeger (3). — 6. Berger F.: Handbuch der Drogenkunde. Bd. 1, Wien, 1949. — 7. Leimbach R., Bournot K.: Die ältherischen Öle. 2. vydání. Halle 1951.

Исследование содержания эфирного масла в римской ромашке (*Anthemis nobilis* L.) в ходе вегетации

Работа имела целью исследовать содержание эфирных масел в римской ромашке в течение вегетационного периода. Для опытов были взяты растения трехлетней культуры, выращенной на почве среднего бонитета на опытном поле фармацевтического факультета в Брно.

Во всех случаях самое высокое содержание эфирного масла было установлено во время полного цветения кустов, в начале цветения, у частично раскрытых и у первых раскрывшихся цветков.

У свежей ботвы самое высокое содержание эфирных масел также было установлено в конце фазы ветвления — 1,09 %, и в начале цветения — немного более 1,07 %. Сушка вызывала потери и самое высокое установленное содержание эфирного масла составляло 0,818 %.

Свежие цветы, нераскрывшиеся и частично раскрывшиеся, имеют относительно высокое содержание эфирного масла — 5,25 %; в это же время собранные первые полураскрывшиеся или одиночные раскрывшиеся цветы содержат уже

меньше эфирных масел — 4,35 %. В начале цветения содержание эфирных масел у только что раскрывшихся соцветий было снова более низким — 2,95 % и с продолжавшимся цветением медленно снижалось. У цветков, сушеных в начале цветения, было установлено 2,02 % эфирных масел и это количество также уменьшалось в ходе фазы цветения.

Verfolgung des Inhaltes ätherischen Öles bei römischer Kamille (*Anthemis nobilis* L.) während der Vegetationszeit

Charakteristik: In dieser Arbeit wurde der Inhalt ätherischer Öle bei römischer Kamille L. (*Anthemis nobilis* L.) während der Vegetationszeit verfolgt. Zum Experiment wurden Pflanzen aus einer dreijährigen Kultur verwendet, welche auf dem Versuchsfeld des Institutes für Pharmakognosie der Pharmaceutischen Fakultät in Brünn auf dem Boden mittlerer Bonität angebaut wurden. Die Pflanzenkultur wurde während der ganzen Vegetationszeit zusätzlich nicht gedüngt.

Die Höchstwerte des Inhaltes ätherischer Öle wurden in allen Fällen in der Zeit der blütenreichen Pflanzenstöcke, am Anfang der Blütezeit und bei den teilweise aufgeblühten und der ersten aufgeblühten Blüteständen vorgefunden.

So wurde zum Beispiel bei dem frischen Blattwerk die größte Menge ätherischer Öle am Ende der Ästungsphase d. i. 1,09 % und am Anfang der Blütezeit etwa über 1,07 % vorgefunden. Beim Trocknen sind Verluste entstanden und die festgestellten Höchstwerte des Inhaltes ätherischer Öle machen 0,818 % aus.

Die frischen, aufgeblühten, oder teilweise aufgeblühten Blütenstände weisen einen verhältnismäßig hohen Inhalt des ätherischen Öles, 5,25 % auf, in derselben Zeit die ersten halbaufgeblühten oder vereinzelt geöffneten Blütenstände enthalten schon weniger ätherischer Öle, 4,35 %. Am Anfang der Blütezeit waren die Werte des Ölinhaltes bei der bereits aufblühenden Blütenstände wieder geringer, 2,95 %, und mit dem fortschreitenden Blühen sind die Werte langsam gesunken. Bei den getrockneten Blütenständen wurde am Anfang der Blütezeit 2,02 % ätherischer Öle festgestellt und dieses Quantum ist während der Blütenphase gleichweise gesunken.

Investigation of essential oil content in *Anthemis nobilis* L. during growing season

The subject of this paper is the investigation of essential oil content in *Anthemis nobilis* L. during growing season. The trials were made by using the plants taken from 3-year plantation and by growing them on the sample field of the Pharmacognosical Institute of the Pharmaceutical Faculty in Brno, the soil of this field being of medium site quality. No fertilizers were added to plants during the whole growing season.

The highest values of essential oil content were found, in all cases, at the time when the clunches were in full flowering, as well as at the beginning of flowering in the partially unfolded and in the first unfolded heads.

In the fresh herbage the highest values of essential oils were found at the end of branching stage — 1,09 % and at the beginning of flowering — 1,07 %. The drying

of heads caused some losses, and the highest values of essential oil content were 0,818 %.

The fresh as yet not unfolded or partially unfolded heads show a relatively high content of essential oil — 5,25 %, whereas, at the same time, the first semi-unfolded or here and there opened heads contain a less quantity of essential oils — 4,35 %. At the beginning of flowering, the values of essential oil content were lower in just unfolding heads again — 2,95 %, and in the course of flowering they still slowly decreased. In the dried heads were found 2,02 % of essential oils at the beginning of flowering, and this value also decreased in the course of flower stage.

Nová živná půda pro provozní kultivaci rhizobií

Новая питательная среда для производственной культивации клубеньковых бактерий

Ein neuer Nährboden für die Betriebskultivierung der Knöllchenbakterien

Inž. dr. Eva HAMATOVÁ, RNDr. Hana VINTIKOVÁ

Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

Předložil prof. dr. Václav Káš, doktor zemědělských věd

Došlo dne 7. V. 1959

Živná prostředí pro kultivaci rhizobií jsou předmětem výzkumů, zaměřených především teoreticky. Četné práce se zabývají nároky rhizobií na různé zdroje výživy, především uhlíkaté a dusíkaté, neuvažují však požadavky technologie výroby očkovacích látek pro leguminózy ani vliv výživy rhizobií na bakteriizační efekt očkovacích přípravků. Výjimku v dostupné literatuře činí prakticky jen studie G o l e b i o w s k é (1952), která sledovala vliv kultivace rhizobií na různých zdrojích uhlíku na aktivitu poutání vzdušného dusíku hlízkovými bakteriemi v symbióze s jetelem a vojtěškou a zjistila, že z tohoto hlediska je vhodným zdrojem uhlíku pro *Rhizobium meliloti* manit a glukóza, ne však glycerín a sacharóza, pro *Rhizobium trifolii* je vhodný glycerín.

V pracích s praktickým zaměřením byla soustředována pozornost na využívání rostlinného materiálu k přípravě živných půd pro hlízkové bakterie. Nahromadovací kultury rhizobií se obvykle vedou na odvaru ze zrn hrachu nebo fazolí, který je na základě pokusných zjištění považován za optimální prostředí pro hlízkové bakterie (R u d a k o v, 1938). Při vyhledávání jiných vhodných živných prostředí pro rhizobia zjistili Allison (1927), Verner a Kovaljov (1936), D ě m i d ě n k o a T i m o f e j e v o v á (1937) i B j ä l f v e a N i l s s o n (1938) příznivý vliv extraktů vegetativní hmoty motýlkovitých rostlin a pšeničné slámy na rhizobia a v roce 1945 doporučil F j o d o r o v a B o g d a n o v o v á připravovat živné půdy pro provozní kultivaci rhizobií za použití odvarů ze sena vikve, jetele, vojtěšky a bojínku bez přídavku fosforečnanů; titr hlízkových bakterií na těchto půdách byl desetkrát až stokrát vyšší než titr rhizobií na půdě, připravené z odvaru hrachových zrn.

Výhodnost kultivace rhizobií na extraktech různých druhů sena znovu dokazuje F j o d o r o v v letech 1948 a 1952. Rovněž B e r n a r d (1948) konstatuje normální růst rhizobií na půdách s extrakty vikve s ovsem, lučního sena nebo čerstvého zelí a mrkve. Nitragin připravený z kultur rhizobií na těchto půdách byl hodnotný. Tyto výsledky však nebyly v SSSR v provozu aplikovány a hlízkové

kové bakterie byly k provozním účelům dále pěstovány na odvarech zrn hrachu nebo fazolí, jak o tom referují Berjozovová a jiní (1949 a 1955), Dorosinskij (1949 a 1953) a Beresněvová a jiní (1951).

Studium technologie očkovacích látek pro motýlokvěte i jiné rostliny se v SSSR intenzívně rozvinulo v posledních letech; vycházejí práce Lopatinové a Lazarevové (1955 a 1958), které s úspěchem použily k submersní kultivaci rhizobií kukuřičného a pšeničného extraktu s přidavkem cukru.

V ostatní novější zahraniční literatuře jsou údaje o provozní kultivaci rhizobií skrovné. Doporučuje se pěstovat rhizobia na melase nebo extraktu z brambor (Sarles a Reid, 1935) nebo mrkve (Clark, 1936). Schreven, Otgen a Lindenbergh (1954) zjistili vhodnost vojtěškové moučky pro přípravu živných půd pro rhizobia, v Rumunsku se rhizobia pěstují na půdě s odvarem ze sójového sena nebo na fazolovém bujónu, zatímco v Polsku se ke kultivaci hlízkových bakterií používalo syntetické živné půdy s přidavkem glukózy a kvasničného autolýzátu (Hlaváčková, 1956b) a nyní kvasničné vody s extraktem z brambor (Wróbel, 1958).

U nás se v posledních letech používá k výrobě Nitrazonu kultur rhizobií, získaných na hrachovém odvaru statickou kultivací nebo submersní kultivací za provzdušňování (Hlaváčková, 1956a, Vintiková, 1956, Vintika a Hamatová, 1958).

Pro zjednodušení přípravy živných půd ve velkých objemech pro submersní kultivaci rhizobií i pro zlevnění výroby jsme v letech 1956 a 1958 konali pokusy s pěstováním rhizobií na odvarech ze sena vojtěšky a jetele s přidáním dextronéru — odpadního produktu při výrobě glukózy — jako energetického zdroje místo dosud používané glukózy nebo sacharózy.

Materiál a metodika

Předběžné studium vhodnosti senných odvarů a dextronéru pro kultivaci rhizobií bylo konáno odděleně, a teprve na základě příznivých výsledků těchto pokusů bylo použito dextronéru ve vojtěškovém odvaru.

Senné odvary byly připravovány vařením 50 g suché nadzemní hmoty jetele nebo vojtěšky po 30 minut v 1 l vodovodní vody, filtrovány a objem doplněn na 1 l. Získaný odvar ředíme dvakrát (2,5 %) nebo pětkrát (1 %), na 1 l takto získané půdy přidáváme 1 g K_2HPO_4 a po úpravě reakce na pH 7,1 přidáváme 10–15 g glukózy nebo 15 g dextronéru. Dextronér je odpadní látka při výrobě glukózy, nekystalizující, se zbytky dextrinů a obsahem asi 0,7 % glukózy.

Hotovou půdu rozléváme po 100–500 ml do Erlenmayerových baněk o objemu 300–1500 ml a sterilujeme v autoklávu 30 minut při 1,1 atm přetlaku páry. Za kontrolu sloužil hrachový odvar, připravený obvyklým způsobem (Fjodorov, 1952).

Použité kmeny rhizobií:

Provozní: *Rhizobium meliloti* 22

Rhizobium trifolii 58

Rhizobium leguminosarum 17c

Sbírkové: *Rhizobium meliloti* M 413/a

Rhizobium trifolii M 35/9

Rhizobium leguminosarum M 222/a

Rhizobium phaseoli M 679

K zaočkování půd bylo používáno vodní suspenze kultur rhizobií, pěstovaných 48 hodin na hrachovém agaru s glukózou, poměr inokula k mediu byl 1 : 100.

Čistota kultur byla kontrolována mikroskopicky a kultivačně. Statické kultury byly inkubovány 3–21 dní při 30° C, vzduchované kultury byly vedeny po 3 dny.

Kontrola titru rhizobií byla prováděna kultivačně na deskách s hrachovým agarem, odečítaných po 5 dnech inkubace při 30° C. Rozbory byly zakládány ve dvou až čtyřech zředěních po čtyřech paralelních deskách.

Intenzita využití glukózy rhizobii při kultivaci na senných odvarech byla sledována Bertrandovou metodou, a to po 14 dnech kultivace.

V ý s l e d k y

A. Zjištění vhodnosti senných odvarů ke kultivaci rhizobií

První pokus

Použité půdy: 1. Odvar z jetelového sena 2,5 %
 2. Odvar z jetelového sena 1,0 %
 3. Odvar z vojtěškového sena 2,5 %
 4. Odvar z vojtěškového sena 1,0 %
 5. Hrachový odvar

Použité kmeny rhizobií: *Rhizobium trifolii* M 35/9, *Rhizobium meliloti* M 413/a, *Rhizobium leguminosarum* M 222 a, *Rhizobium phaseoli* M 679.

Výsledky jsou uvedeny v tabulce I.

I. Pomnožování rhizobií na senných odvarech s glukózou a K_2HPO_4

Ozna- čení půdy	Počet rhizobií v miliónech na 1 ml prostředí											
	start				7 dní				21 dní			
	<i>Rh. trifolii</i> M 35/9	<i>Rh. meliloti</i> M 413a	<i>Rh. leguminosarum</i> M 222a	<i>Rh. phaseoli</i> M 679	<i>Rh. trifolii</i> M 35/9	<i>Rh. meliloti</i> M 413a	<i>Rh. leguminosarum</i> M 222a	<i>Rh. phaseoli</i> M 679	<i>Rh. trifolii</i> M 35/9	<i>Rh. meliloti</i> M 413a	<i>Rh. leguminosarum</i> M 222a	<i>Rh. phaseoli</i> M 679
1	1,8	9,0	1,5	4,8	0	7510	0	0	0	33700	0	0
2	1,5	9,0	1,5	4,8	0	596	0	0	0	7600	0	0
3	2,0	9,2	1,5	4,7	240	4920	800	6408	323	14912	7100	7170
4	1,8	9,1	1,5	4,8	197	2071	802	1319	230	6050	1320	7920
5	1,8	9,0	1,5	4,8	102	823	350	3017	193	1000	480	3800

Nejvhodnější prostředím pro všechny studované druhy rhizobií se ukázal 2,5% odvar ze sena vojtěšky, na kterém se rhizobia nejrychleji pomnožovala a vykazovala nejvyšší titr. Na této půdě bylo také zjištěno nejintenzivnější využití glukózy rhizobii (tabulka II).

II. Intenzita využití glukózy rhizobii na senných odvarech (průměry ze dvou stanovení)

Kmen rhizobia	Označení půdy	Spotřeba glukózy v %
<i>Rhizobium trifolii</i> M 35/9	3 5	65,5 32,0
<i>Rhizobium meliloti</i> M 413a	1 2 3 4 5	44,0 38,5 76,0 54,0 48,0
<i>Rhizobium leguminosarum</i> M 222a	3 5	54,0 35,5
<i>Rhizobium phaseoli</i> M 679	3 4 5	60,0 47,0 37,0

Druhý pokus

- Použité půdy:
1. Odvar z jetelového sena 2,5 %
 - 1a. Odvar z jetelového sena 2,5 % bez K_2HPO_4
 3. Odvar z vojtěškového sena 2,5 %
 - 3a. Odvar z vojtěškového sena 2,5 % bez K_2HPO_4
 5. Hrachový odvar
 - 5a. Hrachový odvar bez K_2HPO_4

Kmeny rhizobií stejné jako v prvním pokuse. Výsledky pokusu jsou uvedeny v tabulce III.

Potvrzují se jimi výsledky předchozího pokusu — nejrychlejší a největší pomnožování rhizobií bylo zjištěno na 2,5% odvaru ze sena vojtěšky s přidávkou K_2HPO_4 .

III. Pomnožování rhizobií na senných odvarech s glukózou bez přidavku K_2HPO_4

Označení půdy	Počet rhizobií v miliónech na 1 ml prostředí											
	start				7 dní				21 dní			
	<i>Rh. trifolii</i> M 35/9	<i>Rh. meliloti</i> M 413a	<i>Rh. leguminosarum</i> M 222a	<i>Rh. phaseoli</i> M 679	<i>Rh. trifolii</i> M 35/9	<i>Rh. meliloti</i> M 413a	<i>Rh. leguminosarum</i> M 222a	<i>Rh. phaseoli</i> M 679	<i>Rh. trifolii</i> M 35/9	<i>Rh. meliloti</i> M 413a	<i>Rh. leguminosarum</i> M 222a	<i>Rh. phaseoli</i> M 679
1	144	83	1,2	34	0	491	0	0	0	759	0	0
1a	148	80	1,4	40	0	375	0	0	0	519	0	0
3	152	88	1,4	45	396	3860	180	975	540	5946	292	2650
3a	140	90	1,6	38	263	1921	119	750	330	2853	117	1176
5	120	85	1,3	48	260	2423	133	635	285	3595	150	2320
5a	120	82	1,6	46	182	1086	105	470	180	1634	125	1368

B. Zjištění vhodnosti dextronéru pro kultivaci rhizobií

Použité půdy: 5. Hrachový odvar

5b. Hrachový odvar s dextronérem namísto glukózy.

Použité kmeny rhizobií: *Rhizobium meliloti* 22, *Rhizobium leguminosarum* 17c.

Výsledek uvádí tabulka IV.

IV. Pomnožování rhizobií na hrachovém odvaru s dextronérem

Kmen rhizobia	Ozna- čení půdy	Počet rhizobií v miliónech na 1 ml prostředí během kultivace							
		start	3 dny	4 dny	5 dní	6 dní	7 dní	8 dní	11 dní
<i>Rh. meliloti</i> 22	5	136	4748	3985	3441	7880	2370	9800	6730
	5b	144	1630	4953	4694	10190	8750	11130	7620
<i>Rh. leguminosarum</i> 17c	5	409	1209	—	6341	—	—	1181	—
	5b	453	594	—	8075	—	—	4307	—

Růst hlízkových bakterií na odvaru z hrachových zrn s dextronérem je velmi dobrý, přestože počáteční fáze růstu je na této půdě poněkud prodloužená.

C. Zjištění vhodnosti vojtěškového odvaru s dextronérem ke kultivaci rhizobií

Použité půdy: 3. Odvar z vojtěškového sena 2,5 %

3b. Odvar z vojtěškového sena 2,5 % s dextronérem namísto glukózy

5. Hrachový odvar

5b. Hrachový odvar s dextronérem namísto glukózy

Použité kmeny rhizobií: *Rhizobium trifolii* 58, *Rhizobium meliloti* 22, *Rhizobium leguminosarum* 17c.

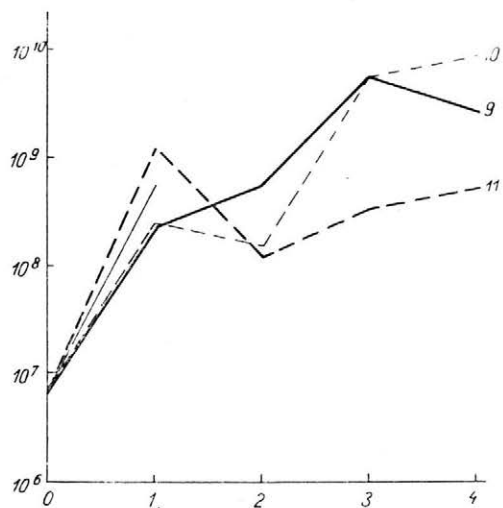
Pokus byl veden ve statické a vzduchované kultuře, výsledky jsou zachyceny v grafech.

Porovnání růstu rhizobií na hrachovém a vojtěškovém odvaru. Při statické kultivaci zjišťujeme u *Rhizobium meliloti* 22 a *Rhizobium leguminosarum* 17c silnější růst na vojtěškovém odvaru, zatímco u *Rhizobium trifolii* 58 je na této půdě růst poněkud slabší (nebo pomalejší) než na půdě z hrachových zrn (grafy 1, 2, 3). U provzdušňovaných kultur byl zjištěn řádově stejný růst na obou půdách u *Rhizobium leguminosarum* 17c a *Rhizobium trifolii* 58, a lepší růst na vojtěškovém odvaru u *Rhizobium meliloti* 22 (grafy 4, 5, 6).

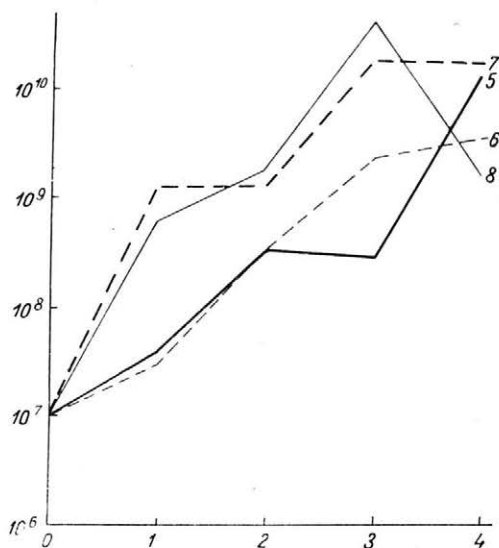
Porovnání růstu rhizobií na půdách s glukózou a dextronérem. Při statickém pěstování se ukázalo, že u *Rhizobium trifolii* 58 byl růst na obou půdách přibližně vyrovnaný, u *Rhizobium meliloti* 22 bylo zjištěno kolísání výsledků s poněkud lepším růstem na půdě s dextronérem. *Rhizobium leguminosarum* 17c vykazovalo v hrachovém odvaru lepší růst na glukóze, ve vojtěškovém odvaru na dextronéru, přičemž výsledky jsou řádově stejné.

Při provzdušňování kultur byl u *Rhizobium trifolii* 58 růst na obou cukrech téměř vyrovnaný, u *Rhizobium meliloti* 22 byl zjištěn poněkud lepší růst na dex-

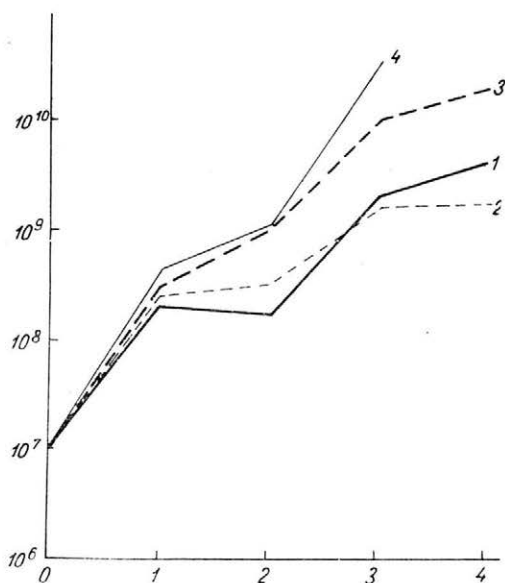
tronéru, zvláště na hrachovém odvaru. U *Rhizobium leguminosarum* byly konstatovány výsledky opačné těm, jichž bylo dosaženo při statické kultivaci tohoto kmene — v hrachovém odvaru lepší růst na dextronéru, ve vojtškovém odvaru lepší na glukóze, přičemž výsledky jsou řádově stejné, vyjma pokles titru v hrachovém odvaru s dextronérem posledního dne (graf 4).



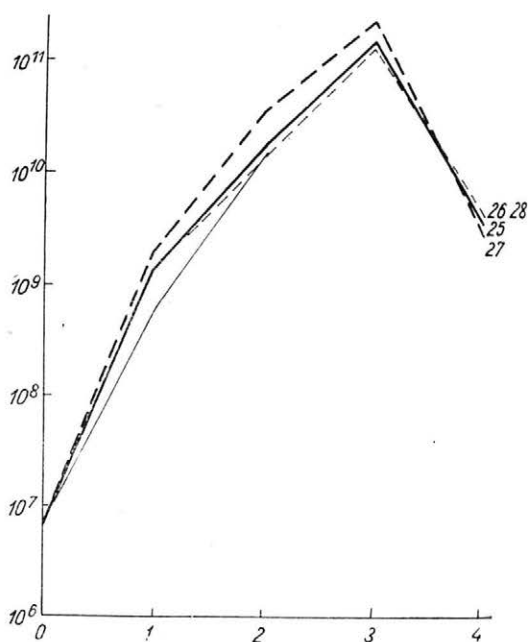
Graf č. 1. Statická kultivace *Rh. trifolii* 58



Graf č. 2. Statická kultivace *Rh. meliloti* 22



Graf č. 3. Statická kultivace *Rh. leguminosarum* 17c



Graf č. 4. Kultivace *Rh. trifolii* 58 při provzdušňování

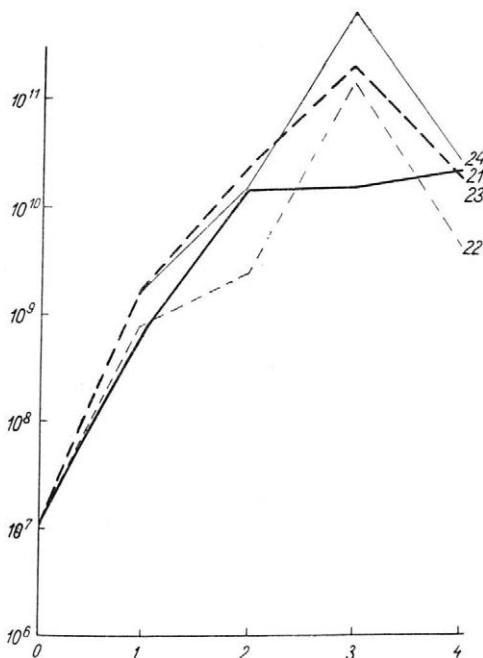
Vcelku je možno konstatovat, že růst studovaných kmenů rhizobií byl na vojtěškovém odvaru lepší než na odvaru z hrachových zrn s výjimkou statické kultury *Rhizobium trifolii*. U statických kultur byly zjištěny řádové rozdíly v počtu rhizobií, u vzduchovaných kultur byly rozdíly uvnitř řádu.

Porovnání růstu rhizobií na glukóze a dextronéru vykazuje značné kolísání, které však může být dáno jen rozdílem růstové fáze kultur. Na půdách s dextronérem však pomnožování rhizobií není slabší než na půdách, obsahujících glukózu.

Diskuse

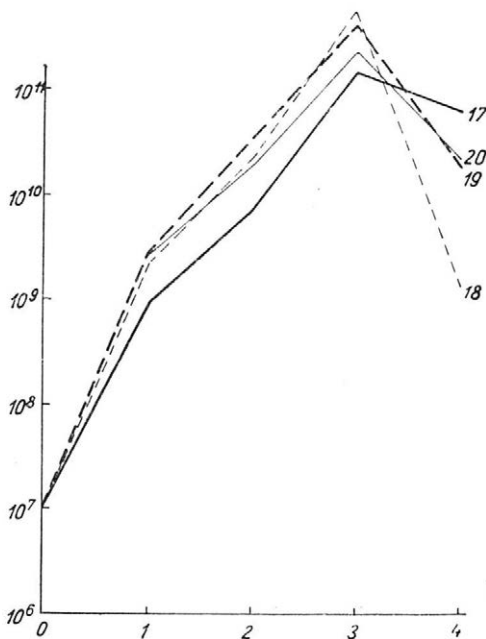
Živná půda pro provozní kultivaci rhizobií musí zajišťovat rychlé a intenzivní pomnožování hlízkových bakterií, aniž by snižovala jejich virulenci a účinnost. Příprava živné půdy musí být jednoduchá, používané materiály levné a snadno dostupné. Přesto, že běžně rozšířený odvar z hrachových zrn s glukózou těmto požadavkům vyhovuje poměrně dobře, lépe než syntetická media, pokusili jsme se nahradit jej médiem stejně vhodným, ale ještě levnějším a dostupnějším.

Naše pokusy s kultivací hlízkových bakterií na vojtěškovém odvaru s přídavkem K_2HPO_4 a dextronéru prokázaly použitelnost této půdy pro pomnožování rhizobií, zvláště při jejich kultivaci při provzdušňování. Půdy je možno s úspěchem



Graf č. 5. Kultivace *Rh. meliloti* 22 při provzdušňování

———— hrachový odvar s glukózou
 - - - - - hrachový odvar s dextronérem



Graf č. 6. Kultivace *Rh. leguminosarum* 17c při provzdušňování

———— vojtěškový odvar s glukózou
 - - - - - vojtěškový odvar s dextronérem

používat pro provozní kultivaci rhizobií při přípravě očkovacích látek pro motýlokvěte rostliny, při čemž se výrazně uplatní finanční výhodnost této půdy vzhledem k dosud používanému hrachovému odvaru.

K výrobě 100 000 hektarových dávek Nitrazonu podle současné technologie je třeba minimálně 5000 l tekuté živné půdy, k jejíž přípravě je zapotřebí mimo jiné:

- a) zrna hrachu . . . 250 kg v ceně 2000 Kčs (8 Kčs za 1 kg)
glukózy . . . 50 kg v ceně 1250 Kčs (25 Kčs za 1 kg)
- b) sena vojtěšky . . . 125 kg v ceně 75 Kčs (60 Kčs za 100 kg)
dextronéru . . . 75 kg v ceně 75 Kčs (1 Kčs za 1 kg)

Je tedy kultivace hlízkových bakterií na vojtěškovém odvaru s dextronérem více než jednadvacetkrát levnější než na hrachovém odvaru s glukózou. K tomu přistupují úspory na mzdách vzhledem k menšímu zatížení pracovních sil (snazší manipulace při přípravě živných půd ve velkých objemech, zrychlení práce).

Z á v ě r

Pro provozní kultivaci hlízkových bakterií se doporučuje používat namísto hrachového odvaru s glukózou odvaru ze sena vojtěšky s dextronérem s tím, že

1. studované kmeny *Rhizobium trifolii*, *Rhizobium meliloti* a *Rhizobium leguminosarum* vykázaly na vojtěškovém odvaru intenzivnější pomnožování než na odvaru z hrachových zrn, s výjimkou statické kultury *Rh. trifolii*;

2. záměna glukózy dextronérem v živném substrátu nebrzdí pomnožování uvedených kmenů rhizobií;

3. kultivace hlízkových bakterií na vojtěškovém odvaru s dextronérem je více než jednadvacetkrát levnější než kultivace na dosud používaném mediu;

4. účinnost a virulence rhizobií, pomnožovaných na vojtěškovém odvaru s dextronérem, je předmětem dalšího studia.

L i t e r a t u r a

1. Allison F.: The growth of *Bacillus radicum* on artificial media containing various plant extracts. J. Agr. Res. v. 35, No. 10, 1927. — 2. Beresněvova V. N., Dorosinskij L. M., Lampovščikov P. K., Lopatinová G. V., Menkinová R. A.: Baktěrialnyje udobrenija. Leningrad, 1951. — 3. Berjozovová J. F., Dorosinskij L. M., Kolesnikov L. N.: Primeněnije baktěrialnych preparatov v zemleděliji. Selchozgiz, Moskva, 1949. — 4. Berjozovová J. F., Dorosinskij L. M., Lopatinová G. V., Menkinovová R. A., Lazarev N. M.: Primeněnije bakterialnych udobrenij. Selchozgiz, Moskva, 1955. — 5. Bernard V. V.: Rastitělnyje ekstrakty kak sreda dlja razmnoženija klubečkovych baktěrj. Sb. Puti povyšeniija aktivnosti klub. bakt., str. 56-65, Selchozgiz, Moskva, 1948. — 6. Bjälfe G., Nilsson R.: Strow als Nährboden für *Bact. radicum* und anderen Mikroorganismen. Landsbrückshogskolans Annaler, v. 5, s. 71-87, 1938. — 7.

Clark D. G.: Physiological studies on *Rhizobium* species. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Memor., 196, 1936. — 8. Демиденко Т. Т., Тимофеева Ж.: Роль соевого клубенькового азота для клубеньковых бактерий. ДАН СССР, т. 14, No. 4, 1937. — 9. Доросинский Л. М.: Бактериальное удобрение. Москва, 1949. — 10. Доросинский Л. М.: Бактериальное удобрение. Selchozgiz, Москва, 1953. — 11. Фёдоров М. В.: Биологическая фиксация азота атмосферы. Ogiz Selchozgiz, Москва, 1948. — 12. Фёдоров М. В.: Биологическая фиксация азота атмосферы. Selchozgiz, Москва, 1952. — 13. Фёдоров М. В., Богданова И. В.: Новое питательное средство для массовой культуры клубеньковых бактерий. Труды науч. конф. ТСХА, 1945, вып. 1, стр. 65-68, 1945. — 14. Голубовская Ж.: Wpływ żywienia Rh. trifolii i Rh. meliloti różnymi związkami węgla na ich aktywność w symbiozie z rośliną. Acta Microb. Pol. Vol. 1, No. 4, 327-337, 1952. — 15. Главáчková Е.: Příprava a používání bakteriálních očkovacích látek v zemědělství. Sb. ČSAZV-Rostl. výr., XXIX, č. 9-10, str. 909-936, 1956 a. — 16. Главáчková Е.: Zpráva o studijní cestě do Polska. MZLH, Praha, 1956 b. — 17. Лопатина Г. В., Лазарева Н. М.: Метод ускоренного выращивания клубеньковых бактерий. Труды Всес. инст. с. х. микроб., том XIII, стр. 96-103, 1955. — 18. Лопатина Г. В., Лазарева Н. М.: Глубинное выращивание клубеньковых бактерий. Sb. Получение и применение бкт. удобрений, стр. 216-228, Киев, 1958. — 19. Produkcja i metody stosowania Nitraginy w Polsce. MPGR Warszawa, 1956. — 20. Рудakov К. И.: Бактериальное удобрение. Москва, 1938. — 21. Sarles W., Reid J.: Growth stimulants for certain *Rhizobia*. Jour. Bact. v. 30, p. 651, 1935. — 22. Schreven D. A., Otgen D., Lindenbergh B. J.: On the production of legume inoculants in a mixture of peat and soil. Ant. van Leeuwenhoek J. Mikrobiol. and. Serol., v. 20, No. 1, p. 33-57, 1954. — 23. Вернер А., Ковальков А.: К вопросу об азотфиксирующей способности у *Bact. radicola*. ДАН СССР, т. IV, No. 7, стр. 7, 1936. — 24. Вентика Ж., Хаматова Е.: Бактеризация сельскохозяйственных культур. SZN, Praha, 1958. — 25. Вентикова Н.: Всплодження ризобій в субмерсних культурах. Sb. ČSAZV-Rostl. výroba, XXIX, č. 9-10, str. 952-953, 1956. — 26. Врóбел Т.: Вироб szczepionek i wyniki szczepienia nimi roślin motylkowych. Konf. PTM w IUNG Pulawy, Cz. III, Nr. 17, str. 1-9, 1958.

Новая питательная среда для производственной культивации клубеньковых бактерий

Для производственной культивации клубеньковых бактерий рекомендуется применять вместо отвара из семян гороха отвар из сена люцерны с декстронэром (отброс при производстве глюкозы) как источником энергии с тем, что

1. изучаемые штаммы *Rhizobium trifolii*, *Rhizobium meliloti* и *Rhizobium leguminosarum* размножались на люцерновом отваре более интенсивно, чем на отваре из семян гороха, за исключением статической культуры *Rhizobium trifolii*;

2. замена глюкозы декстронэром в питательной среде не тормозит размножения изучаемых штаммов клубеньковых бактерий;

3. выращивание клубеньковых бактерий на отваре из сена люцерны более чем в 21 раз дешевле, чем выращивание их на отваре из семян гороха;

4. эффективность и вирулентность клубеньковых бактерий, выращиваемых на отваре из сена люцерны с декстронэром, подлежит дальнейшему изучению.

Ein neuer Nährboden für die Betriebskultivation der Knöllchenbakterien

Es wird empfohlen, zur Betriebskultivation der Knöllchenbakterien an Stelle einer Brühe aus Erbsensamen mit Glukose eine Brühe aus getrockneter Luzerne mit Dextroner zu verwenden.

1. Mit Ausnahme der statischen Kultur *Rhizobium trifolii* vermehrten sich die geprüften Stämme *Rhizobium trifolii*, *Rhizobium meliloti* und *Rhizobium leguminosarum* in der Brühe aus Luzerne intensiver, als in der Erbsenbrühe.

2. Ein Ersatz der Glukose durch Dextroner im Nährboden beeinflußt die Vermehrung der angeführten Stämme der Knöllchenbakterien nicht ungünstig.

3. Die Kultivation der Knöllchenbakterien in Luzernebrühe mit Dextroner ist mehr als 21 mal billiger, als die bisher verwendete Kultivation in Erbsenbrühe.

4. Die Wirksamkeit und Virulenz der in Luzernebrühe mit Dextroner kultivierten Stämme der Knöllchenbakterien werden weiteren Prüfungen unterzogen.

Fotokolorimetrické stanovení fosforečnanových aniontů v přítomnosti nadbytku železitých iontů

Aplikace pro rozborů půdních extraktů

Фотоколориметрическое определение фосфатных анионов при наличии
избытков ионов окиси железа

Применение для анализа почвенных экстрактов

Photokolorimetrische Bestimmung von Phosphatanionen in Gegenwart eines Über-
schusses von Eisen(III)-ionen

Applikation für Analysen von Bodenextrakten

Hubert FADRUS, Ludmila MOKRÁ

Výzkumný ústav krmivářský ČSAZV, Brno

Došlo dne 23. VI. 1958

Úvod

Pro sériová stanovení P_2O_5 při kompletních rozbořech půd je navržena úprava Scheelovy fotokolorimetrické metody. Rušící ionty železité jsou jednoduše eliminovány za dodržení požadavků přesnosti, dobré reprodukovatelnosti, snadnosti v provedení a expeditivnosti vlastní metody.

Část teoretická

V chemické praxi je známo (18), že při kolorimetrickém stanovení P_2O_5 při použití metody „molybdenové modře“ působí vedle kyseliny křemičité a oxydovadel ve skupině těžkých kovů nejrušivěji železo, zejména ve formě železitých iontů. Klasický vázkový způsob stanovení P_2O_5 v přítomnosti rušících látek byl respektován i dosavadní metodikou (12) rozboru půd, po extrakci 20% kyselinou chlorovodíkovou za tepla, kdy ve filtrátu přítomná kyselina fosforečná je v přítomnosti 100 i vícenásobného přebytku železitých solí. Spolehlivé kolorimetrické stanovení P_2O_5 za těchto podmínek bylo dosud bez úpravy neproveditelné, při odstraňování rušících Fe^{3+} -iontů nejrozumnějšími způsoby zdlouhavé.

Rauterbergova (14) metoda fototurbidimetrická, měřící úbytek světla sorpcí disperzní soustavou koloidně roztýlené sraženiny molybdatofosforečnanu

strychninu, detailně studovaná Zapletalem (19), je za daných podmínek obtížně proveditelná pro některé své nevýhody:

a) variabilitu velikosti koloidních částic a časovou nestálost disperzní fáze v závislosti na koncentraci fosforečnanů, cizích solí, *pH*, teplotě, způsobu přípravy, mísení aj.,

b) obtížnost přípravy standardů při vizuálním vyhodnocování,

c) vysokou citlivost, vhodnou pouze pro malá množství fosforečnanů.

Novější kolorimetrická metoda (2), využívající žlutého zbarvení molybdátovanadátových komplexních sloučenin fosforu, nedošla dosud i přes mnohé výhody širšího uplatnění v naší zemědělské praxi, zřejmě pro malou zkušenost a obtížnější hodnocení intenzity výsledného žlutého zbarvení vizuálně, nebo nedostatečně citlivými kolorimetry.

Srovnáním několika metod, využívajících molybdenovou modř, dosaženou rozmanitými redukovadly — chloridem cínatým (7), kovovým *Zn*, *Al*, glukózou (6), siřičitanem (13), hydrazinem (15), hydrochinonem (3), 1, 2, 4-aminonaftolsulfonovou kyselinou (9), kys. askorbovou (4) aj. bylo zjištěno, že rozmezí koncentrace Fe^{3+} -iontů, nerušící stanovení fosforečnanů je rozdílné u jednotlivých postupů, lišících se výběrem redukovadla. Na přítomnost Fe^{3+} -iontů nejcitlivější se ukázaly metody užívající k redukci chlorid cínatý; méně citlivé jsou metody, užívající některá organická redukovadla.

Při modifikaci metody Denigesovy, užívající chlorid cínatý v tlumivém prostředí známé úpravy Egnérovoy, zůstalo odstranění vlivu Fe^{3+} -iontů za podmínek daných metodou dosud nevyřešeno. Ze starších prací je známa vysoká citlivost této metody vůči Fe^{3+} -iontům. Smithem (17) doporučené dostatečné zředění analyzované směsi a větší přídavek chloridu cínatého podle Dickmana a Braye (8) se neosvědčilo pro odstranění rušícího vlivu Fe^{3+} -iontů. Reakční mechanismus systému: ionty cínaté — ionty železité — molybdenany — kyselina molybdátofosforečná a ionty vodíkové je složitý. Vzájemná interakce iontů železitých, molybdátofosfátových i jejich nižších oxydačních forem a iontů cínatých jsou děje časově navzájem odlišné a silně závislé na *pH* i koncentraci uvedených složek. Redukce Fe^{3+} -iontů probíhá za daných podmínek pomalu a za přítomnosti chloridu cínatého, v množství daném Egnérovou metodou, je nedokonalá. Rušivě působí i prostředí laktátového tlumiče, prohlubujícího žluté zbarvení Fe^{3+} -solí. Při větších množstvích železitých solí je jen část redukována chloridem cínatým, zbylé množství zpětně oxyduje zvolna se vyvíjející molybdenovou modř. Redukce železitých iontů i kyseliny molybdátofosforečné chloridem cínatým probíhá současně. Pro rozdílnost kinetiky obou dějů však nelze zjistit kvantitativnost redukce i dosažení správných hodnot potenciálů soustav ferri-ferro a Mo^{6+} - Mo^{5+} , navzájem neinterferujících. Přidání chloridu cínatého před přidáváním molybdenového činidla, přídavek nadbytku chloridu cínatého, jehož dostatečné množství k redukci Fe^{3+} -iontů bylo empiricky zjištěno v aliquotní části, nevedlo k cíli. Zjištěné množství chloridu cínatého, potřebného k redukci Fe^{3+} -iontů za takových podmínek, aby reakce byla dostatečně rychlá a její konec dobře postřehnutelný, nedává správný a ekvivalentní poměr cínu a železa, neboť v případě Egnérovoy metody je redukce Fe^{3+} -iontů vleklá, správné dozování chloridu cínatého k jeho redukci je obtížné, většinou se přidává větší množství chloridu cínatého, což silně ovlivňuje výsledky měření.

Metoda užívající k redukci *p*-methylaminofenolsulfát v prostředí siřičitanového tlumiče, v úpravě Scheelově (16) a Allportově (1) byla vy-

brána jako vhodná ke studiu vlivu Fe^{3+} -iontů a k vlastnímu kolorimetrickému stanovení fosforečnanů za daných podmínek ze tří důvodů:

1. pro vhodnou citlivost a koncentrační rozsah stanovitelnosti fosforečnanů, při němž jsou chyby, spojené se zředováním roztoků minimální,
2. pro větší odolnost vůči iontům železitým a jednoduchou možnost jejich odstranění,
3. pro výhodné vlastnosti redukovadla, sloužícího současně k detekci Fe^{3+} -iontů, při eliminování jejich vlivu.

Metody Z i n z a d z e h o (20), umožňující stanovení fosforečnanů v přítomnosti dosti širokého koncentračního rozmezí Fe^{3+} -iontů, nebylo použito pro náročnost přípravy činidla, stejně jako metod užívajících k redukci kyseliny molybdatofosforečné organická činidla za tepla, pro jejich nevhodnost k sériovým analýzám.

Diskuse výsledků odstraňování rušících Fe-iontů

V průběhu zkoušek a srovnávacích rozborů na umělých standardech byl rušící vliv železitých iontů eliminován v podstatě třemi způsoby:

a) Při odstraňování iontů železitých z roztoků fosforečnanů bylo užito 8-oxychinolínu v prostředí zřed. kyseliny octové, pro málo aktivní povrch oxinátu železitého vůči iontům kyseliny fosforečné. Srážení nadbytkem oxinu i stechiometrické srážení za potenciometrické indikace je zdlouhavé a nedává správné výsledky. Stejně nepoužitelné je strhování kys. fosforečné na hydroxyd hlinitý ve formě málo rozpustného fosforečnanu hlinitého, při hydrolýze hlinitých solí sírnatanem sodným, který redukuje ionty železité. Extraktivní vytřepávání železa ve formě kyseliny chloridoželezité do nepolárních rozpustidel ze silně kyselých roztoků je nevhodné pro rychlou sériovou analýzu.

b) Stínění rušících iontů železitých je obtížné, neboť nelze najít vhodnou komplexotvornou látku, nereagující současně i s molybdenany, neatakuující molybdenovou modř a tvořící nebarevný železitý komplex. Z tohoto důvodu nelze použít organických oxy-dikarbonových kyselin a kyselin šťavelové, a to ani v případech, kdy stínící látky bylo přidáno ve stechiometrickém množství vůči přítomnému železu. Při použití fluoridu sodného, tvořícího pevný fluoridoželezitan, byl nadbytek fluoridu vázán kyselinou boritou — pro vysokou stabilitu fluoridoborité kyseliny nelze vystihnout správné koncentrační poměry. Při stínění Fe^{3+} -iontů alkalickým kyanidem, po redukci Fe^{3+} na Fe^{2+} , je nutno použít značného přebytku kyanidu, jehož alkalitou se silně ovlivňuje pH roztoku. Také samotná redukce je obtížná, neboť nebyla-li úplná, vzniká rušivé modré zbarvení reakcí mezi vytvořenými ionty kyanidoželezitými a zbylými ionty železitými. Rušivé zbarvení vzniká i při dokonalé redukci, neboť alkalizováním směsi po přidavku kyanidu se část Fe^{2+} -iontů rychle oxyduje na Fe^{3+} -ionty, které ruší, jak bylo uvedeno. Nadbytek kyanidu je nutno z roztoku po oxydování vyvařit, neboť vytváří stabilní komplexy kyanidomolybdatové.

Rozsáhlé pokusy byly prováděny se stíněním železitých iontů chelatonem III. Přídavek nadbytku chelatonu III dokonale stíní přítomné Fe^{3+} -ionty, za tvorby žlutavě zbarveného, rozpustného komplexu. Následkem nepatrné disociace výsledného komplexu klesá rychle koncentrace Fe^{3+} -iontů pod mez průkaznosti běžnými analytickými činidly, čímž klesá potenciál systému ferri-ferrok tak negativním hodnotám, že zbylé ionty železnaté (příp. ferro-chelatonát) redukují kyselinu molybdatofosforečnou a za daných aciditních podmínek i volné ionty molybdena-

nové na molybdenovou modř. Byla snaha o kvantitativní vystižení tohoto děje a přímé využití labilnějšího ferro-chelatonátu po redukci ferri-iontů jako redukčního činidla pro ionty molybdátosforečné ve známé analogii k redukci dříve užitě železnaté soli (5). Soustava ferri, ferro-iontů, chelatonu III — molybdátosforečnanu, molybdenanu, sama silně odvislá od acidity prostředí, je ve svých redoxních a koexistenčních vlastnostech tak složitá, že se dosud nepodařilo vymezit optimální podmínky zmíněné redukce. Tato redukce vytvořeného molybdátosforečnanu nebyla buď úplná, nebo se jí zúčastnily i volné ionty molybdenanové. Vzrůstající koncentrací přebytečného chelatonu klesá potenciál Fe^{3+}/Fe^{2+} k ještě negativnějším hodnotám, při nichž dochází k hlubší redukci molybdenanových iontů, až na červené a žluté roztoky Mo^{4+} a Mo^{3+} . V další práci bude využito slabší komplexotvorné látky, např. kyseliny nitrilotrioctové, která slibuje příznivější výsledky.

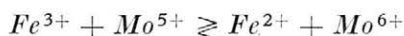
c) Při redukci Fe^{3+} -iontů rozmanitými redukovadly za různých podmínek a sledováním jejich vlivu na tvorbu molybdenanové modře bylo prokázáno, že nelze vysvětlovat rušivý vliv železitých solí jejich zbarvením, ale že výše uvedenou soustavu v konečném složení je nutno pojímat jako koexistující systémy Fe^{3+}/Fe^{2+} a Mo^{6+}/Mo^{5+} . Rovnováha redoxních potenciálů těchto soustav, určených Petersonovým vztahem:

$$E = e_o - \frac{RT}{nF} \ln \frac{ox}{red}$$

závisí na poměru redukovaných a oxydovaných forem obou složek. Je-li koncentrace železitých iontů vyšší, než kolik toleruje žádaná rovnováha, bude:

$$\frac{(Fe^{3+})}{(Fe^{2+})} > \frac{(Mo^{6+})}{(Mo^{5+})}$$

a tím i potenciál soustavy Fe^{3+}/Fe^{2+} bude mnohem pozitivnější než potenciál soustavy Mo^{6+}/Mo^{5+} . Labilita takového stavu je příčinou vzájemné reakce mezi ionty



čímž potenciál systému Fe^{3+}/Fe^{2+} klesá k negativnějším hodnotám, zatímco potenciál systému Mo^{6+}/Mo^{5+} vzrůstá k pozitivnějším hodnotám tou měrou, jak se mění logaritmus poměru koncentrace zúčastněných iontů Petersonova vztahu, až potenciály obou systémů si budou co do velikosti rovny a v celé soustavě se ustálí rovnovážný vztah.

Redoxní hodnota systému molybdenan/molybdenová modř je určena koncentračními podmínkami Scheelovy metody. Její citlivost a podmínky fotokolorimetrického vyhodnocování dovolují stanovit pouze malá množství fosforečnanů v určitém koncentračním rozsahu a objemu analyzovaného roztoku, takže vždy pouze jistá část přidanych aniontů molybdenanu vstupuje do reakce. Tato část molybdenanových aniontů nepřekročí co do velikosti koncentraci, potřebnou k tvorbě molybdátosforečnanu, v množství stechiometricky úměrném maximální koncentraci fosforečnanů, stanovitelným v daném objemu. Lze předpokládat, že z uvedených důvodů, kdy koncentrační změny Mo^{6+} u jednotlivých stanovení budou malé, se bude výsledný potenciál Mo^{6+}/Mo^{5+} měnit zcela nepatrně v hodnotách:

$$E_{Mo} = e_o - \frac{RT}{nF} \ln \frac{[(Mo^{6+}) - (Mo^{5+})]}{(Mo^{5+})}$$

Vzhledem k malým koncentračním změnám Mo^{6+} a tím i k nepatrným změnám hodnoty $[(Mo^{6+}) - (Mo^{5+})]$ i vlastní koncentraci Mo^{5+} , zanedbatelně malé vůči koncentraci Mo^{6+} jako molybdenanu, lze psát:

$$(Mo^{6+}) \cong \text{konst} \cong k_o \quad (Mo^{6+}) \gg (Mo^{5+}) \cong k_1$$

$$(Mo^{6+}) - (Mo^{5+}) \cong \text{konst} \cong k_o$$

a výsledný vztah ve tvaru:

$$E_{Mo} \cong e - \frac{RT}{nF} \ln \frac{k_o}{k_1}$$

$$E_{Mo} \cong \text{Konst}$$

což značí, že potenciál systému Mo^{6+}/Mo^{5+} je téměř konstantní a je převážně určen koncentrací molybdenanu, předepsanou Scheelovou metodou.

Redukci železitých iontů je proto nutno provádět opatrně tak, aby po jejím ukončení nebyl celý systém zúčastněných iontů příliš vzdálen rovnovážnému vztahu, určenému hodnotou uvedeného potenciálu E_{Mo} . Proto je nutno se při redukci řídit pravidlem: buď redukovat slabým redukovadlem, aby redukce nebyla úplná, nebo redukci neprovést kvantitativně.

Je obtížné dodržet tyto podmínky a najít vhodný způsob, jak indikovat dosažení zmíněného rovnovážného stavu, a tím i konce redukce. Zlepšení a hlubší poznání diskutovaných vztahů snad umožní potenciometrické sledování redoxních změn dané soustavy. Při nekontrolované redukci Fe^{3+} -iontů různými redukovadly (hydroxylaminem, hydrazinem, kys. askorbovou, Jonesovým reduktorem aj.) nebylo dosaženo uspokojivých výsledků, poněvadž při nedokonalé redukci bránily zbylé Fe^{3+} -ionty úplnému vývinu molybdenové modře, čímž výsledky stanovení byly nižší, při kvantitativní redukci Fe^{3+} -iontů klesá potenciál Fe^{3+}/Fe^{2+} na tak negativní hodnotu, že docházelo i k redukci volných iontů molybdenanových a výsledky byly vyšší.

Část experimentální

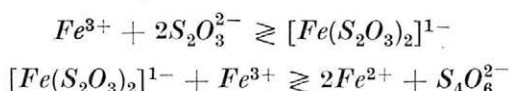
Indikace. Kontrola průběhu redukce Fe^{3+} -iontů je možná dvojí: buď potenciometrická, což vyžaduje další studium, nebo pomocí vizuálních indikátorů, což je pro sériová stanovení v praxi výhodnější. Při výběru vhodného indikátoru k detekci Fe^{3+} -iontů se narazilo na potíže, v přihlédnutí na jejich citlivost, která nebyla vždy optimální. Běžně užívaná činidla — rhodanid, kys. salicylová, kys. sulfoalicylová, tiron aj., nevyhovují svou vysokou citlivostí, poněvadž redukci, provedenou do vymizení zbarvení směsi uvedenými činidly, je dosaženo příliš negativních hodnot potenciálu Fe^{3+}/Fe^{2+} . Za použití málo citlivých činidel je redukce nedokonalá, což ruší, jak bylo výše uvedeno.

Experimentálním výběrem vhodného činidla pro indikaci vyhovujícího stupně redukce Fe^{3+} -iontů se ukázal samotný *p*-methylaminofenolsulfát, použitý Scheelem k redukci kyseliny molybdatofosforečné. *P*-methylaminofenolsulfát reaguje v prostředí tlumeném siřičitanovým ústojem s Fe^{3+} -ionty za vzniku žlutého až hnědého zbarvení, podle obsahu železa. Na výsledném zbarvení se kromě *p*-methylaminofenolsulfátu zúčastňuje i temnější zbarvení samotným Fe^{3+} -iontů v prostředí snížené acidity alkalickým siřičitanem. Redukci Fe^{3+} -iontů do vymizení tohoto zbarvení je dosaženo stavu, při němž přítomné železo prakticky neruší do značné

vysokých koncentrací. Indikující zbarvení je závislé na aciditě prostředí. Poněvadž v silně kyselých roztocích zbarvení nevzniká, je nutno vyluhovat odparek půdního extraktu po vyloučení kyseliny křemičité předepsaným množstvím kyseliny chlorovodíkové (5 — nejvýše 8 ml na 250 ml konečného objemu). Silně kyselé roztoky je nutno otupit před redukcí amoniakem za intenzivního míchání, až se směs počne kalit vyloučenými hydrolyzáty železa, které se rozpustí nejmenším množstvím zředěné kyseliny chlorovodíkové.

Redukce. Způsob provádění redukce Fe^{3+} -iontů běžně užívanými redukovadly byl pro dané účely nevhodný, neboť často vyžaduje účinek nadbytečného množství redukovadla za zvýšené teploty, aby reakce proběhla dostatečně rychle. Vizualní sledování průběhu redukce a kontroly přísadků užitého redukovadla k žádanému stupni redukce a vymizení zbarvení indikátoru není za těchto podmínek možné.

Z výsledku řady zkoušek se ukázal k redukcí nejlépe vyhovující roztok sírnatanu sodného, který redukuje přítomné ionty železité, v přítomnosti katalyticky účinných iontů měďnatých s dostatečnou rychlostí (11). Redukcí železitých solí sírnatanem sodným vznikají přechodně intenzivně fialově zbarvené thiosulfátoželezitany (10), které se rozkládají na sůl železnatou a tetrathionany:



V nepřítomnosti soli měďnaté probíhá druhá reakce vlekle a roztok se barví přechodně fialově. Uvedená katalytická redukce Fe^{3+} -iontů probíhá analyticky dostačující rychlostí, takže dávkování redukovadla je snadno sledovatelné vizuálně. Z předběžných pokusů je možno takto předpokládat nové reduktometrické stanovení železa thiosulfátometricky (21), což bude předmětem dalšího studia.

Při redukcí zmíněným způsobem je nutno dodržovat pracovní návod a aciditní podmínky, aby zvýšenou kyselostí, snižující citlivost detekce Fe^{3+} -iontů, nedocházelo k vylučování koloidní síry a přebytkem sírnatanu k hlubší redukcí Fe a tím k následné redukcí molybdenanových iontů.

Použitá činidla

Molybdenanové činidlo: 50 g krystalického molybdenanu amonného se rozpustí za tepla ve 400 ml dest. vody, ochladí a přidá 500 ml desetinormální (10N) kyseliny sírové (ρ 1,290) a doplní do jednoho litru. Činidlo se uchovává v temnu.

Redukční činidlo: 2 g metholu (*p*-methylaminofenolsulfát, Photo-Rex) se rozpustí v 700 ml dest. vody při 40° C, přidá 10 g normálního a 300 g kyselého siřičitanu sodného. Po ochlazení se doplní do jednoho litru.

Tlumivý roztok: 4% vodní roztok octanu sodného p. a.

Roztok sírnatanu sodného: 10% vodní.

Roztok síranu měďnatého: 5% vodní.

Standardní roztok P_2O_5 : 1,9170 g kyselého fosforečnanu draselného (předem vysušeného nad konc. kyselinu sírovou) se rozpustí ve 100 ml destilované vody a doplní na 1000 ml. Konzervuje se přísadkou 0,25 ml chloroformu. 1 ml roztoku obsahuje 1 mg P_2O_5 . Před měřením se zředí 10 ml tohoto zásobního roztoku na 100 ml. 1 ml takto připraveného roztoku obsahuje 0,1 mg P_2O_5 .

Standardní roztok chloridu železitého: Za předpokladu 0—10 % Fe_2O_3 v půdních vzorcích, extrahovatelného za varu 20% kyselinou chlorovodíkovou, pipeto-

vání 10 ml půdního výluhu ke kolorimetrování, přechází do celkového měřeného objemu 100 ml 0–20 mg Fe_2O_3 .

Asi 8,5 g nezlhlého chloridu železitého $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ se přeleje 10 ml konc. HCl a po rozpuštění se doplní dest. vodou na 500 ml. V 1 ml tohoto roztoku je asi 5 mg Fe_2O_3 . Přesná hodnota roztoku byla stanovena chelatometrickou titrací.

Pracovní postup

Ze základního půdního výluhu, zbaveného kyseliny křemičité a připraveného k dalšímu rozboru podle jednotné metodiky (12), se odpipetuje 10 ml (event. množství, obsahující 0,1–1,0 mg P_2O_5) do 100 ml odměrné baňky, zředí asi na 25 ml, přidá asi 5 kapek roztoku síranu měďnatého a 1 ml redukčního roztoku, čímž se směs zbarví žlutě až hnědě, podle množství přítomného železa. K takto zbarvenému roztoku se přidává po kapkách a za důkladného míchání roztok síranu sodného, až nažloutlé zbarvení téměř vymizí, a dále tři, nejvýše pět kapek v přebytku. Po skončené redukci se roztok zředí asi na 60 ml, přidá 2 ml molybdenanového roztoku a ihned doplní na objem blízký 65 ml. Doporučuje se užívat odměrné baňky zkusmo označené na uvedený objem! Po promíchání a 20–30minutovém stání se přidá 35 ml tlumivého roztoku a event. se doplní dest. vodou na celkový objem 100 ml a znovu promíchá. Intenzita vzniklého modrého zbarvení se fotokolorimetricky měří ve 20ml kyvetách po 60 min., za použití filtru komplementární barvy (žluté, oranžové).

Při sestrojování kalibrační křivky je postup obdobný, vynechá se pouze přidavek síranu sodného. Vzhledem k tomu, že redukční činidlo stárnutím poněkud ovlivňuje výsledné zbarvení, je vhodné občas znovu překontrolovat hodnoty standardů a podle výsledků zkoušky kalibrační křivku příp. posunout. Ke kontrole stačí 3–4 hodnoty, neboť tvar křivky se nemění.

Výsledky

Uvedená modifikace Scheelovy metody byla ověřena měřením řady umělých roztoků, u nichž bylo množství železitých solí zvyšováno. Tyto umělé roztoky byly připraveny míšením známých roztoků P_2O_5 a Fe_2O_3 . Výsledky měření jsou udány v tabulkách hodnotami světelné absorpce *Langeho* fotokolorimetru, model č. IV. ve sloupcích „a“ a hodnotami mg P_2O_5 ve sloupcích „b“. V tabulce III. jsou uvedeny pouze hodnoty světelné absorpce, jejíž praktická neměnnost je dostačujícím důkazem eliminování vlivu Fe^{3+} -iontů. Hodnoty P_2O_5 v mg vyjadřují množství kyseliny fosforečné ve 100 ml měřeného objemu, což procentuálně činí pětinasobek skutečného obsahu P_2O_5 v půdách, hodnoty Fe_2O_3 udávají v procentu přímo jeho množství v půdě. Pracovní postup analýzy umělých roztoků je shodný s postupem uvedeným výše pro stanovení P_2O_5 v půdním výluhu.

U tabulky I byla činidla přidávaná postupně, v časovém rozmezí série 12 vzorků, v tabulce II byla činidla přidávaná jednotlivě za sebou, u každého vzorku v jednom sledu. Srovnání vzájemně korespondujících hodnot obou tabulek I a II svědčí o časové redukci Fe^{3+} -iontů v tabulce I, zřejmě již účinkem siřičitanu v kyselém prostředí. Tato skutečnost byla experimentálně potvrzena přidáním redukčního činidla delší dobu před přidáním molybdenanu. Pro špatnou reprodukovatelnost tohoto časového děje však není možno využít této redukce samotným si-

I. Výsledky měření P_2O_5 bez elimítování vlivu Fe^{3+} -iontů

ml Fe_2O_3	% Fe_2O_3	mg P_2O_5					
		0,2		0,5		0,8	
		a	b	a	b	a	b
0	0,0	40,0	0,2	76,5	0,5	96,0	0,8
2	5,0	34,5	0,165	60,5	0,350	80,0	0,530
3	7,5	31,0	0,150	59,0	0,340	79,0	0,515
4	10,0	28,0	0,135	56,0	0,310	75,0	0,475
5	12,5	27,0	0,127	54,0	0,290	72,0	0,445
6	15,0	26,0	0,125	52,0	0,270	70,0	0,425

II.

ml Fe_2O_3	% Fe_2O_3	mg P_2O_5					
		0,2		0,5		0,8	
		a	b	a	b	a	b
0	0,0	40,0	0,2	76,5	0,5	96,0	0,8
2	5,0	29,5	0,143	58,5	0,330	72,5	0,450
3	7,5	25,0	0,115	51,0	0,260	71,5	0,440
4	10,0	18,5	0,085	45,5	0,230	58,0	0,310
5	12,5	14,0	0,065	38,0	0,190	51,0	0,260
6	15,0	11,0	0,055	34,5	0,165	46,5	0,240

III. Výsledky měření P_2O_5 po odstranění vlivu Fe^{3+} -iontů

ml Fe_2O_3	% Fe_2O_3	mg P_2O_5			
		0,1	0,3	0,5	0,8
0	0,0	21,0	55,0	77,5	95,0
1	2,5	21,0	55,5	77,5	94,0
2	5,0	22,0	55,0	77,0	95,5
3	7,5	22,0	55,0	76,0	96,0
4	10,0	21,7	54,5	77,5	96,5
5	12,5	20,5	54,0	76,5	95,0
6	15,0	21,5	55,0	77,0	96,0
8	20,0	22,0	54,5	78,0	97,0
10	25,0	23,0	56,5	78,5	97,0

řičítanem k odstranění vlivu Fe^{3+} -iontů, takže výsledky stanovení P_2O_5 bez předchozí redukce sírnatanem jsou nepoužitelné.

Z naměřených hodnot tabulky III je zřejmé, že odchylky stanovení P_2O_5 v přítomnosti železitých solí po jejich neúplné redukci jsou zanedbatelné vůči hodnotám stanoveným za nepřítomnosti železitých solí a nepřevyšují chyby vlastní metody i chybv fotokolorimetrického měření. Postupným extrémním zvyšováním přidávaného $FeCl_3$ bylo dosaženo množství až 100 mg Fe_2O_3 ve 100 ml měřeného roztoku se zanedbatelnými chybami. Uvedený postup lze výhodně aplikovat i pro analýzy jiných materiálů s malou hodnotou P_2O_5/Fe_2O_3 .

Souhrn

Pro účely rychlého a dostatečně přesného stanovení fosforečnanových aniontů za přítomnosti velkého nadbytku železitých solí je upravena fotokolorimetrická metoda Scheelova v aplikaci pro rozborů půdních extraktů. Neúplnou redukci železitých iontů je jednoduchým způsobem eliminován jejich rušící vliv a dosaženo potřebné redoxní rovnováhy zúčastněných částic železa a molybdenu. Stanovení obsahu P_2O_5 ve 24 půdních vzorcích provede jeden pracovník danou úpravou za 3 hodiny.

Literatura

1. Allport N. L.: Colometric analysis. London 1947. — 2. Barton C. J.: Anal. Chem. 20 (1948) 1068. — 3. Bell R., Doisy E.: Jour. Biol. Chem. 44 (1920) 55. — 4. Ciocalten: Compt. rend. 128 (1938) 326. — 5. Chalmers R.: Analyst 78 (1953) 32. — 6. Rocksteim M., Herron P.: Anal. Chem. 23 (1951) 1500. — 7. Bacon A.: Analyst 75 (1950) 321. — 8. Chien - Pen - Lo, Ju - Young: Anal. Chem. 16 (1944) 637. — 9. Daniges G.: Compt. rend. 171 (1920) 802. — 10. Dickman, Bray: Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 12 (1940) 665. — 11. Fiske C., Subbarov Y.: Jour. Biol. Chem. 66 (1925) 375. — 12. Woods T. J., Mellon M. G.: Anal. Chem. 13 (1941) 760. — 13. Okáč A.: Analytická chemie kvalitativní. Praha 1956. — 14. Oudemans A. C.: Zeit. anal. Chem. 6 (1867) 129. — 15. Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. Praha 1954. — 16. Proněnkó N.: Zavod. lab. 10 (1941) 420. — 17. Rautenberg E.: Zeit. Mikrochemie 10 (1932) 467. — 18. Riegler E.: Jour. Chem. Soc. 108 II (1915) 368. — 19. Scheel K. C.: Zeit. anal. Chem. 5 (1936) 259. — 20. Smith, Deyer, Wrenshall: Can. Jour. Research 17B (1939) 178. — 21. Snell F., Snell C.: Colometric methods of analysis. — 22. Zapletal A.: Sborník ČSAZV (1948) 222. — 23. Zinzadze R. Sch.: Zeit. f. Pflanzen u. Düngen. A16 (1930) 126. — 24. dosud nepublikováno (H. Fadrus - soukromé sdělení).

Фотоколориметрическое определение фосфатных анионов при наличии избытков ионов окиси железа

Применение для анализа почвенных экстрактов

Для целей более быстрого и достаточно точного определения анионов фосфата при наличии большого избытка солей окиси железа приспособлен фотоколориметрический метод Шеела для анализа почвенных экстрактов. Неполная редукция ионов окиси железа является самым простым способом исключения нарушающего влияния и достигает необходимого окислительно-восстановительное равновесие принимающих участие частиц железа и молибдена. Определение содержания P_2O_5 в 24 почвенных пробах может провести один работник в течение 3 часов.

Photokolorimetrische Bestimmung von Phosphatanionen in Gegenwart eines Überschusses von Eisen(III)-ionen

Applikation für Analysen von Bodenextrakten

Zwecks einer raschen und ausreichend genauen Bestimmung von Phosphatanionen in Gegenwart eines großen Überschusses von Eisen(III)-salzen wird die photokolorimetrische Methode nach Scheele in der Applikation für Analysen von Bodenextrakten modifiziert. Durch eine unvollkommene Reduktion der Eisen(III)-ionen wird auf einfache Weise ihr störender Einfluß eliminiert und die erforderlichen Redox-Gleichgewichte der beteiligten Eisen- und Molybdän-Teilchen erreicht. Die Bestimmung des P_2O_5 -Gehaltes in 24 Bodenproben wird von einem Arbeitenden mittels der gegebenen Modifikation innerhalb von 3 Stunden ausgeführt.

Kvantitativní makrostanovení amoniaku za použití kyseliny borité

Prověření metody na síranu amonném

Количественное макроопределение аммиака при помощи борной кислоты

Проверка метода с сернокислым аммонием

Kvantitative Makrobestimmung von Ammoniak mit Hilfe der Borsäure

Überprüfung der Methode mit Ammoniumsulfat

Quantitative Macrodetermination of Ammonia with Help of Boric Acid

Testing of the Method on Ammonium Sulphate

Ing. Jiří PURŠ

Výzkumný ústav obilnářský ČSAZV, Kroměříž

Došlo dne 12. XII. 1953

Úvod

Stanovení „veškerého“ dusíku podle Kjeldahla je dnes všeobecně používanou analytickou metodou. Je poměrně jednoduché, není náročné na technické vybavení laboratoře a neklade zvláštní požadavky na technickou úroveň pracovníků. Potíže začínají teprve tehdy, mají-li se v době co nejkratší zpracovat velká množství vzorků, protože pracovní postup je velmi zdoluhavý. Četní pracovníci (1, 3, 5, 20) se snažili potřebný čas různými způsoby zkrátit. Zvláště pronikavých časových úspor dosáhli při provádění rozborů v mikroměřítku. V různých případech se však mikrostanovení použít nedá, hlavně pro neprůměrnost vzorku.

Jedním z úseků, kde se dá stanovení „veškerého“ dusíku urychlit a zjednodušit, je kvantitativní určení amoniaku vzniklého při spalování. Amoniak se dá stanovit třemi základními způsoby: 1. fotometricky (14), 2. formolovou titrací podle Hanuše (11, 18), 3. predestilováním do vhodného pohlcovacího roztoku a neutralizační titrací.

První dva způsoby nepotřebují destilaci. Z fotometrických metod je nejběžnější stanovení podle Nesslera (17). Je to však typické mikrostanovení. Pro makrostanovení je tento způsob méně vhodný, protože je zapotřebí základní roztok mnohonásobně ředit. Tím se chyba měření množí a výsledky jsou méně přesné.

Formolová titrace, má-li dávat ve složitějších směsích přesné výsledky, potřebuje stanovení ekvivalentních bodů pomocí potenciometru (19). Potenciometrická

titrace je však podstatně zdlouhavější než vizuální stanovení ekvivalentních bodů. Kromě toho vyžaduje školené pracovníky. Automatické přístroje, které zdlouhavost práce do značné míry odstraňují, nejsou však dosud v našich laboratořích běžné.

Pro sériová stanovení v běžně vybavených laboratořích zbývá tedy třetí způsob. Dosavadní naše (7, 8, 12, 20) i cizí (2, 6, 15, 18) návody většinou doporučují destilovat uvolněný amoniak do kyseliny sírové nebo solné o známé normalitě a přebytek kyseliny titrovat zpět louhem. U stanovení mikro nebo semimikro se používá k pohlcování amoniaku někdy kyseliny borité (4, 9, 16). Schwarze (20) doporučuje používání kyseliny borité i při práci s většími kvanty amoniaku. Jílek (11) naopak označuje používání kyseliny borité za méně přesné a nespolehlivé, protože amoniak nemusí být ve slabé kyselině borité kvantitativně vázán. Výjimečně se pohlcuje předdestilovaný amoniak i do destilované vody (5, 10).

Protože se při použití kyseliny borité, případně destilované vody v předloze dosáhne podstatného zjednodušení pracovního postupu (20), chtěli jsme zjistit, jak dalece platí údaje literatury, které si navzájem odporují, a dá-li se tohoto postupu použít v makroměřítku, které je v našich podmínkách při rozbořech rostlinného materiálu, obilí a luštěnin nutné.

Materiál, metodika a pracovní postup

Síran amonný $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ přibližně 0,1 N roztok; kyselina sírová H_2SO_4 0,1 N roztok; louh sodný NaOH 0,1 N roztok; kyselina boritá H_3BO_3 4 % roztok; kyselina boritá H_3BO_3 2 % roztok; kyselina boritá H_3BO_3 1 % roztok; louh sodný NaOH 30 % roztok.

Indikátory: směsný Tashiro (0,1 % roztok metylčerveně v etylalkoholu a 0,1 % roztok metylenové modři v etylalkoholu v poměru 4 : 1); směsný — bromkresolová zeleň a metylčerveně (0,2 % roztoky v etylalkoholu v poměru 5 : 1); kongočerveně (0,1 % vodní roztok); metyloranž (0,1 % vodní roztok); bromfenolová modř (0,1 % roztok ve 20 % etylalkoholu); běžná aparatura na destilaci amoniaku (s vodním chladičem).

Amoniak uvolněný ze síranu amonného jsme po zalkalizování předdestilovali na běžné destilační aparatuře. Za základní hodnotu jsme vzali čísla dosažená při pohlcování amoniaku v 0,1 N kyselině sírové. Správnost aparatury jsme přezkoušeli zředěným roztokem amoniaku o známé koncentraci.

Všechny výsledky uvádíme v ml 0,1 N kyseliny sírové, potřebné k vázání předdestilovaného amoniaku.

Praktický materiál: ječmenný šrot 1 vzorek, sladový šrot 1 vzorek, pšeničný šrot 2 vzorky, rozemleté vegetativní části obilovin 2 vzorky, strojená hnojiva 2 vzorky.

Experimentální část

1. Různé koncentrace kyseliny borité

Amoniak uvolněný z 20 ml přibližně 0,1 N síranu amonného jsme předdestilovali do 50 ml roztoku kyseliny borité o koncentraci 4 % (4), 2 % (9, 16) a 1 % (20) a do 50 ml destilované vody a titrovali 0,1 N kyselinou sírovou na indikátor Tashiro. Výsledky jsou shrnuty v tabulce I.

I. Zjištění vhodné koncentrace kyseliny borité

V předloze	4% H_3BO_3	2% H_3BO_3	1% H_3BO_3	Destilovaná voda
Indikátor	Tashiro	Tashiro	Tashiro	Tashiro
$\bar{x}$	19,56 ml	19,57 ml	19,03 ml	19,58 ml
n	10	10	9	10
s	0,106 ml	0,103 ml	0,178 ml	0,329 ml

$\bar{x}$ = aritmetický průměr

n = počet měření

s = směrodatná odchylka

2. Destilace do 2 % kyseliny borité a do 0,1 N kyseliny sírové

Amoniak uvolněný z 20 ml 0,1 N síranu amonného jsme předestilovali do 50 ml 2 % kyseliny borité a titrovali 0,1 N kyselinou sírovou za použití indikátorů: a) Tashiro, b) směsný — bromkresolová zeleň a metylčerveň. Stejně množství amoniaku jsme předestilovali do 25 ml 0,1 N kyseliny sírové. Přbytek kyseliny jsme titrovali zpět 0,1 N louhem sodným za použití indikátoru Tashiro. Výsledky jsou uvedeny v tabulce II.

II. Pohlcení amoniaku ve 2% kyselině borité a v 0,1 N kyselině sírové

V předloze	2% H_3BO_3	2% H_3BO_3	0,1 N H_2SO_4
Indikátor	Tashiro	brkr. z. + mč.	Tashiro
$\bar{x}$	19,62 ml	19,59 ml	19,83 ml
n	20	17	20
s	0,111 ml	0,106 ml	0,117 ml

$\bar{x}$ = aritmetický průměr

n = počet měření

s = směrodatná odchylka

3. Kontrola kvantitativního pohlcení amoniaku ve 2 % kyseliny borité

Amoniak uvolněný z 20 ml 0,1 N síranu amonného jsme předestilovali do 2 % kyseliny borité (40–50° C) a titrovali 0,1 N kyselinou sírovou na směsný indikátor bromkresolová zeleň a metylčerveň. Po titraci jsme roztok kvantitativně převedli zpět do destilačních baněk, zalkalizovali a znovu předestilovali, tentokrát do 25 ml 0,1 N kyseliny sírové. Přbytek kyseliny jsme titrovali 0,1 N louhem na indikátor Tashiro. Výsledky udává tabulka III.

4. Stanovení titračních křivek a výběr vhodného indikátoru

Byly stanoveny titrační křivky: a) amoniak uvolněný z 20 ml 0,1 N síranu amonného jsme předestilovali do 50 ml 2 % kyseliny borité a titrovali 0,1 N kyselinou sírovou; b) totéž množství amoniaku jsme předestilovali do 25 ml 0,1 N

III. Kontrola úplnosti pohlcení amoniaku ve 2 % kyselině borité

V předloze	2% H_3BO_3	0,1 N H_2SO_4
Indikátor	brkr. z. + mč.	Tashiro
$\bar{x}$	19,60 ml	19,78 ml
n	9	9
s	0,047 ml	0,112 ml

$\bar{x}$ = aritmetický průměr

n = počet měření

s = směrodatná odchylka

kyseliny sírové a titrovali zpět 0,1 N louhem sodným. Na titračních křivkách jsme proměřili hranice, při kterých mění barvy indikátory Tashiro a bromfenolová modř. pH jsme měřili skleněnou elektrodou na multoskopu. Obě titrační křivky jsou na grafu 1.

Stanovili jsme reakci 2 % kyseliny borité s řadou indikátorů připadajících v úvahu — tabulka IV — a změřili její pH ; $pH = 4,2$.

IV. Zjištění vhodného indikátoru

Indikátor	Tashiro	brkr. z. + + mč.	Kongo č.	Met.	Bromfenolová modř
reakce	kyselá	kyselá	zásaditá	zásaditá	zásaditá

5. Destilace amoniaku do 2 % kyseliny borité a do 0,1 N kyseliny sírové

a) Amoniak uvolněný z 20 a 50 ml 0,1 N síranu amonného jsme předestilovali jednak do 50 ml 2 % kyseliny borité, jednak do 25 a 60 ml 0,1 N kyseliny sírové. Při titraci amoniaku v kyselině borité jsme použili jako indikátoru bromfenolové modři. Při zpětné titraci louhem indikátoru Tashiro. Výsledky udává tabulka V.

V. Porovnání úplnosti pohlcení amoniaku ve 2 % kyselině borité a v 0,1 N kyselině sírové

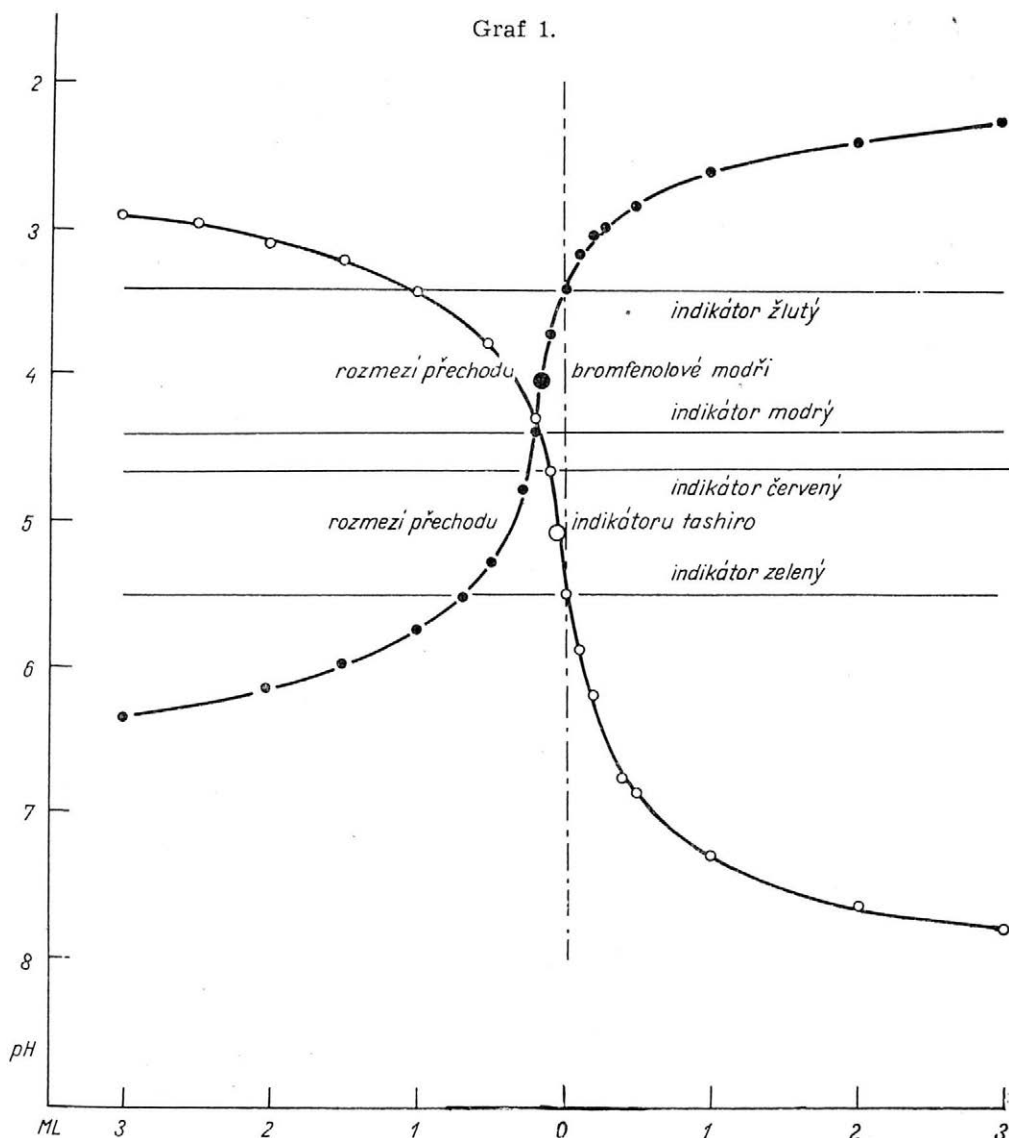
V předloze	2% H_3BO_3	0,1 N H_2SO_4	2% H_3BO_3	0,1 N H_2SO_4
Indikátor	bromf. modř	Tashiro	bromf. modř	Tashiro
$\bar{x}$	19,76	19,79	49,36	49,40
n	26	26	10	10
s	0,077 ml	0,105 ml	0,078 ml	0,127 ml

$\bar{x}$ = aritmetický průměr

n = počet měření

s = směrodatná odchylka

Graf 1.



Titrační křivky: 0,1 N kyselina sírová — 0,1 N louh sodný, amoniak ve 2% kyselině borité — 0,1 N kyselina sírová

osa x = ml 0,1 N roztoku před a po dosažení ekvivalentního bodu

osa y = pH

- = titrace amoniaku 0,1 N kyselinou sírovou ve 2% kyselině borité
- = zpětná titrace přebytké 0,1 N kyseliny sírové, 0,1 N louhem sodným
- = inflexní body.

b) Stoupající množství amoniaku od 5 do 50 ml 0,1 N roztoku síranu amonického jsme předestilovali jednak do 50 ml 2 % kyseliny borité, jednak do 0,1 N kyseliny sírové. Při titraci jsme použili stejných indikátorů jako v předchozím případě. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VI.

VI. Kontrola lineárního průběhu pohlcování amoniaku ve 2 % kyselině borité a v 0,1 N kyselině sírové v rozmezí 8,4 až 85 mg NH_3

y 0,1 N $(NH_4)_2SO_4$	5 ml	10 ml	15 ml	20 ml	25 ml	30 ml	35 ml	40 ml	45 ml	50 ml
v předloze	2%ní kyselina boritá									
indikátor	bromfenolová modř									
$\bar{x}$ v ml	5,02	9,84	14,71	19,76	24,52	29,61	34,56	39,44	44,49	49,36
$\bar{x}_{5ml}$ v ml	5,02	4,92	4,90	4,94	4,90	4,94	4,93	4,93	4,93	4,94
n	5	5	5	31	5	5	5	5	5	15
s v ml	0,076	0,065	0,065	0,082	0,104	0,089	0,074	0,119	0,074	0,079

y 0,1 N $(NH_4)_2SO_4$	5 ml	10 ml	15 ml	20 ml	25 ml	30 ml	35 ml	40 ml	45 ml	50 ml
v předloze	0,1 N kyselina sírová									
indikátor	TASHIRO									
$\bar{x}$ v ml	4,96	9,83	14,67	19,78	24,56	29,59	34,60	39,45	44,45	49,39
$\bar{x}_{5ml}$ v ml	4,96	4,92	4,89	4,94	4,91	4,93	4,94	4,93	4,93	4,94
n	5	5	5	31	5	5	5	5	5	15
s v ml	0,113	0,098	0,067	0,114	0,089	0,119	0,100	0,117	0,112	0,114

$$y = \text{ml } 0,1 \text{ N } (NH_4)_2SO_4 \quad y = 1,0128 x + 0,0107 \text{ pro kyselinu boritou}$$

$$x = \text{ml } 0,1 \text{ N } H_2SO_4 \quad y = 1,0120 x + 0,0223 \text{ pro } 0,1 \text{ N kyselinu sírovou}$$

$\bar{x}$ = aritmetický průměr

$\bar{x}_{5ml}$ = aritmetický průměr spotřeby 0,1 N H_2SO_4 vypočítaný pro 5 ml 0,1 N $(NH_4)_2SO_4$

s = směrodatná odchylka

n = počet měření

6. Ověření metody na praktických rozborech

Homogenitu rostlinného materiálu jsme zajistili rozemletím na takový stupeň, aby všechny materiál propadl sítem o vzdálenosti drátů 0,225 mm. Vzorky strojených hnojiv jsme rozpustili ve vodě a po filtraci pipetovali alikvotní podíl přímo na stanovení. V rostlinném materiálu jsme stanovovali amoniak po předchozí kjeldahlizaci. Výsledky udává tabulka VII.

VII. Porovnání obou metod na praktickém materiálu

Materiál	Pohlcovací roztok	$\bar{x}$ v %	n	s v %	t
Pšenice 1	0,1 N H_2SO_4 2% H_3BO_3	1,832	10	0,0185	1,79
		1,844	10	0,0097	
Pšenice 2	0,1 N H_2SO_4 2% H_3BO_3	2,232	10	0,0140	1,77
		2,220	10	0,0163	
Ječmen 1	0,1 N H_2SO_4 2% H_3BO_3	1,868	10	0,0194	2,15
		1,884	10	0,0135	
Slad	0,1 N H_2SO_4 2% H_3BO_3	1,638	10	0,0114	2,16
		1,648	10	0,0092	
Zelené části pšenice	0,1 N H_2SO_4 2% H_3BO_3	3,341	10	0,0166	1,37
		3,333	10	0,0082	
Zelené části ječmene	0,1 N H_2SO_4 2% H_3BO_3	2,524	10	0,0172	1,40
		2,515	10	0,0108	
Strojené hnojivo 1	0,1 N H_2SO_4 2% H_3BO_3	5,068	10	0,0189	1,14
		5,076	10	0,0117	
Strojené hnojivo 2	0,1 N H_2SO_4 2% H_3BO_3	6,424	10	0,0190	0,69
		6,429	10	0,0129	

$\bar{x}$ = aritmetický průměr
 s = směrodatná odchylka

n = počet měření
 t = kritérium rozdílnosti aritmetických průměrů

Diskuse

1. Protože různí autoři (4, 9, 16, 20) udávají různé koncentrace kyseliny borité, vhodné k vázání amoniaku, a někteří dokonce uvádějí, že ke kvantitativnímu pohlcení stačí i destilovaná voda, porovnali jsme jednotlivé koncentrace kyseliny borité a destilovanou vodu navzájem. Koncentraci kyseliny borité, kterou uvádí Jílek (11) (5 g pro 1 titraci) jsme jako příliš vysokou nezkoušeli. Výsledky tabulky I udávají, že není rozdílu mezi 2% a 4% kyselinou boritou. Průkazný rozdíl jsme našli mezi 2% a 1% kyselinou boritou, $t = 8,31$ ($t_{0,01} = 2,898$), a mezi 2% kyselinou boritou a destilovanou vodou; $t = 9,08$ ($t_{0,01} = 2,878$). Oba poslední výsledky svým nízkým průměrem a vysokou směrodatnou odchylkou poukazují na to, že amoniak nebyl kvantitativně vázán. Ve všech dalších pokusech jsme proto pracovali jen s 2% kyselinou boritou.

2. Pro srovnání modifikovaného (v předloze 2% kyselina boritá) a standardního postupu (v předloze 0,1 N kyselina sírová) jsme použili takového množství amoniaku, které se v našich rozporech běžně vyskytuje. Při použití indikátorů uváděných v literatuře, tj. indikátorů, jejichž základem je metylčerven (4, 16, 20), jsme dostávali u modifikované metody systematicky nižší výsledky (tabulka II). Rozdíly jsou vysoce průkazné: $t = 6,76$ pro indikátor Tashiro a $t = 6,52$ pro bromkresolovou zeleň a metylčerven ($t_{0,01} = 2,576$). Rozdíl mezi výsledky s oběma použitými indikátory u 2% kyseliny borité je neprůkazný; $t = 0,84$ ($t_{0,05} = 1,96$). Malý rozptyl modifikovaného postupu a poměrně malá hodnota difference proti standardnímu postupu — asi 0,2 ml — nasvědčovaly, že rozdíl nebude asi způsoben neúplným pohlcením amoniaku v kyselině borité.

3. Abychom si tuto domněnku ověřili, zkontrolovali jsme, je-li amoniak ve 2% kyselině borité vázán kvantitativně. Rozdíl mezi pohlcováním v kyselině borité a 0,1 N kyselině sírové je opět vysoce průkazný; $t = 4,45$ ($t_{0,01} = 2,921$). Při srovnání obou výsledků z tabulek II a III, dosažených standardním způsobem (pohlcování v 0,1 N kyselině sírové) zjistíme, že rozdíl 0,05 ml mezi oběma průměry je neprůkazný; $t = 1,08$ ($t_{0,05} = 2,060$). Tím byla potvrzena naše domněnka, že pohlcení amoniaku ve 2% kyselině borité je kvantitativní a že není třeba obávat se ztrát, o kterých se zmiňuje Jílek (11).

4. Podle teoretického výpočtu by měly indikátory, jejichž základem je metylčerven, vyhovovat. Z titračních křivek a při praktické zkoušce jsme zjistili, že použitá kyselina boritá reaguje s těmito indikátory jako kyselina a nikoli jako neutrální roztok. Z titrační křivky amoniak — kyselina sírová v prostředí 2% kyseliny borité vyplývá, že indikátory, jejichž základ tvoří metylčerven, jsou pro titraci amoniaku v kyselině borité nevhodné. Inflexní bod titrační křivky neleží v rozmezí barevného přechodu těchto indikátorů. Rozdíl mezi hodnotami získanými oběma způsoby při použití indikátoru Tashiro (tabulka II) je průběhem obou křivek potvrzen. Z indikátorů s přechodem při nižší pH jsme pro ostrost přechodu vybrali bromfenolovou modř. Při titraci kyselinou o nižší koncentraci než 0,1 N je již barevný přechod bromfenolové modři neostrý.

Spotřeba 0,1 N kyseliny sírové na přesmyknutí barvy indikátoru v 50 ml 2% kyseliny borité z alkalické do kyselé reakce je asi 0,05 ml, tedy zanedbatelné množství.

5. Abychom ověřili shodnost obou postupů, provedli jsme dvě série srovnávacích pokusů.

a) Rozdíl mezi oběma postupy při použití 20 a 50 ml 0,1 N síranu amonného (tabulka V) je neprůkazný; $t = 1,18$ pro 20 ml a $t = 0,85$ pro 50 ml ($t_{0,05} = 1,96$, případně 2,12).

b) Oba postupy se v celém zkoušeném rozsahu od 5 do 50 ml 0,1 N síranu amonného shodují. Závislost je v obou případech lineární. Shoda obou regresních přímk je vysoce průkazná; $t = 0,39$ ($t_{0,05} = 1,96$).

Směrodatná odchylka u modifikovaného postupu $s = 0,078$ ml ($n = 86$), u standardního postupu $s = 0,104$ ml ($n = 115$). Rozdíl mezi oběma odchylkami je vysoce průkazný. $F = 1,76$ ($F_{0,01} = 1,59$). Kromě časového zkrácení přináší tedy modifikovaný způsob i zpřesnění práce. Odchylka jednotlivých stanovení od aritmetického průměru nemá být větší než $\pm 0,15$ ml až $\pm 0,20$ ml.

6. Použitelnost navržené modifikace v praxi jsme přezkoušeli na vzorcích obilovin a strojených hnojiv. Obiloviny jsme spálili podle Kjeldahla, v hnojivech jsme stanovovali pouze amoniakální dusík. Veliká shoda výsledků a vysoce ne-

průkazné rozdíly mezi oběma způsoby potvrzují závěry, zjištěné na roztocích síranu amonného. Hodnoty t v tabulce VII jsou vesměs nižší než tabelární hodnota $t_{0,05} = 2,26$.

Navržený pracovní postup

Do předlohy odměříme zhruba (válečkem a podobně) 50 ml 2% kyseliny borité a předestilujeme do ní amoniak běžným způsobem za použití vodního chladíče. Po skončení destilace titrujeme amoniak přímo 0,1 N kyselinou sírovou. Jako indikátoru použijeme bromfenolové modři. Přechod je ostrý z modré barvy do žluté. Tímto způsobem se dá bezpečně stanovit ještě 70 mg dusíku.

Dosažené výsledky

- A. Není třeba přesně odměřovat kyselinu do předlohy.
- B. Ušetří se odměrný roztok louhu (příprava, stanovení a kontrola faktoru).
- C. Sníží se spotřeba odměrného roztoku kyseliny sírové.
- D. Usnadní se výpočet (odečítání spotřeb).
- E. Zpřesní se práce.

S o u h r n

1. Byla aplikována metoda na pohlcování amoniaku v kyselině borité z mikroměřítka na makroměřítka. Místo 0,1 N kyseliny sírové se používá v předloze 2% kyseliny borité.
2. V literatuře uváděné indikátory Tashiro a bromkresolová zeleň s metylčervení dávají při makrostanovení chybné výsledky.
3. Byl navržen vhodný indikátor — bromfenolová modř.
4. Domněnka, že amoniak nebude v kyselině borité vázán kvantitativně, není odůvodněná.
5. Při sériových rozborech se uplatní zjednodušení práce, úspora času a odměrných roztoků.
6. Modifikovaný pracovní postup je přesnější.

Za kritické připomínky k práci děkuji doc. dr. F. Duchoňovi, inž. N. Malingerové a inž. M. Malingerovi. Rozbory pečlivě provedl Milan Obrtel.

L i t e r a t u r a

1. Beet A. E.: Nature 175, 513, 1955. — 2. Běloserskij A. N., Proskurjakov N. I.: Praktikum der Biochemie der Pflanzen, Berlin, 1956. — 3. Breyhan Th.: Ztschr. anal. Chem., 152, 412, 1956. — 4. Dittrich Q. I., de Vries J. X.: pR 5, D 78, 1955, cit. z Ref. Ž. 21220 (1958). — 5. Engelke H.: Mühlenlab., 7, 137, 1937. — 6. Ermakov A. I., Arasimovič V. V., Smirnovová - Ikonnikovová M. I., Murri I. K.: Metody biochemického issledovanija rastenij, Moskva, 1952. — 7. Frantek V.: Agrochemie II. - Nejdůležitější agrochemické rozbory, Praha, 1956. — 8. Horel J.: Chemicko-technologické rozbory zemědělských plodin, Praha, 1956. — 9. Hutton R. G., Nye P. H.: J. Sci. Food Agric., 9, 7, 1958. — 10. JAM č. 18 - Pekárenské výrobky a matečná drobenka, Praha MPPV- rukopis. — 11. Jílek A.: Odměrná analýza I. díl, Brno, 1950. — 12. Jureček M.: Organická analýza, Praha, 1950. — 13. Líkař O.: Statistické metody v laboratorní praxi, Praha, 1957. — 14. Malát M.: Kolorimetrie, Praha, 1956. — 15. Malkomesius E.: Methodenbuch III. Die Untersuchung von Futtermitteln, Radebeul - Berlin, 1951. — 16. Peach

K., Tracey M. V.: *Moderne Methoden der Pflanzenanalyse*, Berlin - Göttingen - Heidelberg, 1958. — 17. Polley J. R.: *Anal. Chem.* 26, 1523, 1954. — 18. Recommended Methods for the Analysis of Prade Effluents-Method for Determination of Combined Nitrogen, *Analyst* 82, 276, 1957. — 19. Seibel W., Bolling H.: *Getreide Mehl* 8, 86, 1958. — 20. Schwarze P.: *Ztschr. Pflanzenzücht.* 26, 1, 1944. — 21. Tomíček O.: *Odměrná analyza*, Praha, 1949.

Количественное макроопределение аммиака при помощи борной кислоты

Проверка метода с сернокислым аммонием

1. Метод поглощения аммиака борной кислотой расширен с микро- на макро-метод. Вместо 0,1 N серной кислоты для поглощения аммиака применяется 2 % борная кислота.
2. Приводимые в литературе индикаторы Таширо или бромкрезоловая зелень с метилротом дают при макроопределении неправильные результаты.
3. Предложен более пригодный индикатор — бромфеноловая синь.
4. Предположение о том, что аммиак не будет количественно поглощаться борной кислотой, не обосновано.
5. При серийных анализах работа упростится, а также сэкономится время и количество титрованных растворов.
6. Модифицированный рабочий прием более точен.

Kvantitative Makrobestimmung von Ammoniak mit Hilfe der Borsäure

Überprüfung der Methode mit Ammoniumsulfat

1. Es war die Methode für Ammoniakbestimmung mit Hilfe der Borsäure aus Mikro- nach Makromaßstab verbreitet. Anstatt in 0,1 N Schwefelsäure wird Ammoniak in 2 % Borsäure destilliert und direkt mit 0,1 N Schwefelsäure titriert.
2. Die in der Literatur angegebenen Indikatoren, Tashiro und Bromkresolgrün mit Methylrot, geben bei der Makrobestimmung fehlerhafte Ergebnisse.
3. Es wurde ein zweckmäßiger Indikator vorgeschlagen — Bromfenolblau.
4. Die Annahme, daß Ammoniak in Borsäure nicht kvantitativ gebunden wird, ist unbegründet.
5. Bei Serienanalysen wird Vereinfachung der Arbeit, sowie Ersparnis an Zeit und Maßlösungen erreicht.
6. Die verbreitete Methode hat sich als genauere gegenüber der Standardmethode erwiesen.

Quantitative Macrodetermination of Ammonia with Help of Boric Acid

Testing of the Method on Ammonium Sulphate

1. The method for absorption of ammonia in boric acid was enlarged from a micro- to a macroscale. Instead of 0,1 N sulphuric acid a 2 % solution of boric acid is used.
2. The indicators cited in the literature, Tashiro and bromcresolgreen with methylred, give erroneous results with the macromethod.
3. A new indicator was proposed — bromfenolblue.
4. The suspition, that binding of ammonia might be uncomplete, is not based on facts.
5. In case of series analysis simplification of work and savings on time and measure solutions are achieved.

Příspěvek k přípravě kompostů a jejich využití v zelinářství

(Předběžné sdělení)

К вопросу подготовки компостов и их использования в овощеводстве

Beitrag zur Herstellung von Komposten und deren Verwendung im Gemüsebau

Inž. František VLČEK, dr. Alois HOVADÍK, inž. Jan POLACH, inž. Antonín ČEP
Výzkumný ústav zelinářský ČSAZV, Olomouc

Došlo dne 19. V. 1959

Úvod

O významu kompostů ve vztahu k zlepšování kvality půdy a zvyšování výnosů je už napsáno mnoho prací. Nelze pochybovat o tom, že komposty, přes mohutný rozvoj výroby průmyslových hnojiv, patří k základním prostředkům zemědělství a jsou nezbytné v intenzivním hospodaření, zvláště zelinářských podniků.

Častým problémem bývá nedostatek vhodného materiálu ke kompostování. Nedostatek organické hmoty i minerálních hnojiv nutí využívat všech dosažitelných zdrojů živin, zvláště látek odpadových, které by rostlinám mohly přinést užitek. Našemu hospodářství se naskýtá možnost využít teplárenský popílek, který zbývá jako obtížný odpad při spalování uhlí. Popílek nemá vždy stejné složení. Obsah živin kolísá celkem nepatrně, podle použitého materiálu. Analýzy ukázaly, že můžeme počítat s hmotou, která obsahuje značnější množství vápníku, chlorid draselný, kysličník fosforečný a hořčík. Tyto látky jsou rostlinám prospěšné. Popílek však obsahuje také sodík, jehož působení není právě příznivé pro jeho destrukční vliv na strukturu půdy. Dále nutno vzít v úvahu přítomnost toxických iontů.

Proto bylo naším úkolem zjistit, do jaké míry se osvědčí použití teplárenského popílku. Abychom se vyhnuli přímé aplikaci a tím možnému škodlivému vlivu na plodnost půdy, přidávali jsme popílek k organické hmotě, kterou jsme společně kompostovali. Použili jsme různých dávek popílku a po uzrání kompostů jsme srovnávali vliv na výnosy zelenin s působením kompostované chlévské mrvy. Práce má charakter orientační a má informovat o použitelnosti této suroviny k hnojení rostlin.

Materiál a metoda

Pro pokus byly založeny 1. XII. 1954 na pokusném poli VÚZ v Olomouci čtyři komposty.

K jejich založení se použilo:

1. sklizňových odpadků, hlavně rajčatové natě,
2. chlévské mrvy,
3. rašeliny,
4. ornice,
5. popílku z olomoucké teplárny,
6. saturačních kalů,
7. Thomasovy moučky,
8. 40 % draselné soli,
9. močůvky,
10. čpavkové vody,
11. vody studniční.

Rozbor popílku viz tab. čís. I.

I. Rozbor popílku z teplárny v Olomouci

Zjištěný obsah	%	
	v původní hmotě	v sušině
Sušina	99,15	—
Vlhkost	0,85	—
Spalitelný podíl	25,90	26,12
Nespalitel. podíl	73,25	73,87
Nerozpust. podíl	58,77	59,26
SiO_2	1,03	1,04
SO_4	1,04	1,05
$Fe_2O_3 + Al_2O_3 + P_2O_5$	15,92	16,03
CaO	8,48	8,55
MgO	3,04	3,06
P_2O_5	0,56	0,57
$KCl + NaCl$	6,10	6,15
KCl	0,33	0,33
K_2O	0,21	0,21
$NaCl$	5,77	5,81
Na_2O	3,06	3,08

Tyto složky byly zastoupeny v následujících kombinacích a množstvích:

Kompost číslo 1

rašelina	53 %	1590 kg
sklizňový odpad	10 %	300 kg
popílek	20 %	600 kg
ornice	10 %	300 kg
saturační kaly	5 %	150 kg
hnojiva	2 %	
Thomasova moučka		48 kg
40% draselná sůl		12 kg
celkem	100 %	3000 kg
pH	7,3 %	

Kompost číslo 2

sklizňový odpad	35 %	1050 kg
rašelina	29 %	870 kg
popílek	20 %	600 kg
ornice	15 %	450 kg
Thomasova moučka	1 %	30 kg
celkem	100 %	3000 kg
pH	7,4 %	

Kompost číslo 3

rašelina	20 %	600 kg
chlévká mrva	10 %	300 kg
popílek	60 %	1800 kg
ornice	10 %	300 kg
celkem	100 %	3000 kg
pH	7,4 %	

Kompost číslo 4

chlévká mrva	75 %	2250 kg
ornice	25 %	750 kg
celkem	100 %	3000 kg
pH	7,3 %	

Jednotlivé složky kompostů byly naváženy, promíchány a upraveny z nich hranoly rozměrů asi 150 X 200 X 100 cm.

Aby se zvýšil obsah dusíku a biologická aktivita, bylo na kompost čís. 1 dne 27. IV. 1955 napuštěno 100 l močůvky a na kompost čís. 2 dne 1. IV. 1955 napuštěno 50 l čpavkové vody. Během roku 1955 byly komposty třikrát přehazovány, a to 23. dubna, 25. června a 29. srpna. Povrch kompostů byl udržován v čistém stavu, bez plevele. Všechny komposty byly ošetřovány občasným postřikem. Proti nadměrnému výparu byly komposty pokryty rohožemi.

Vyzrálé komposty byly v březnu roku 1956 (tj. 16 měsíců po založení) podrobeny chemickému rozboru. Byla stanovena okamžitá vlhkost vysoušením do konstantní váhy při 105° C, CaCO₃ volumetrickou metodou, pH potenciometricky chinhydronovou elektrodou na KCl, vlhkost na vzduchu vyschlé hmoty, ztráta živin; asimilovatelné živiny: dusík podle Pazlera, P₂O₅ podle Egnéra, K₂O plamenometricky; dusík veškerý podle Jodelbauera, C veškerý podle Najmra-Cigánka a humus v sušině přepočtem faktorem 1,724.

Za pokusnou parcelu byl zvolen dílec rozměrů 50 X 50 m, na kterém byl v roce 1955 pěstován hrách na dozrání.

Podzimní hluboká orba byla provedena 15. listopadu 1955. Na jaře před rozhozením kompostů byla parcela usmykována 18. dubna 1956.

Před rozhozením kompostů byl proveden chemický a mikrobiologický rozbor pozemků podle výše uvedených metodik. Na základě těchto výsledků byly živiny doplněny na tento stav: N = 200/ha, P₂O₅ = 200 kg/ha, K₂O = 300 kg/ha.

Poté byly 21.—26. IV. komposty rozváženy a rozházeny. Bylo rozházeno 20 q každého kompostu, což odpovídá dávce 400 q kompostu na hektar a 26. dubna bylo zapospěchováno. Komposty byly rozházeny v pásích 10 m širokých, 50 m dlouhých, vedle sebe. Kolmo na tyto pásy byly sety a sázeny jednotlivé zeleniny. Jako testovací rostliny byly zvoleny tyto zeleniny: cibule, rajčata a zelí.

Cibule. Ke zkoušce bylo použito odrůdy Obrovská žlutá. Před výsevem byla parcela uválena lehkým válcem a řádky vyznačeny znamenákem. V osmi opakováních (plocha 1 opakování činila 1,5 X 10 = 15 m²) byla zaseta ručním secím strojkem cibule do řádků 30 cm výsevem 6,5 kg/ha. Příprava k setí i vlastní zasetí bylo provedeno 3. května 1956, plečkování 20. května 1956, první okopávka 4. června, druhá okopávka 13. června 1956. Sklizeň byla provedena 10. a 11. října 1956, dosoušeno ve skleníku při teplotě 20—25° C až do čištění a vážení prováděného od 30. října do 30. listopadu 1956.

Rajčata. K výnosové zkoušce bylo použito přímého výsevu odrůdy Olomoucké nízké. Před výsevem byla parcela uválena lehkým válcem a řádky naznačeny znamenákem. Příprava i vlastní setí bylo provedeno 7. května 1956. Seto bylo ručním secím strojkem do řádků 50 cm výsevem 2,48 kg/ha. Počet opakování pět, plocha jednoho opakování 24,5 m². První okopávka spojená s pletím byla provedena 12. června, druhá okopávka spojená s jednocením v řádcích na 20 cm byla provedena 19. června 1956. Na ochranu proti mšicím byl porost postřikán poprvé 6. července, podruhé 24. července 1956 0,2% roztokem Ekatoxu. Sklizeň byla provedena 17. září a 5. října 1956.

II. Rozbor kompostů před rozhozením

Číslo kompostu	Okamžitá vlhkost %	$CaCO_3$ %	pH	Sušina vzorku na vzduchu vyschlého %	Ztráta žháním sušiny %	Asimilovatelné živiny v sušině %			N vešk. %	C vešk. %	Poměr C : N	Humus v sušině %
						N	P_2O_5	K_2O				
1	51,36	4,0	7,7	78,10	47,55	0,93	0,33	0,81	1,05	9,98	9,7	17,21
2	49,38	2,6	7,9	81,42	38,80	0,66	0,32	0,45	1,14	9,02	7,9	15,56
3	39,48	3,6	7,8	84,57	34,29	0,25	0,05	0,16	0,49	9,23	18,7	15,36
4	58,33	4,4	7,8	81,32	32,18	0,39	0,52	0,61	0,85	8,33	9,8	14,37

III. Rozbor zemin pokusného pozemku

Číslo parcely	$CaCO_3$ %	pH	Sušina %	Ztráta žháním sušiny %	C veškery %	Humus v sušině %	N mg/100 g	P_2O_5 mg/100 g	K_2O mg/100 g
1	0,25	6,8	96,96	4,12	1,17	1,95	3,23	14,0	15,3
2	0,20	6,7	96,33	4,38	1,20	1,99	3,58	13,0	14,2
3	0,40	7,0	96,86	4,35	1,17	1,95	2,87	14,0	18,2
4	0,45	6,9	96,88	4,14	1,26	2,04	2,87	14,0	19,0

IV. Obsah živin na pokusných parcelách v kg

Parcela	1			2			3			4		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Zásoba	4,9	9,2	7,7	5,4	9,0	7,1	4,3	9,2	9,1	4,3	9,2	9,5
Dodáno strojo- vými hnojiv	5,1	—	7,3	4,6	—	7,9	5,7	—	5,9	5,7	—	5,5
Součet	10,0	9,2	15,0	10,0	9,0	15,0	10,0	9,2	15,0	10,0	9,2	15,0
Dodáno komposty	9,04	3,21	6,72	6,67	3,23	4,55	3,05	0,57	1,94	3,25	4,32	5,91
Celkem	19,04	12,41	21,72	16,67	12,23	19,55	13,05	9,77	16,94	13,25	13,52	20,91

Celkový obsah živin na 1 ha v kg

Parcela	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Poměr N : P ₂ O ₅ : K ₂ O	Poměr vyhnojení dusíkem
1	380	265	435	1 : 0,7 : 1,2	1,44
2	330	265	390	1 : 0,8 : 1,2	1,24
3	265	210	340	1 : 0,8 : 1,3	1,00
4	265	285	420	1 : 1,08 : 1,5	1,00

Z e l í. Ke zkoušce bylo použito odrůdy Dobrovodské pozdní. Sazenice byly předpěstovány na volném záhoně. Výsev na široko byl proveden 26. dubna, vzešel 5. května 1956. Zkoušená parcela byla připravena 10. června uvláčením, uvalena lehkým válcem a řádky naznačeny ručním znamenákem. Vysázeno bylo 11. června 1956 ve sponu 50 X 60 cm. Počet opakování čtyři, plocha jednoho opakování 21,6 m². První okopávka provedena 22. června, první postřik proti mšicím Ekatoxem 6. července, druhá okopávka 19. července, druhý ochranný postřik Ekatoxem 24. července 1956. Během počátečního růstu bylo použito závlahy postřikem linkovým revoltem. Sklizeno bylo 5. listopadu 1956.

V ý s l e d k y

Zkompostováním základních složek vznikly komposty, které měly před použitím složení, uvedené v tabulce II.

Rovněž byl proveden rozbor zeminy pokusných parcel před hnojením (tab. III).

Po rozhození kompostů a hnojiv byl na pokusných parcelách obsah živin, uvedený v tabulce IV. Mikrobiologický stav půdy ukazuje tabulka V.

C i b u l e — p r ů b ě h v e g e t a c e. Při vzházení cibule, které začalo 16. května 1956 (10 %), nebyly pozorovány rozdíly v různě hnojených parcelách. Ani během vegetace se vliv jednotlivých kompostů neprojevil. Asi 14 dnů před

V. Počet mikroorganismů v 1 g sušiny pokusných parcel od rozhození kompostů

Mikroorganismy	Kontrola	Parcela číslo			
		1	2	3	4
Sporulující	600000	1,189000	683000	390000	557000
Kvasinky	170000	110000	80000	560000	173000
Plísňe	11000	17000	10000	2000	2000
Azotobakter	1100	3800	4000	1700	3200
Bakterie	2,226000	4,790000	29,890000	797000	8,010000
Pektinové	3,200000	4,960000	6,769000	1,633000	1,667000
Bakterie kons. organ. dusík	1,444000	2,751000	21,870000	2,285000	1,479000
Aktinomycety kons. org. dusík	0	0	0	0	611000
Anaerobní	480000	2,944000	3,169000	752000	670000
Bakterie kons. anorg. dusík	3,824000	4,960000	6,769000	1,633000	1,667000
Aktinomycety kons. anorg. N	114000	113000	0	613000	72000
Celulózové	2500	1900	3600	2100	2900
Nitrifikační	1400	3800	1400	1100	4500

VI. Výnos cibule

Kompost číslo	1. opakování	2. opakování	3. opakování	4. opakování	5. opakování
1	219,10	268,74	205 71	183,18	212,90
2	250,77	274,28	197,87	212,24	167,18
3	193,31	215,50	183,50	195,91	192,33
4	231,81	236,74	209,42	190,04	199,18

sklizní byly porosty napadeny z 25 % *Peronosporou schleideni*. Výnosy jsou uvedeny v tabulce VI. Jak ukazuje tabulka, byl dosažen nejvyšší výnos u parcel pohnojených kompostem číslo 1, a to 220,73 q/ha. Komposty čís. 2, 3 a 4 daly výnos celkem vyrovnaný (čís. 2 = 199,87 q/ha, čís. 3 = 188,8 q/ha a čís. 4 = 194,13 q/ha). Rozdíly vlivu těchto kompostů navzájem jsou neprůkazné. Rozdíl vlivu kompostu čís. 1 jeví se průkazným. Vliv popílku se tedy neprojevil nepříznivě ve srovnání s výnosy na jiných parcelách.

Při pozorování vlivu hnojení komposty na krkatost cibule byly zjištěny výsledky, jak ukazuje tab. VII. Také zde jsou patrné rozdíly v působení kompostů, i když neprůkazné, a je vidět, že jakost cibule byla použitými komposty ovlivněna podobně jako její výnos.

Rajčata — průběh vegetace. Vzházení začalo 20. května a trvalo vlivem trvalého sucha až do 10. června 1956. Nejlépe vzházely rajčata na parcele pohnojené kompostem čís. 4, nejhůře na parcelách pohnojených kompostem čís. 2. Rajčata začala kvést na parcele pohnojené kompostem čís. 4 dne 5. července, na ostatních parcelách 10. července 1956. Porosty na všech parcelách silně napadly mšice, které velmi značně snížily výnosy (tab. VIII).

VII. Vliv kompostů na krkatost cibule

Kompost číslo	Krkatost v procentech
1	39,2
2	42,1
3	46,9
4	42,3

VIII. Výnos rajčat I. + II. tř. v q/ha

Kompost číslo	1. opakování	2. opakování	3. opakování	4. opakování	5. opakování	Sx	$\bar{x}$	%
1	93,56	109,98	113,15	147,91	139,50	604,10	120,82	39,95
2	62,94	96,37	59,27	118,50	108,16	445,24	89,04	29,44
3	120,86	109,16	127,12	143,76	136,28	637,18	127,43	42,18
4	263,36	315,82	349,14	313,99	269,82	1.512,13	302,42	100,00

Tabulka ukazuje, že nejvyššího výnosu bylo dosaženo u parcel pohnojených kompostem čís. 4, průměrně 302,42 q/ha. Rozdíly výnosů proti ostatním kompostům jsou vysoce průkazné. Nejmenšího výnosu, 89,04 q/ha, bylo dosaženo u kompostu čís. 2. Také zde byly rozdíly proti působení ostatních kompostů průkazné. Průměrního, celkem vyrovnaného výnosu, bylo dosaženo na parcelách pohnojených komposty čís. 1 a 3 (čís. 1 = 120,82 q/ha, čís. 3 = 127,43 q/ha). Jejich vzájemný rozdíl v působení je neprůkazný.

I. + II. tř., v q/ha

6. opakování	7. opakování	8. opakování	Sx	$\bar{x}$	%
189,39	187,10	299,75	1.765,87	220,73	113,70
150,21	159,34	187,10	1.598,99	199,87	102,95
190,36	161,30	172,41	1.504,62	188,08	96,88
173,72	163,26	148,89	1.553,06	194,13	100,00

IX. Výnos zelí v q/ha

Kompost číslo	1. opakování	2. opakování	3. opakování	4. opakování	Sx	$\bar{x}$	σ^2
1	850,24	858,94	770,83	777,55	3.257,56	814,38	133,79
2	719,25	693,66	683,57	725,46	2.821,94	705,48	115,90
3	676,96	611,44	601,43	574,07	2.463,90	615,97	101,19
4	626,39	609,86	578,11	620,40	2.434,76	608,69	100,00

Zelí — průběh vegetace. Při růstu zelí nebyly pozorovány rozdíly ve vývoji na různých parcelách pohnojených jednotlivými komposty. Zelí silně napadly mšice. Jeho výnosy jsou uvedeny v tab. IX.

Jak ukazuje tabulka, byl dosažen nejlepší výnos zelí 814,38 q/ha u parcel pohnojených kompostem čís. 1, zatímco nejmenších výsledků bylo dosaženo u par-

X. Obsah makroagregátů velikosti 1 mm + 0,25 mm

Parcela číslo	Makroagregáty v procentech
1	41,2
2	49,5
3	45,6
4	43,7
Kontrola	37,8

cel pohnojených kompostem čís. 4, průměrně 608,69 q/ha. Tomuto výnosu se blíží také výnos z pohnojených parcel kompostem čís. 3, 615,97 q/ha, vyšší pouze o 1,19 %. Pohnojené parcely kompostem čís. 2 poskytly střední výnos, 705,48 q/ha. Vliv kompostu čís. 1 se projevil vysoce průkazným rozdílem od působení všech ostatních kompostů. Vliv kompostu čís. 2 se projevil vysoce prokazatelným rozdílem výnosu proti kompostu čís. 3 a 4. Rozdíly kompostu 3 a 4 jsou neprůkazné.

Po skončení vegetace byla provedena agregátová analýza podle P o s g a y e s výsledkem, jak ukazuje tabulka X.

Diskuse

Konečné rozborů živné hodnoty kompostu ukazují, že vliv výchozích surovin se projevil i v hotovém výrobku. Pokud se týká obsahu asimilovatelného dusíku, je nejkvalitnější kompost číslo 1. Uplatňuje se tu mimo velkou dávku rašeliny a sklizňového odpadu též zálivka močůvkou. Jejím vlivem je kompost na prvním místě přes to, že obsahem veškerého dusíku je až za číslem 2. Nejmenší obsah asimilovatelného i veškerého dusíku je v kompostu čís. 3. Dosahuje jedné třetiny až čtvrtiny obsahu kompostu čísla 1. Ve srovnání s obsahem dusíku v průměrných kompostech jsou komposty 1 a 2 nadprůměrné a komposty 4 a 3 průměrné.

Obsah kyseliny fosforečné byl nejvyšší v kompostu z chlévské mrvy, která obsahuje větší procento P_2O_5 než výchozí materiál pro ostatní komposty. Pak následuje kompost číslo 1 a 2 a nejmenší obsah má kompost číslo 3; obsah kyseliny fosforečné v tomto kompostu je pod průměrem.

Množství drasla je největší opět v kompostě čís. 1, pak následují komposty čís. 4 a 2 a nejslabší opět kompost 3. Kompost čís. 1 je nad průměr, čís. 3 pod průměr obsahu drasla.

Obsah uhlíku je nejvyšší u kompostu čís. 1, pak sestupně u 3, 2 a 4. Rozdíly nejsou mezi komposty podstatné, až na čís. 4. Překvapujícím obsahem uhlíku

u kompostu čís. 3, který je složen ze 60 % popílku. Jak analýza ukazuje, popílek obsahuje 26 % spalitelných látek.

Poměr C : N je nejširší u kompostu čís. 3, který obsahuje málo dusíku. Užší, ale přibližně stejný je u kompostů čís. 4 a 1, nejužší je u čís. 2. Ve srovnání s průměrným poměrem C : N v dobrých kompostech svědčí nalezené hodnoty v kompostu čís. 3 o nedokonalém průběhu kompostovacího procesu. Nevhodný poměr C : N není zaviněn nedokonalým rozložením organické hmoty, ale tím, že hlavní součástí tohoto kompostu, popílek, obsahuje značné množství inaktivního uhlíku. Také obsah dusíku byl ve výchozím materiálu velmi nízký.

Kompost čís. 3 obsahoval málo živin ve srovnání s ostatními komposty. Ve výnosovém hodnocení nenacházíme nikde sklizňové hodnoty na předních místech, ale až na konci. Půda tímto kompostem hnojená se celkem vyrovnává v plodnosti půdě pohnojené kompostem z rostlinné hmoty. Důležité je, že se neprojevuje toxický vliv některých iontů i při velkém zastoupení popílku.

Protože vyhnojením pokusných parcel strojenými hnojivy byl vyrovnán obsah živin na stejnou výši, byly rozdíly v zásobě živin způsobeny pouze různou živnou hodnotou kompostů. Tak se měla projevit vlastní kvalita a struktura kompostů. Výsledky agregátové analýzy udávají přibližně týž počet agregátů v půdě s popílkem a v půdě hnojené kompostem z rostlinných zbytků, i když výsledek u kompostu čís. 3 je snad do jisté míry ovlivněn tím, že je u něho kategorie agregátů od velikosti 0,25 mm vlivem popílku více zastoupena než u ostatních (tab. X).

Uvedené výsledky jsou získány prvním rokem po hnojení. Nelze z nich dělat dalekosáhlé závěry, práce je pouze prvním krokem k řešení úkolů. Napověděla aspoň tolik, že popílek lze užívat jako příměsi k půdám. Nemá bezprostředně zhoršující vliv na plodnost půdy, neboť ani vysoké dávky ji nesnížily. Zdá se však pravděpodobné, že nebude žádoucí dávky přepínat pro celkem nízkou hodnotu a stále možný škodlivý vliv na strukturu půdy.

Souhrn

1. Je předpokládáno předběžné sdělení o pokusech se zužitkováním odpadního teplárenského popílku v kompostování s některými organickými látkami a zeminami.

2. Byly založeny a hodnoceny čtyři komposty, u nichž převažovala vždy jedna z těchto složek: sklizňový odpad, rašelina, popílek a chlévská mrva.

3. Uzářlé komposty byly rozhozeny na pokusné parcely v přepočtené dávce 400 q/ha a byl založen výnosový pokus s cibulí, zelím a rajčaty. Současně byly provedeny chemické a mikrobiologické analýzy.

4. Výsledky sklizní byly nejlepší u kompostu z rašeliny a chlévské mrvy.

5. Popílek se neprojevil toxickým vlivem na rostliny ani negativním vlivem na tvorbu půdních agregátů. Nižší výnosy jsou v souladu s nižším obsahem živin tohoto kompostu.

6. Z dosavadních jednoletých výsledků lze předpokládati, že menší dávky popílku budou moci být využity jako příměsi k zeminám ve funkci minerálního hnojiva a jako prostředku zlepšujícího fyzikální stav těžkých půd.

Literatura

1. Berezova E. F.: O prigotovleniji i primeněniji biologičeskich aktivnych kompostov pod ovošnyje kultury. Zemleděljje, r. 3, č. 5, str. 73-77, 1955. — 2. Geissler T. a Baumann E.: Versuche zur Kompostierung von Klärschlamm und Müll

zwecks Verwendung im Gemüsebau. Archiv für Gartenbau, Bd IV, H. 3, str. 218-248, 1956. — 3. Káš V.: Mikrobiologické metody v hodnocení kompostů. Sborník ČAZ, r. XX, č. 2-3, str. 300-312, 1948. — 4. Klika J., Novák V., Gregor A.: Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. Praha 1954. — 5. Novák B.: Mikrobiologické pochody při tvorbě a rozkladu humusu z hlediska statkových hnojiv. Sborník ČSAZV, r. XXIX, č. 9-10, str. 999-1032, 1956. — 6. Pčelkin V. U. a Ozolina Z. D.: Primenění kompostov dlja povyšeniya urožaja sel'skochozjajstvennyh kultur. Dostiženija nauki i peredovogo opyta v sel'skom chozjajstve, č. 1, str. 43-47, 1953. — 7. Reuter E.: Kompostierung wirtschaftseigener Abfälle. Schriftenreihe für die Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften, H. 45, Berlin 1954. — 8. Rees W. J. a Sidrak G. H.: Plant nutrition on fly-ash., Pland and Soil 8, 141-159, 1956. — 9. Ruschman G., Bartram H., Themnitz R.: Zersetzung und Beurteilung von Humusdüngern und Komposten. Zentralblatt für Bakteriologie, etz. Abt. II, 104:3, 1941. — 10. Vlasjuk P. A., Manorik A. V.: Obogašćenije navoza i ispolzovaniye biologičeski obogaščennyyh kompostov. Agrobiologija č. 3, str. 24-33, 1955.

К вопросу подготовки компостов и их использования в овощеводстве

1. В предлагаемой работе сообщается об опытах с использованием промышленной пыли теплофикационных станций при подготовке компоста с некоторыми органическими веществами и видами почв.

2. Были заложены и оценены 4 компоста, у которых всегда доминировал один из следующих компонентов: послеуборочные остатки, торф, промышленная пыль и навоз.

3. Зрелый компост разбрасывался на опытных делянках в пересчетной дозе 400 ц/га и заложен опыт с установлением урожая лука, кочанной капусты и томатов. Одновременно были проведены химические и микробиологические анализы.

4. Самые высокие урожаи были получены у компоста из торфа и навоза.

5. Промышленная пыль не оказала ни токсического влияния на растения, ни отрицательного влияния на образование почвенных агрегатов. Более низкие урожаи были получены у компоста с меньшим содержанием питательных веществ.

6. На основании полученных однолетних результатов можно полагать, что небольшие дозы промышленной пыли могут быть использованы в качестве примесей к почве в функции минерального удобрения и в качестве средства улучшающего, физическое состояние тяжелых почв.

Beitrag zur Herstellung von Komposten und deren Verwendung im Gemüsebau

1. Die Autoren erstatten einen Bericht über ihre Versuche zur Verwertung von Heizkraftwerks-Flugasche beim Kompostieren zusammen mit einigen organischen Stoffen und Erden.

2. Es wurden vier Komposte angelegt und bewertet, bei denen immer einer der folgenden Bestandteile das Übergewicht hatte: Ernteabfall, Torf, Flugasche und Stallung.

3. Die gereiften Komposte wurden auf Versuchspartzellen in einer umgerechneten Dosis von 400 q/ha ausgebreitet und ein Ertragsversuch mit Zwiebel, Kraut und Tomaten angelegt. Zugleich wurden chemische und mikrobiologische Analysen durchgeführt.

4. Die Ernteergebnisse waren bei dem Kompost aus Torf und Stallung am besten.

5. Flugasche äußerte sich weder durch einen toxischen Einfluß auf die Pflanzen, noch durch einen negativen Einfluß auf die Bildung von Bodenaggregaten. Geringere Erträge stehen im Einklang mit einem geringeren Gehalt dieses Kompostes an Nährstoffen.

6. Aus den bisherigen einjährigen Ergebnissen kann die Annahme gefolgert werden, daß kleinere Dosen von Flugasche als Beimischungen zu Erden in der Funktion als Mineräldünger und als Mittel, welches den physikalischen Zustand schwererer Böden verbessert, verwendet werden können.

Vliv přípravy předsušiny na stanovení sušiny u bramborové natě

**Влияние предварительного подсушивания для определения сухого вещества
в картофельной ботве**

Einfluß der Vorbereitung der Vortrockensubstanz für die Trockensubstanzbestimmung bei Kartoffelkraut

Inž. Bohumil MÍČA, kandidát techn. věd
Výzkumný ústav bramborářský ČSAZV, Havlíčkův Brod

Předložil inž. dr. Ladislav Hruška, dopisující člen ČSAZV

Došlo dne 23. IV. 1959

Stanovení sušiny je jedním z nejsnadnějších a současně i nejdůležitějších stanovení užívaných v analytice rostlinného materiálu. I když je vlastní stanovení sušiny technicky málo náročné, přece často dochází k výsledkům značně rozdílným. Je pochopitelné, že sebemenší rozdílnost při stanovení sušiny má značný význam při vyhodnocování pokusů ze všech odvětví rostlinné biochemie. Dalším problémem vyskytujícím se při stanovení sušiny je volba vhodného rychlého postupu při přípravě předsušiny z čerstvé hmoty. Nutno podotknout, že sušina rostlinného materiálu se málokdy stanovuje z čerstvé hmoty; většinou se používá předsušiny. Příprava vlastní předsušiny je pak při malém prostoru a při velkém množství vzorku problémem často velmi těžko zvládnutelným.

Z toho důvodu jsme se snažili vypracovat nejvhodnější způsob přípravy předsušiny, který by současně značně omezil rozdílnost výsledků za předpokladu, že těžiště rozdílnosti výsledků spočívá také v přípravě předsušiny.

Provedli jsme srovnávací pokusy s různými způsoby přípravy předsušiny, přičemž byl kombinován způsob předsušení rostlin vcelku s předsušením po rozstříhání. Předsušení bylo prováděno při různých teplotách.

Metodika pokusu

Ve skleníku byly vypěstovány z hlíz (odrůda Jara) rostliny. Celkem jsme vysázeli 150 předklíčených hlíz. Odběr byl proveden na dvě etapy. V první etapě bylo odebráno 72 zdravých trsů v době, kdy převážná většina rostlin dosáhla výšky 30–40 cm. Zbytek trsů byl ponechán do té doby, kdy byly již známy výsledky z prvního odběru. Na této části byly prověřeny nejlepší výsledky, získané vyhodnocením prvního odběru.

I. Rostliny předsoušeny celé

Způsob předsoušení	Doba předsoušení v hod.	Čerstvá hmota v g	Předsoušina v g	Předsoušina čerstvé hmoty v %	Sušina předsoušiny v %	Sušina čerstvé hmoty v % průměr	Sušina čerstvé hmoty u jednotlivých stanovení		
							I.	II.	III.
na vzduchu	nezaschlo	—	—	—	—	—	—	—	—
35° C	366	151	7,7	5,09	95,15	4,85	4,85	4,84	4,85
		136	7,5	5,51	94,53	5,21	5,22	5,20	5,20
		174	8,6	4,94	95,30	4,71	4,70	4,70	4,71
	průměr	153,6	7,93	5,18	94,99	4,92	—	—	—
55° C	46	134	7,5	5,59	96,04	5,37	5,37	5,38	5,36
		144	7,9	5,48	95,46	5,23	5,24	5,23	5,22
		164	9,25	5,64	95,95	5,41	5,42	5,40	5,41
	průměr	147,3	8,22	5,57	95,82	5,33	—	—	—
105° C	6,5	111	6,2	5,58	98,21	5,48	5,49	5,47	5,47
		138	7,7	5,57	97,42	5,43	5,43	5,43	5,43
		139	7,8	5,61	97,77	5,48	5,48	5,48	5,48
	průměr	129,3	7,23	5,59	97,80	5,46	—	—	—

První odběr byl rozdělen na dvě části (celkem 72 trsů):

1. 36 trsů bylo předsoušeno vcelku, a to:

- 9 trsů na vzduchu
- 9 trsů při 35° C
- 9 trsů při 55° C
- 9 trsů při 105° C.

2. 36 trsů bylo rozstříháno a předsoušeno stejnými způsoby jako ad 1. Nutno poznamenat, že u obou částí byla každá kombinace rozdělena po trsech, které byly analyzovány zvlášť. Z těchto tří trsů byla provedena troje stanovení, z nichž byl vypočten průměr. Průměrné hodnoty byly vyneseny do tabulek a současně byl z nich vypočten průměr, který odpovídá celkem devíti rozborům.

Stanovení sušiny bylo prováděno podle běžných metodik. Předsoušný vzorek byl zvážěn a rozetřen v misce. Z takto připraveného vzorku byly naváženy 2 g do hliníkové vysoušečky a sušeny při 105° C do konstantní váhy. Výsledky jsou sestaveny do tabulek I a II.

Z uvedených tabulek vyplývá, že doba potřebná k získání předsoušiny je u té části rostlin, které byly rozstříhány, kratší za všech použitých teplot. Tato okolnost vyplyne zejména při použití volného schnutí na vzduchu, kdy rostliny sušené vcelku pouze zavadly, kdežto rozstříhané zaschly za 192 hodin. Rozstříháním se pochopitelně zvětšuje odpařovací plocha, což má za následek zkrácení doby předsoušení. Srovnáním procenta obsahu předsoušiny rostlin sušených vcelku vyplyne, že procento předsoušiny se sušící teplotou stoupá (do 55° C). Nad teplotu 55° C nejsou již podstatné rozdíly.

II. Rostliny předsušeny po rozstřihání

Způsob předsušení	Doba předsušení v hod.	Čerstvá hmota v g	Předsušina v g	Předsušina čerstvé hmoty v %	Sušina předsušiny v %	Sušina čerstvé hmoty v % průměr	Sušina čerstvé hmoty u jednotlivých stanovení		
							I.	II.	III.
na vzduchu	192	207	12,3	5,94	94,79	5,63	5,64	5,62	5,63
		172	10,4	6,04	94,37	5,70	5,71	5,69	5,70
		164	10,5	6,52	94,12	6,02	6,04	6,03	6,00
	průměr	181	11,06	6,17	94,42	5,78	—	—	—
35° C	100	127	7,1	5,59	94,57	5,28	5,28	5,28	5,29
		186	10,0	5,37	94,84	5,09	5,07	5,11	5,09
		166	9,5	5,72	94,86	5,42	5,40	5,44	5,43
	průměr	159,6	8,86	5,56	94,75	5,26	—	—	—
55° C	26	148	8,8	5,94	96,64	5,74	5,75	5,74	5,73
		137	8,0	5,83	96,97	5,66	5,66	5,66	5,65
		144	7,5	5,20	97,18	5,06	5,07	5,06	5,04
	průměr	143	8,1	5,65	96,93	5,48	—	—	—
105° C	5	176	9,95	5,65	98,02	5,53	5,53	5,54	5,53
		160	8,45	5,90	97,49	5,14	5,14	5,16	5,13
		159	8,50	5,34	97,33	5,20	5,20	5,18	5,21
	průměr	165	8,96	5,63	97,61	5,29	—	—	—

U rostlin předsušených po rozstřihání jsou poměry poněkud odlišnější. Nejvyšší procento předsušiny bylo zjištěno u sušení na vzduchu, ostatní teploty ovlivňují sušení téměř stejným způsobem jako u rostlin sušených v celku.

Sušina zjištěná z předsušiny má obdobný průběh jako předsušina. Z těchto dat vyplývá, že teplota a rozstřihání značně ovlivňují předsušení.

Srovnáním výsledků stanovení prováděných trojmo ze tří trsů vyjde zjištění, že jednotlivá stanovení ze vzorku tvořeného třemi trsy se liší navzájem až na druhém desetinném místě. To znamená, že pro konečné stanovení obsahu sušiny nehraje vůbec úlohu metodika, která je pro daný vzorek za správných podmínek homogenizace naprosto vyhovující. Metodika vyhovuje tedy i tehdy, je-li vzorek tvořen menším počtem trsů, v našem případě třemi trsy. Srovnáváme-li však výsledky mezi jednotlivými skupinami trsů, vidíme, že zde nastává malý rozdíl závislé na původní čerstvé váze tří trsů. Tento rozdíl je však menší u hodnot udávajících průměr z devíti trsů.

Pro doplnění celkového hodnocení průběhu a kvality předsušení slouží tabulka III, která udává rozdíly mezi předsušinou a vlastní sušinou u obou způsobů přípravy předsušiny, tj. u předsušení rostlin v celku a u předsušení po předchozím rozstřihání.

Doplníme-li dřívější hodnocení daty získanými z tabulky III, je zřejmé, že vyšší teplotou je dosaženo i menšího rozdílu mezi předsušinou a vlastní sušinou. Největšího rozdílu jsme dosáhli u rostlin sušených po rozstřihání na vzduchu. U rostlin sušených v celku rozdíly se stoupající teplotou klesají, což je neklamným

III. Rozdíly mezi předsušinou a sušinou

Způsob přípravy	Procento předsušiny	Procento sušiny	Rozdíl
a) na vzduchu	—	—	—
35° C	5,18	4,92	0,26
55° C	5,57	5,34	0,23
105° C	5,59	5,46	0,13
b) na vzduchu	6,17	5,78	0,39
35° C	5,56	5,27	0,29
55° C	5,65	5,48	0,17
105° C	5,63	5,29	0,34

a) rostliny předsoušeny v celku

b) rostliny předsoušeny po rozstřihání

IV.

Číslo stanovení	Předsoušeno v celku (55° C)		Předsoušeno (po rozstřihání) na vzduchu	
	procento sušiny v předsušině	procento sušiny v čerstvé hmotě	procento sušiny v předsušině	procento sušiny v čerstvé hmotě
1	95,91	5,80	93,80	5,81
2	96,03	5,81	93,93	5,82
3	95,91	5,80	93,85	5,81
4	95,96	5,81	94,00	5,82
5	96,47	5,84	93,93	5,82
6	96,43	5,84	93,93	5,82
7	96,11	5,82	94,04	5,82
8	96,28	5,83	94,17	5,83
9	95,71	5,79	94,06	5,82
10	95,42	5,78	94,00	5,82
Průměr	96,13	5,81	93,97	5,82

důkazem, že sušina a předsušina se blíží hodnotě totožné. U rostlin předem rozstřihávaných se tomuto pravidlu vymyká pouze hodnota získaná při 105° C, což lze odůvodnit stříháním vzorku, které nelze provést vždy absolutně rovnocenně a teplota 105° C je v tomto případě příliš vysoká na zachování pravidelnosti předsoušení, jak je tomu u rostlin předsoušených v celku.

Na základě údajů získaných shora uvedenými postupy byl zvolen způsob předsoušení rostlin v celku při 55° C a tento postup byl prověřen u vzorků připravených z druhé části těch rostlin, které byly pěstovány podle dříve uvedené metodiky. Jako kontrola sloužil způsob předsoušení na vzduchu po rozstřihání, tj. způsob dříve užívaný.

K vlastnímu odběru bylo použito 24 trsů a předsoušeno v celku při 55° C, dále bylo 25 trsů rozstřiháno a předsoušeno na vzduchu. Předsoušené trsy byly rozemlety a z takto získaných homogenizátů vzaty vzorky ke stanovení sušiny. Hodnoty byly vyneseny do tabulky IV.

Z tabulky IV vyplývá, že výsledky získané oběma způsoby předsoušení jsou shodné, přičemž způsob předsoušení při 55° C je rychlejší a méně pracný, nehledí-

me-li k povětrnostním vlivům, které mohou volné předsušení na vzduchu ještě zpomalit a někdy i znemožnit.

Srovnáme-li výsledky z tabulky IV s výsledky dříve uvedenými, vyplne nám zjištění, že při 25 trsech vzatých k analýze se zcela stírá individuální variabilita, kdežto u menšího počtu trsů nastává již nepatrný rozdíl ve výsledcích. Lze tedy usuzovat, že rozdíl, který nám často narušuje výsledky, netkví v použité metodice, která je naprosto bezpečná pro daný počet trsů, tvořících vzorek.

Z á v ě r

Při přípravě předsušiny z bramborové natě je velmi důležitá teplota i způsob předsušení, které ovlivňují přípravu materiálu k další analýze. Jako nejvhodnější způsob předsušení bramborové natě se osvědčilo předsušení rostlin v celku při 55° C, přičemž lze ze značného množství vzorku předsušiny odebrat po důkladné homogenizaci malé množství (2—3 g) k vlastnímu stanovení sušiny. Teplota 55° C je teplotou poměrně šetrnou k zachování všech sušinitvorných látek, přicházejících při běžné analýze v úvahu. Je však třeba dále rozpracovat otázku vlivu individuální variability na správný odběr vzorku k přípravě předsušiny. Na těchto problémech se v našem ústavě pracuje.

Dále je nutno poznamenat, že homogenizace předsušiny je podle našich několikaletých zkušeností velmi důležitým faktorem, jehož význam vyplne zejména v případě, vyskytují-li se v nedokonale homogenizovaném materiálu částice o rozdílné velikosti. Uvážíme-li, že v předsušině je ještě určité procento vody, je důkladná homogenizace velmi nutná. Vlastní stanovení sušiny lze již provádět bez jakýchkoli obtíží. Při přepočítávání získané hodnoty na čerstvou (původní) hmotu nesmíme zapomínat, že odebranou natě je třeba vážit ihned. Zjistili jsme například, že výpar po odebrání vzorku natě nastává rychle — za 2 hodiny po odebrání byl zjištěn úbytek na váze asi o 5,3 %, přičemž byl tento úbytek závislý na jednotlivých skupinách odebraných trsů. Správně zvážená natě pak vyloučí rozdílnost v jednotlivých stanoveních, přepočítáváme-li výsledky na původní hmotu.

S o u h r n

Byly provedeny srovnávací pokusy s různými způsoby přípravy předsušiny bramborové natě. Tyto pokusy sloužily k vyhledání nejvhodnějšího postupu přípravy předsušiny, který by zpřesnil a urychlil dosavadní postup předsušení na vzduchu. Jako nejvhodnější způsob předsušení se osvědčilo předsušení rostlin ponechaných v celku při teplotě 55° C. Dosud běžně užívané rozstříhání a předsušení na vzduchu nelze doporučit vzhledem k nestejnóměrnosti získaných výsledků a vzhledem k snadnému ovlivnění vnějšími podmínkami. Při ověření navrženého způsobu předsušení bylo potvrzeno, že individuální variabilita se při větším počtu vzorků zcela stírá. Otázky hlubšího stanovení vlivu individuální variability jsou předmětem dalšího studia v našem ústavě.

L i t e r a t u r a

1. Dráb J.: Pěstování bramborů. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1956.
2. Paech K., Tracey M. V.: Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. Springer-Verlag, Berlin, Göttingen-Heidelberg, 1956, 1. Band.
3. Štampach S., Blecha A.: Jakost brambor. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1955.

Влияние предварительного подсушивания для определения сухого вещества в картофельной ботве

Проводились сравнительные опыты с различными способами предварительного подсушивания картофельной ботвы. Эти опыты служили для нахождения наиболее пригодного процесса предварительного подсушивания, который бы уточнил и ускорил существующий процесс предварительного подсушивания на воздухе. В качестве наиболее пригодного способа предварительного подсушивания оправдало себя предварительное подсушивание при 55 °С растений, оставленных целиком. До сих пор применяемую разрезку и предварительное подсушивание нельзя рекомендовать ввиду неодинаковости полученных результатов и ввиду значительного влияния внешних условий. При проверке предлагаемого способа предварительной подсушки было установлено, что индивидуальная вариабильность при большем числе образцов полностью стирается. Вопрос более глубокого определения влияния индивидуальной вариабильности является предметом дальнейшего изучения в нашем институте.

Einfluß der Vorbereitung der Vortrockensubstanz für die Trockensubstanzbestimmung bei Kartoffelkraut

Es wurden Vergleichsversuche mittels verschiedener Arten der Vorbereitung der Vortrockensubstanz von Kartoffelkraut durchgeführt. Diese Versuche bezweckten die Auffindung des geeignetsten Arbeitsverfahrens der Vorbereitung der Vortrockensubstanz, welches das bisherige Arbeitsverfahren des Vortrocknens an der Luft präzisieren und beschleunigen würde. Als geeignetstes Verfahren des Vortrocknens bewährte sich das Vortrocknen der im Ganzen belassenen Pflanze bei 55° C. Das bisher angewandte Zerschneiden und Vortrocknen des Kartoffelkrauts an der Luft kann im Hinblick auf die Unregelmäßigkeit der erhaltenen Ergebnisse und mit Rücksicht auf die leichte Beeinflussung durch äußere Bedingungen nicht empfohlen werden. Bei der Überprüfung des vorgeschlagenen Verfahrens des Vortrocknens wurde bestätigt, daß die individuelle Variabilität bei einer größeren Anzahl von Proben gänzlich verwischt wird. Die Fragen einer gründlicheren Bestimmung des Einflusses der individuellen Variabilität werden Gegenstand eines weiteren Studiums in unserem Institut sein.

Zvýšení úrody rajských jablíček stimulací

Повышение производства помидоров путем стимуляции

Dr. Jar. NOVÁK

ČSAV, Laboratoř pro studium životních dějů filmem, brněnská základna

Došlo dne 27. VIII. 1958

Zvýšení výnosů rajských jablíček lze dosáhnout stimulačními látkami. Úspěchy při použití stimulátorů růstu závisí nejen na množství a koncentraci těchto látek, ale na řadě dalších okolností, na dědičných vlastnostech rostliny a na komplexu vnějších podmínek. Rozdíly mezi stimulovanými a kontrolními rostlinami se zastírají, mají-li rostliny nadbytek nebo nedostatek živin, přílišné vlhko nebo sucho a jsou-li výhylky v půdní reakci. Při použití optimální koncentrace, případně kombinací několika stimulačních látek lze dosáhnout vyšších a kvalitnějších výnosů.

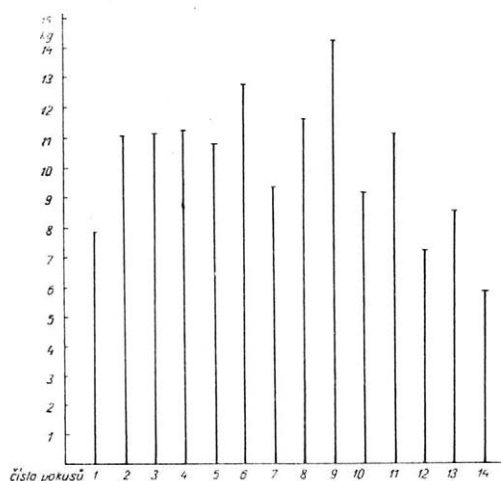
Metoda, výsledky pokusů a diskuse

K pokusům s rajskými jablíčky — *Solanum lycopersicum* L. — bylo použito osiva odrůdy Ostravské z vlastní sklizně předcházejícího roku. Osivo rajských jablíček bylo vyseto 13. března, 2. května byly sazenice přepichovány do květináčů a výsadba do volné půdy byla provedena 17. května. Pro každou pokusnou skupinu bylo vysazeno 5 rostlin. Všechna vysazovaná rajčata byla stejnoměrně vyvinutá a dobře urostlá. Během celé vegetace byla rajčata pravidelně zalévána, množství a doba zálivky se řídily podle dešťových srážek a podle počasí. Ochrana rostlin proti houbovým chorobám byla prováděna měďnatými postřiky po celou vegetaci podle potřeby. *Septoria lycopersici* částečně napadla jednu pokusnou sérii a poněkud poškodila list. Ostatní pokusné rostliny byly před napadením uchráněny postřiky. Cílem práce bylo dosáhnout vyšší úrodnosti rajčat. Příprava roztoků byla provedena podle Řetovského (1953). Stimulace byla prováděna zálivkou. Roztoky byly vždy před použitím čerstvě připraveny. Bylo použito kyseliny beta-indolyloctové v množství 5 mg a 10 mg na 1 litr destilované vody v dávkách 1 dcl, 3 dcl, 5 dcl na jednu rostlinu. První zálivka byla provedena 14., druhá 18. a třetí 22. června vždy před setměním. Stanovené dávky stimulačního roztoku byly přesně odměřeny pro každou rostlinu zvlášť. Zálivka byla prováděna ke kořenovému krčku. Při hodnocení úrody bylo vždy bráno celkové množství ze všech pěti keřů.

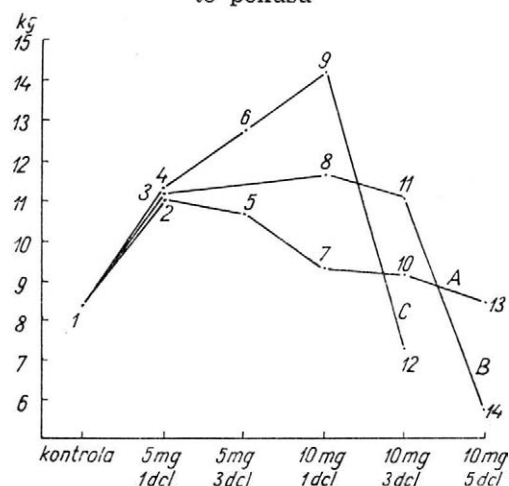
Pokusy byly rozděleny do pěti sérií a každá série byla rozdělena na tři skupiny. V první skupině každé série byla vždy provedena zálivka jen jedenkrát (grafy 1, 2, č. pokusů 2, 5, 7, 10, 13), ve druhé skupině dvakrát (grafy 1, 2,

č. pokusů 3, 8, 11, 14) a ve třetí skupině třikrát (grafy 1, 2, č. pokusů 4, 6, 9, 12).

1. V první sérii, v níž bylo použito 5 mg kyseliny beta-indolyloctové na 1 litr destilované vody a rostliny byly zalaty jednou až třikrát dávkou 1 dcl na jednu rostlinu, úroda rajčat se nepatrně zvyšovala a tyto rozdíly nejsou mezi sebou prů-



Graf 1. Grafické znázornění úrody rajčat. Na ose X jsou čísla jednotlivých pokusů, na ose Y je váhové množství rajčat z těchto pokusů



Graf 2. Na ose X jsou uvedeny koncentrace a dávky stimulační záливky. Na ose Y je uvedeno váhové množství rajčat z pokusů. V diagramu uvedené čísla na křivkách A, B, C jsou čísla jednotlivých pokusů. Křivka A znázorňuje úrodu rajčat po 1X provedených záливkách různých koncentrací. Křivka B znázorňuje úrodu rajčat po 2X provedených záливkách různých koncentrací. Křivka C znázorňuje úrodu rajčat po 3X provedených záливkách různých koncentrací

kazné, ale jsou průkazné v porovnání s kontrolou (graf 1, č. 1, 2, 3, 4, tab. I). Z toho je zřejmé, že stimulačně působila nejvíce první záливka, kdežto další záливky byly již skoro bez vlivu.

2. V druhé sérii při použití roztoků 5 mg kyseliny beta-indolyloctové na 1 litr destilované vody a dávkování 3 dcl na rostlinu záливkami jednou a třikrát opakovanými, se váhové množství rajčat zvyšovalo (graf 1, č. 5, 6, tab. I). Rajčata jednou zalitá touto koncentrací měla zvýšenou úrodu a proti kontrole je rozdíl průkazný (graf 1, č. 1, 5, tab. I). Ještě průkaznější rozdíl je ve váhovém množství plodů z rajčat třikrát opakovanou záливkou, jak v porovnání s kontrolou, tak i s jednou provedenou záливkou této koncentrace (graf 1, č. 1, 5, 6, tab. I).

3. Ve třetí sérii bylo použito 10 mg kyseliny beta-indolyloctové na 1 litr destilované vody k záливce jednou až třikrát opakované po 1 dcl na rostlinu. Se zvyšováním počtu záливок se váhové množství plodů velmi podstatně zvyšovalo (graf 1, č. 7, 8, 9, tab. I). Při porovnání těchto výsledků s kontrolou (graf 1, č. 1, 7, 8, 9, tab. I) je zvýšení plodnosti velmi průkazné, mimo pokus 7 (graf 1). První záливka této koncentrace částečně zvýšila úrodu rajčat, která byla větší než u kontroly, ale rozdíl není dostatečně průkazný (graf 1, č. 1, 7, tab. I) a ovlivnění bylo menší než u předchozích pokusů se záливkou jednou provedenou (graf 1, č. 2, 5, 7, tab. I).

4. Ve čtvrté sérii byla rajčata ve třech skupinách zalévána roztokem 10 mg kyseliny beta-indolyloctové na 1 litr destilované vody po 3 dcl na jednu rostlinu. Celá tato série byla částečně napadena *Septoriosou lycopersici*, jak již bylo uvedeno; zřetelné snížení výnosů úrody rajčat však nenastalo. Přesto

uvedené výsledky uvádím jen jako orientační. Počet zálivek byl opět jednou až třikrát. Porovnáme-li tyto tři pokusy vzájemně (graf 1, č. 10, 11, 12, tab. I), zjistíme, že záливka dvakrát provedená zvýšila úrodu rajčat proti zálivce jednou provedené, ale zálivky třikrát opakované působily již velmi brzdivé a celkový výnos rajčat byl nejen menší než u zálivek provedených jednou a dvakrát (graf 1, č. 10,

I. Přehled váhového množství rajčat v gramech, 1× až 3× zalitých stimulačními roztoky 5 mg a 10 mg kyseliny beta-indolyloctové na 1 litr destilované vody a vyhodnocení přírůstků vůči kontrole

Celková sklizeň kontrolních dílců v g	Množství zálivek	5 mg				10 mg					
		1 dcl		3 dcl		1 dcl		3 dcl		5 dcl	
		celková sklizeň v g	rozdíl proti kontrole v g	celková sklizeň v g	rozdíl proti kontrole v g	celková sklizeň v g	rozdíl proti kontrole v g	celková sklizeň v g	rozdíl proti kontrole v g	celková sklizeň v g	rozdíl proti kontrole v g
8 365	1×	11 050	2 685	10 775	2 410	9 295	930	9 155	790	8 540	200
	2×	11 100	2 735	—	—	11 650	3 285	11 110	2 745	5 780	2 585
	3×	11 200	2 935	12 750	4 385	14 185	5 820	7 270	1 095	—	—

11), ale dokonce i nižší než u nestimulované kontroly (graf 1, č. 1, 12). U zálivek jednou a dvakrát opakovaných je úroda s porovnáním s kontrolou vyšší (graf 1, č. 1, 10, 11, tab. I) a u pokusu č. 11 průkazná.

5. V poslední pokusné sérii byla rajčata zalévána dávkou 5 dcl roztoku s 10 mg kyseliny beta-indolyloctové na 1 litr destilované vody. Záливka byla provedena jen jednou a dvakrát (graf 1, č. 13, 14, tab. I). U zálivky provedené jednou byl výnos nepatrně vyšší než u kontroly, ale u dvakrát provedené zálivky byl již výnos velmi podstatně snížen (graf 1, č. 1, 13, 14, tab. I). Z těchto dvou pokusů plyne, že zvýšením množství stimulačního roztoku nebyly již rostliny drážděny k vyšší úrodnosti, ale objevil se vliv opačný. Tento brzdící účinek můžeme vysvětlit tak, že vyšší koncentrace růstových stimulátorů působí narkoticky na celý komplex dýchacích enzymů, zejména dehydrogenas, a to vede k omezení přísunu energie a živin k růstovým procesům. Z toho vyplývá již známý fakt, že k dosažení zvýšených výnosů je možno koncentraci stimulátorů zvyšovat jen do určité maximální hranice, po jejímž překročení působí stimulatory na vzrůst rostlin brzdivě.

Z grafu 2 křivky A vyplývá, že čím byla první záливka koncentrovanější (5 mg a 10 mg kyseliny beta-indolyloctové na 1 litr destilované vody, pokusy č. 2, 7), nebo čím většího množství roztoků jednotlivých koncentrací bylo použito (1 dcl, 3 dcl, 5 dcl, pokusy č. 5, 10, 13), tím více byla snižována úrodnost rostlin proti sérii s nejmenší dávkou a nejnižší koncentrací stimulatoru (pokus č. 2). Ve všech případech byl však výnos rajčat větší než u kontroly, i když někdy podle statistického zhodnocení neprůkazně (č. pokusů 1, 2, 5, 7, 10, 13, tab. I, graf 1).

Z grafu 2 křivky B vyplývá, že po zálivkách dvakrát provedených se úroda nejdříve zvyšovala (pokusy č. 3, 8), ale pak se opět snižovala (pokusy č. 11, 14).

Porovnáme-li váhové množství rajčat v pokusech č. 3, 8, 11 s kontrolou č. 1, jsou tyto rozdíly průkazné. U pokusu č. 14 bylo dosaženo minimální úrody ze všech pokusů, což je důkazem, že tato dávka působila brzdivě.

Jak je znázorněno na grafu 2, křivce C, projeví se třikrát provedené stimulační zálivky na úrodu rajčat nejlépe (pokusy č. 4, 6, 9). Úroda se stále zvyšovala a výsledky proti kontrole jsou průkazné (graf 2, č. pokusů 1, 4, 6, 9, tab. I, graf 1). Ovšem u pokusu č. 12 byla již úroda nižší než v kontrole (č. pokusu 1), stimulační dávka byla pro rostlinu příliš velká.

Souhrn

Z provedených pokusů je zřejmé, že čím koncentrovanějšího roztoku bylo při první zálivce použito (graf 2, pokusy č. 2, 7, křivka A, graf 1) a větší dávky (graf 2, pokusy č. 5, 10, 13, křivka A, graf 1), tím více byla snížena úrodnost rajčat. Při dalších zálivkách se již váhové množství rajčat zvyšovalo, rostliny byly drážděny k zvýšené asimilační činnosti, proto křivky B, C u grafu 2 jsou vzestupné, ovšem jen do určité hranice, dokud tyto koncentrace a množství roztoků nepůsobily brzdivě. Nejlépe na zvýšení výnosu rajčat působila stimulace provedená u pokusu č. 9 (graf 1, 2, tab. I) — 10 mg kyseliny beta-indolyloctové na 1 litr destilované vody v množství 1 dcl na rostlinu a třikrát opakovanými zálivkami.

Literatura

1. Amlong H. U.: Beiträge zur Frage der Pflanzenhormonisierung. Sonderabdruck aus Landwirtschaftliche Jahrbücher, Band 93, Heft 2. — 2. Dostál R.: O hormonisaci rostlin. Listy cukrovarnické 60, 1941-42. — 3. Dostál R.: Rostlinné hormony a jejich praktické využití v zemědělství. ČSZ 1940. — 4. Dykyj - Sajferová D.: Uměle vybavené rostlinné abnormality a jejich příbuznost s virosami. Preslia XXV, 1953. — 5. Podešva J.: O morfogenním vlivu některých fytohormonů a vitamínu C na různé odrůdy zelenin. Práce Moravské přírodovědecké společnosti, svazek XIV, č. 4, 1942. — 6. Podešva J.: O vlivu obsahu humusu, půdní reakce a nadmořské výšky půdy na vývoj jarní pšenice po hormonisaci osiva. Sborník ČSAZ, roč. 16, č. 2. — 7. Podešva J.: Studie o vlivu některých syntetických růstových stimulatorů na vývoj a sklizeň zeleniny. Sborník ČSAZ, roč. 28, č. 2. — 8. Ratikin J. V.: Inst. fiziologii rastenij Akad. nauk SSSR 1947, překl. v ZL 1950. — 9. Řetovský: Růstové stimulatory, ČSAV 1953. — 10. Tureckaja R. Ch.: Urychlené množení rostlin řízkováním, ČSAZV 1951.

Повышение производства помидоров путем стимуляции

На основании проведенных опытов было установлено, что чем большей концентрации был раствор при первой поливке (график 2, опыты № 2, 7, кривая А, график 1) и в более высоких дозах (график 2, опыты № 5, 10, 13, кривая А, график 1), тем больше снижалась урожайность помидоров. При дальнейших поливках весовое количество помидоров уже увеличивалось, растения активировались к повышенной ассимиляционной деятельности, поэтому кривые В и С у графика 2 повышаются, но только до определенной границы, пока эти концентрации и количество поливок не вызывали торможения. На повышение урожая помидоров наиболее благоприятно действовала стимуляция, примененная при опыте № 9 (график 1, 2, таблица 2) — 10 мг бета-индолилуксусной кислоты на один литр дистиллированной воды в количестве 1 дл на одно растение при трехкратной поливке.

Podepsáno k tisku dne 1. III. 1960

Vodová - Čapková M., Houbová V.: Vitamíny a minerální látky v obilovinách — B. pšenice Витамины и минеральные вещества в зерновых культурах — Б. Пшеница Vitamine und Mineralstoffe in Getreidearten — B. Weizen	489
Feklová M.: Sledování obsahu silice v heřmánku římském <i>Anthemis nobilis</i> L. během vegetace Исследование содержания эфирного масла в римском ромашке (<i>Anthemis nobilis</i> L.) в ходе вегетации Verfolgung des Inhaltes ätherischen Öles bei römischer Kamille (<i>Anthemis nobilis</i> L.) während der Vegetationszeit	499
Hamatová L., Vintiková H.: Nová živná půda pro provozní kultivaci rhizobií Новая питательная среда для производственной культивации клубеньковых бактерий Ein neuer Nährboden für die Betriebskultivation der Knöllchenbakterien	505
Fadrus H., Mokrá L.: Fotokolorimetrické stanovení fosforečnanových aniontů v přítomnosti nadbytku železitých iontů. Aplikace pro rozborů půdních extraktů Фотоколориметрическое определение фосфатных анионов при наличии избытков ионов окиси железа Применение для анализа почвенных экстрактов Photokolorimetrische Bestimmung von Phosphatanionen in Gegenwart eines Überschusses von Eisen (III)-ionen. Applikation für Analysen von Bodenextrakten	515
Purš J.: Kvantitativní makrostanovení amoniaku za použití kyseliny borité Количественное макроопределение аммиака при помощи борной кислоты. Проверка метода с сернокислым аммонием Kvantitative Makrobestimmung von Ammoniak mit Hilfe der Borsäure. Überprüfung der Methode mit Ammoniumsulfat Quantitative Macrodetermination of Ammonia with Help of Boric Acid Testing of the Method on Ammonium Sulphate	525
Vlček F., Novadík A., Polach J., Čep A.: Příspěvek k přípravě kompostů a jejich využití v zelinářství (Předběžné sdělení) К вопросу подготовки компостов и их использования в овощеводстве Beitrag zur Herstellung von Komposten und deren Verwendung im Gemüsebau	541 35
Míča B.: Vliv přípravy předsušiny na stanovení sušiny u bramborové natě Влияние предварительного подсушивания для определения сухого вещества в картофельной ботве Einfluß der Vorbereitung der Vortrockensubstanz für die Trockensubstanzbestimmung bei Kartoffelkraut	535 45
Novák J.: Zvýšení úrody rajských jablíček stimulací Повышение урожая томатов путем стимуляции Ertragsteigerung der Tomatenfrüchte durch die Stimulation	551

Sborník ČSAZV - Rostlinná výroba vydává Československá akademie zemědělských věd. Uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výkumu v oboru rostlinné výroby. — Vychází měsíčně. — Celoroční předplatné Kčs 216,—. — Redakce: Praha XII, Slezská 7, telefon 577-41. — 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-09592

Upozorňujeme čtenáře Sborníku ČSAZV — Rostlinná výroba, že
Československá akademie zemědělských věd vydá

MATERIÁLY Z MEZINÁRODNÍ PŮDOZNALECKÉ KONFERENCE

kterou uspořádala ČSAZV z podnětu půdoznalecké komise při odboru
rostlinné výroby ČSAZV a které se zúčastnili vynikající vědci z SSSR,
BLR, MLR, NDR, PLR a na 150 československých pracovníků půdo-
znalců.

Tento důležitý materiál vyjde ve

SBORNÍKU ČSAZV — ROSTLINNÁ VÝROBA číslo 6 a 7 r. 1960

Žádáme čtenáře Sborníku, aby upozornili zájemce o tyto materiály
na možnost s jejich seznámením. Objednávky na toto číslo nechtě zašlou
na adresu:

Poštovní novinový úřad

Brno, třída Obránců míru 2