

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Rostlinná výroba

✓ 12

ROČNÍK 7 (XXXIV) – PRAHA, PROSINEC 1961

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 Skládal, inž. dr. Pavel Škopík, inž. Juraj Uhliar, dopisující člen ČSAZV RNDr. inž. Jaroslav Zakopal. — Vedoucí redaktorka Milena Sovová.

© Československá akademie zemědělských věd, Praha 1961

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Černý V.:** Příspěvek ke zjištění vlivu různé hloubky a způsobu podzimní orby k jařinám po okopaninách
 К вопросу установления влияния различной глубины и способа зяблевой вспашки под яровые после пропашных культур
 Beitrag zur Bestimmung des Einflusses Verschiedener Furchentiefen und der Art der Herbstfurche für Sommerfrüchte nach Hackfrüchten . . . 1571
- Bečvářová H., Lébllová - Svobodová S., Jiráček V.:** Metabolismus klíčnic rostlin řepky (*Brassica napus* var. *oleifera*) — I. Dusíková bilance
 Изучение метаболизма прорастающих растений рапса (*Brassica napus* var. *oleifera*). — I. Азотный баланс
 Studium des Metabolismus keimender Rapspflanzen (*Brassica napus* var. *oleifera*) — I. Die Stickstoffbilanz . . . 1585
- Bečvářová H., Lébllová - Svobodová S., Jiráček V.:** Metabolismus klíčnic rostlin řepky (*Brassica napus* var. *oleifera*) — II. Metabolismus cukrů a fosforu
 Изучение метаболизма прорастающих растений рапса (*Brassica napus* var. *oleifera*). — II. Метаболизм сахаров и фосфора
 Studium des Metabolismus keimender Rapspflanzen (*Brassica napus* var. *oleifera*) — II. Metabolismus der Kohlenhydrate und des Phosphors . . . 1591
- Boháč J.:** Hospodárska rannosť poľnohospodárskych plodín a jej stanovenie
 Хозяйственная раннеспелость сельскохозяйственных культур и ее определение
 Wirtschaftliche Frühreife der Feldfrüchte und ihre Ermittlung . . . 1595
- Nečas J.:** Dědičnost velikosti zrna u ječmene — I. Dědičné založení znaku
 Наследственность размера зерна у ячменя. — I. Наследственное основание признака
 Erbllichkeit der Korngröße bei der Gerste — I. Erbanlage des Merkmals . 1607

Příspěvek ke zjištění vlivu různé hloubky a způsobu podzimní orby k jařinám po okopaninách

К вопросу установления влияния различной глубины и способа
зяблевой вспашки под яровые после пропашных культур

Beitrag zur Bestimmung des Einflusses verschiedener Furchentiefen und der Art der
Herbstfurche für Sommerfrüchte nach Hackfrüchten

Inž. Vladimír ČERNÝ, kandidát zemědělských věd
Výzkumný ústav rostlinné výroby ČSAZV, Ruzyně

Došlo dne 28. II. 1961

Podzimní orba pro jařiny je všeobecně považována za zpracování základního významu a byla v Evropě značně rozšířena již ve druhé polovině minulého století. O základním zpracování půdy, přesto, že je to jeden z nejradikálnějších zásahů člověka do půdy, není doposud jednotný názor. V pokusech krátkodobých nemůže být tato otázka plně zodpovězena, avšak ani pokusy dlouhodobé tento problém příliš nevyjasňují. Z domácí i zahraniční literatury (5) je patrné, že dochází k poklesu úrodnosti půd ve vlhkých oblastech při mělkém zpracování nebo pouhém kypření, po určité době soustavného vynechání hlubší orby (2 aj.); nechybí však ani údaje, a to dokonce z vlhkých, severoevropských oblastí, dokazující, že vliv víceleté soustavné mělké orby se depresívně neprojevil (12 aj.). Pokusy krátkodobé přinášejí velmi rozdílné výsledky, ovlivněné celou řadou faktorů, sledem plodin, zaplevelením, vlhkostními poměry atd. (1, 3, 4 aj.).

Od roku 1951 se v naší odborné zemědělské literatuře objevovaly příspěvky, zdůrazňující nutnost použití předradliček při podzimní orbě, v souvislosti s Viljamsovou travoplní soustavou. V zahraniční literatuře se setkáváme s výsledky potvrzujícími nutnost použití předradliček u pluhů pro zpracování půdy po nejrozličnějších předplodinách. Závěry z pokusů dokumentují příznivý vliv orby pluhu s předradličkami na výnosy (např. 9), v jiných případech však tento způsob základního zpracování neměl podstatný pozitivní vliv na sklizeň (16 aj.).

Metodika pokusů

Na pozemcích ve VÚRV v Ruzyni byl v letech 1955—58 ve dvojích pokusech sledován vliv podzimního zpracování půdy po cukrovce pro ječmen jarní.

V pokuse I. byly zařazeny tyto varianty:

1. Mělké zpracování talířovými branami na hloubku 8 až 10 cm,
2. orba pluhem na hloubku 15 až 18 cm,
3. orba pluhem na hloubku 20 až 22 cm,
4. orba pluhem na plnou hloubku ornice.

Ve druhé části pokusů (II.) byly sledovány:

- A. Orba pluhem na hloubku 20 až 22 cm,
- B. orba pluhem s předradličkami na hloubku 20 až 22 cm,
- C. orba pluhem na plnou hloubku ornice,
- D. orba pluhem s předradličkami na plnou hloubku ornice.

Obě dvě části pokusů byly každoročně spojovány a zakládány na stejném pozemku. Vlastní založení pokusů bylo prováděno metodou dlouhých parcel s vloženými kontrolními dílci (var. 3 a A), průkaznost sklizňových výsledků byla hodnocena propočtem pomocí diferenční metody podle Mudry. Tvar jednotlivých pokusných dílců byl protáhlý obdélník, aby bylo při orbě umožněno použití běžných mechanizačních prostředků. Předplodinou byla vždy cukrová řepa, hnojená mrvou, plodinou následnou (po pokusných orbách) byl ječmen jarní.

Agrotechnika pokusné plochy: Celá pokusná plocha byla vždy jednotně hnojena minerálními hnojivy. Stejně tak veškerá ostatní agrotechnická opatření byla na celé ploše jednotná, odpovídající běžné úrovni agrotechniky účelového hospodářství.

Byla konána běžná vegetační a fenologická pozorování a ve spolupráci s ScC. Z. K r o p á č e m bylo na jaře sledováno zaplevelení a stanoveny hlavní botanické druhy.

Při sklizni byly odebírány vzorky rostlin pro mechanický rozbor a zrno pro zjišťování některých technologických hodnot. Před založením pokusu byl prováděn základní prozkum a odebrány vzorky pro rozbor. Byl zjišťován výchozí fyzikální stav půdy a vlhkost, a to i během vegetace. Při pokusných orbách byly sledovány některé kvalitativní znaky orby. Po orbách byla na všech pokusných dílcích stanovena hrudovitost.

I. Přehled srážek a teplot v letech 1955 až 1958

Měsíc	Σ za 10 let	Teploty °C				Σ za 10 let	Srážky v mm			
		1955	1956	1957	1958		1955	1956	1957	1958
I.	- 2,5	- 2,9	- 1,0	- 1,1	- 2,6	19,7	23,8	18,9	17,2	40,2
II.	- 0,3	- 3,1	- 8,7	+ 2,6	+ 1,3	25,4	23,3	18,8	32,1	43,8
III.	+ 2,5	+ 0,0	- 1,0	+ 5,5	- 1,2	21,3	22,2	11,8	49,6	30,4
IV.	+ 9,2	+ 6,1	+ 4,9	+ 7,9	+ 4,8	26,7	49,3	41,5	18,9	26,5
V.	+ 13,5	+ 11,1	+ 12,7	+ 10,6	+ 14,7	58,2	70,1	44,4	26,4	103,3
VI.	+ 16,2	+ 15,3	+ 13,9	+ 17,9	+ 15,2	79,6	77,0	146,3	42,1	41,0
VII.	+ 18,2	+ 17,8	+ 17,5	+ 18,5	+ 17,5	66,1	151,6	43,5	131,5	150,2
VIII.	+ 15,0	+ 17,4	+ 16,2	+ 15,4	+ 17,1	74,9	58,5	53,1	42,3	70,5
IX.	+ 14,0	+ 13,5	+ 14,0	+ 11,6	+ 14,8	35,3	38,2	13,1	49,2	58,5
X.	+ 7,8	+ 7,5	+ 8,0	+ 8,0	+ 8,7	27,4	25,5	100,0	4,4	71,7
XI.	+ 2,6	+ 2,7	+ 0,7	+ 4,2	+ 4,4	26,4	9,4	25,3	27,7	19,0
XII.	- 1,8	+ 1,2	+ 0,3	- 0,9	+ 0,9	21,6	32,1	29,2	18,8	46,1
Za rok	+ 7,8	+ 7,2	+ 6,4	+ 8,4	+ 8,0	482,6	610,3	576,8	460,2	701,2

Obsah humusu byl stanoven pomocí oxydometricko-odměrného stanovení uhlíku metodou Walkley-Blackovou, v modifikaci Novák-Pelišek a násobením koeficientem 1,724. Uhlíkatý vápenatý byl stanoven Jankovým vápnoměrem. Obsah živin byl stanoven v laboratořích ÚKZÚZ.

Klimatické a půdní podmínky

Průměrné roční teploty pokusného místa se pohybují kol $+8^{\circ}\text{C}$. Maximální teploty jsou v měsíci červnu, červenci a srpnu. Průměrné množství srážek činí 482,6 mm ročně. Největší množství srážek připadá na měsíc květen, červen, červenec a srpen. Přehled teplot a srážek v jednotlivých pokusných letech je uveden v tabulce I.

Ornice pozemků, na nichž byly v jednotlivých letech zakládány pokusy, je jílovitohlinitá, mocnosti 28–30 cm. Spodiny jsou převážně jílovitohlinité, se značným množstvím zvětralé horniny — opuky. Obsah živin je dobrý, pH kol 6,7 až 7,2, obsah CaCO_3 0,8–1,6, veškerý humus 1,19–2,26.

Výsledky pokusů

Pokusný rok 1955–1956

Část I.

Orby, včetně kypření talířovými branami, byly provedeny dne 14. listopadu 1955, ihned po ukončení sklizně cukrovky. Před založením pokusu byl sledován fyzikální stav půdy, který byl celkem příznivý, jak je patrné z průměrných hodnot z hloubky 5–30 cm: $P = 28,65\%$, $V_0 = 38,14$, $V_z = 4,40$, $A = 13,06$, $K_v = 40,47$, $H = 28,07\%$.

Při sledování hloubky orby byla současně zjišťována též nakypřenost ornice, takže pro každé stanovení mohl být individuálně propočten součinitel nakypřenosti. Nejnížší hodnoty vykazovaly dílce kypřené talířovými branami (1,37), po orbě na hloubku 22 cm a 28 cm byl součinitel vyšší (1,42 resp. 1,48), maximální po orbě na 16 cm (1,76), jelikož v tomto případě pluh hůře klopil. Použit byl pluh P 3 — 30, stejně jako v letech ostatních.

Hrudovitost, zjišťovaná proséváním ornice bezprostředně po orbě, vykazovala stoupání podílu větších hrud s hloubkou orby, frakce pod 0,5 cm je téměř bez rozdílu. Nápadně vysoké procento vykazovala skupina 0,5–2 cm po zpracování talířovými branami, vzhledem k ostatním variantám.

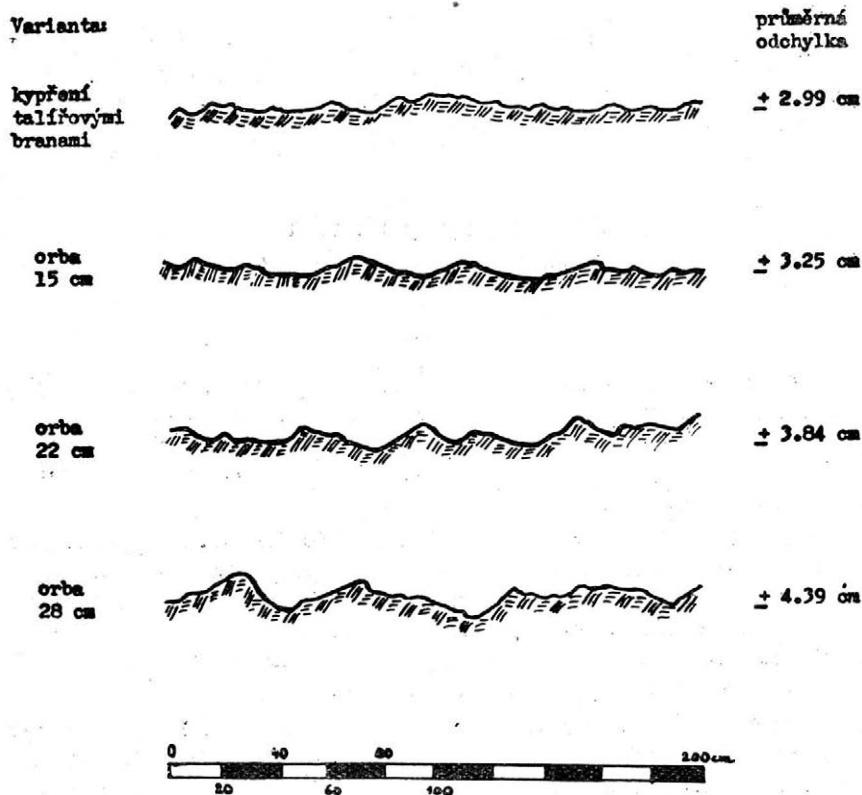
Výsledky měření hřebenitosti povrchu po orbě byly v přímém vztahu jednak k hrudovitosti, jednak k již zmíněnému nepříznivému klopení pluhu při mělké orbě. (Schematické znázornění typických průměrných profilů za všechny pokusné roky je znázorněno na grafu č. 1.)

Na jaře byly rozmetány tyto dávky hnojiv: síran amonný 250 kg, superfosfát 360 kg a draselná sůl 360 kg na 1 ha. Počátkem dubna, při sledování vlhkosti půdy se ukázalo, že ve sledované vrstvě půdy bylo po kypření talířovými branami méně vláhy než po orbách. Jinak, vzhledem ke kolísání jednotlivých výsledků, nebylo mezi ostatními variantami podstatnějších rozdílů. Současně byl sledován i fyzikální stav ornice. Větší rozdíly byly zjištěny jen po kypření talířovými branami, mezi orbami zřetelnější difference nebyly. Hodnoty P , V_z , A

i H byly u varianty 1 nejnižší. Podobné výsledky byly zjištěny i při stanovení koncem května; koncem července byly již veškeré rozdíly setřeny, pouze provlhkost (H) byla po kypření talířovými branami stále, avšak již jen nepatrně nižší.

Při sledování zaplevelenosti porostu ječmene, počátkem května; se ukázalo stoupání počtu jednoletých a dvouletých plevelů s hloubkou orby (na 1 m² u var. 1 = 120 jedinců, 2 = 151, 3 = 163, 4 = 189), vytrvalé plevele ukazovaly zřetelně opačnou tendenci. Zastoupeny byly především tyto druhy: *Sinapis arvensis* L., *Stellaria media* Vill., *Thlaspi arvense* L., z vytrvalých především *Cirsium arvense* Scop.

Měření délky rostlin a počtu odnoží nepřinesla výsledky, které by mohly být vztahovány k různé hloubce základního zpracování půdy.



Graf 1. Hřebenitost ornice po různé hloubce zpracování půdy

Dosažené průměrné hektarové výnosy zrna a slámy jsou shrnuty v tabulce II. U výnosů zrna bylo dosaženo statisticky průkazného zvýšení výnosů po mělkém zpracování půdy talířovými branami v porovnání s orbou na 16 cm, stejně i po orbě na 22 cm byla sklizeň zrna průkazně vyšší než po orbě na 16 cm. V ostatních případech meze průkaznosti dosaženo nebylo. Obdobné průkazné výsledky byly zjištěny u výnosu slámy, k nimž ještě přistupuje vyšší výnos slámy (průkazně) po diskování v porovnání s orbou na 29 cm.

Z technologických hodnot zrna byla zjišťována absolutní a hektolitrová váha. Obě sledované hodnoty neukázaly žádný vztah k jednotlivým variantám pokusu, stejně jako mechanické rozborů sklizených rostlin.

II. Výnosy zrna a slámy

Rok	Varianta	Zrno		Sláma	
		q/ha	rel. %	q/ha	rel. %
1955-56	1.	43,53	101,3	56,02	103,5
	2.	39,58	92,1	49,34	91,2
	3.	42,96	100,0	54,11	100,0
	4.	42,34	98,6	51,24	94,7
	A.	42,96	100,0	54,11	100,0
	B.	41,53	96,7	54,20	100,2
	C.	42,34	100,0	51,24	100,0
	D.	42,99	101,5	52,71	102,8
1956-57	1.	40,00	100,3	45,61	100,1
	2.	42,79	107,3	48,74	107,0
	3.	39,88	100,0	45,54	100,0
	4.	42,35	106,0	48,42	106,3
	A.	38,36	100,0	44,49	100,0
	B.	40,43	105,4	46,73	105,0
	C.	41,55	100,0	49,86	100,0
	D.	38,74	93,2	45,08	90,5
1957-58	1.	27,66	97,1	38,97	105,2
	2.	27,88	97,9	40,91	110,4
	3.	28,49	100,0	37,04	100,0
	4.	28,75	100,9	41,78	112,8
	A.	29,04	100,0	35,49	100,0
	B.	29,46	101,4	39,20	110,5
	C.	29,05	100,0	40,13	100,0
	D.	28,06	96,6	39,11	97,5

Část II.

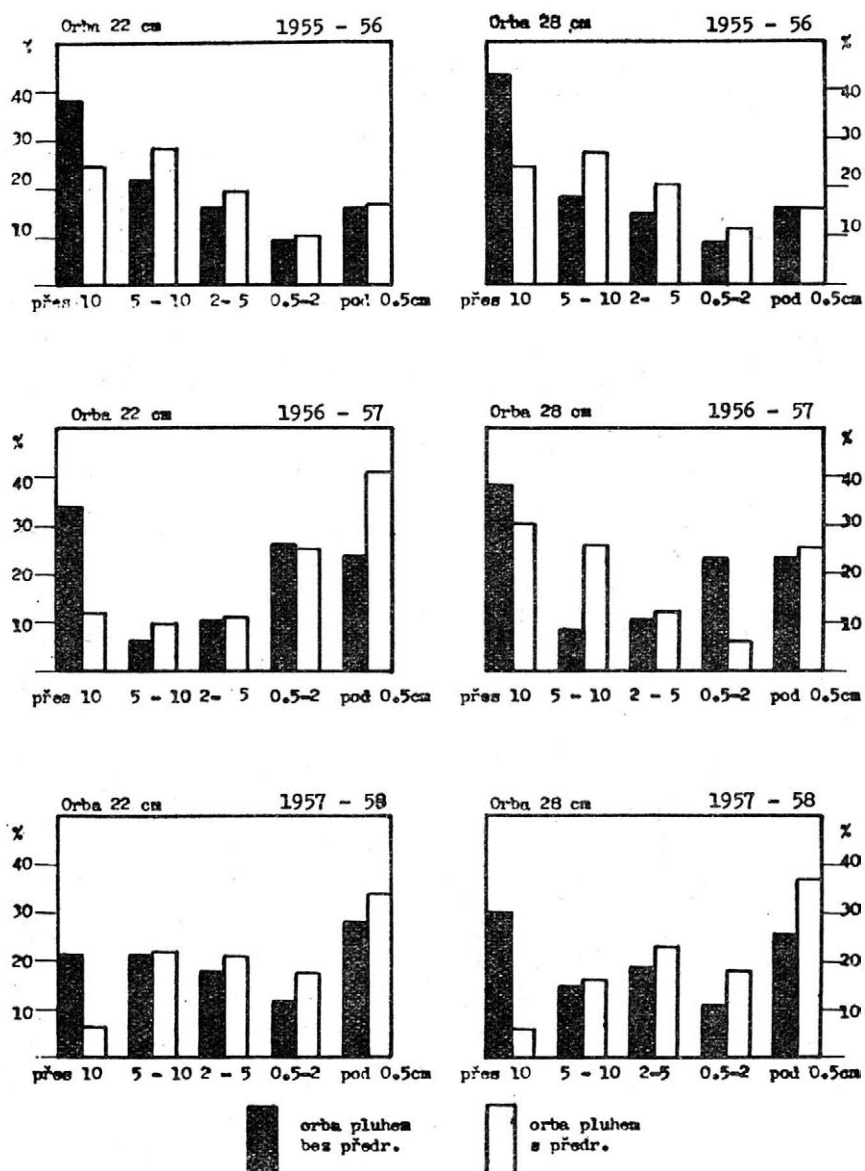
Při orbě na hloubku 22 cm byla nakypřenost ornice vyšší při použití pluhu s předradličkami (1,42; 1,55), při orbě na plnou hloubku ornice tomu bylo naopak (1,48; 1,43).

Výsledky stanovení hrudovitosti (viz též graf č. 2) zřetelně ukázaly značné snížení výskytu větších hrud po orbách pluhem s předradličkami, zejména u variant hluboké orby. Rozdíly u frakce přes 10 cm činily 13,7 % u orby středně hluboké, po zpracování na plnou hloubku ornice byly 18,2 % — při biometrickém hodnocení vysoce průkazné. Hřebenitost ornice byla po orbách pluhem s předradličkami podstatně nižší, zejména nápadně po hluboké orbě (průměrné profily jsou znázorněny na grafu č. 3).

Při jarním sledování fyzikálního stavu půdy zjištěné hodnoty značně kolísaly. Pórovitost byla po orbě na hloubku 22 cm pluhem s předradličkami vyšší než po orbě bez předradliček, varianty hlubokých oreb však byly téměř bez rozdílů. Maximální vodní kapacita vykazovala vyšší hodnoty u variant oraných pluhem s předradličkami, vzdušná kapacita vykazovala tendenci opačnou. Provzdušenost byla vyšší u varianty C v porovnání s var. D, u oreb na hloubku 22 cm nebyl prakticky rozdíl. Kapilární nasáklivost byla u středně hluboké orby nepatrně vyšší po zpracování pluhem s předradličkami, u hluboké orby tomu bylo naopak. Provlhlost byla v obou případech hloubky orby vyšší po zpracování pluhem s předradličkami. Sledování počtu plevelů na plošnou jednotku přineslo

výsledky ukazující pokles zaplevelenosti po orbách pluhem s předradličkami, především u jedno- a dvouletých druhů. Vzhledem k nepatrnému počtu plevelů vytrvalých v porostu vůbec lze těžko hovořit o jejich výskytu ve vztahu k jednotlivým způsobům oreb. Dosažené hektarové výnosy zrna a slámy u jarního ječmene jsou shrnuty v tabulce II. Ve všech případech, a to jak u výnosů zrna, tak i slámy, byly rozdíly v mezích pokusných chyb neprůkazné.

Rozbory zrna, ani mechanické rozbory rostlin neukázaly žádný podstatný rozdíl mezi jednotlivými variantami různých způsobů oreb.



Graf 2. Hrudovitost

Varianta:

průměrná
odchylka

orba
22 cm
bez předr.



± 3.84 cm

orba
22 cm
s předr.



± 3.09 cm

orba
28 cm
bez předr.



± 4.39 cm

orba
28 cm
s předr.



± 2.77 cm



Graf 3. Hřebenitost ornice po různé hloubce a způsobu orby

Pokusný rok 1956—1957

Část I.

Orby byly provedeny po sklizni cukrovky dne 7. prosince 1956, kypření talířovými branami až po slabém promrznutí povrchu půdy 14. XII. 1956.

Při orbách měla ornice v hloubce 5—30 cm v průměru 18,8 váh. procenta vlhkosti. Sledování nakypřenosti, hřebenitosti a hrudovitosti vykazovala obdobné výsledky jako v roce předchozím.

Agrotechnika celé pokusné plochy byla na jaře jednotná. Minerální hnojiva byla použita v těchto dávkách: 40 kg síran amonný, 250 kg superfosfát, 280 kg reformkali a 80 kg draselná sůl na 1 ha. Po běžné předsetové přípravě byl vyset jarní ječmen Valtický. V počtu vzešlých rostlin na plošnou jednotku nebyly zjištěny žádné rozdíly. Při zjišťování množství plevelů (8. V. 1957) se projevila klesající tendence u jednoletých a dvouletých plevelů s hloubkou zpracování půdy. Vytrvalé plevele vykazovaly podstatně vyšší množství na dílcích zpracovaných talířovým nářadím a po orbě na hloubku 15 cm. Převládající druhy byly tyto: *Polygonum convolvulus* L., *Sinapis arvensis* L., *Melandrium noctiflorum* Fr., *Raphanus raphanistrum* L., *Stellaria media* Vill.; z vytrvalých: *Cirsium arvense* Scop., *Sonchus arvensis* L.

Vegetační pozorování a měření, stejně jako technologická hodnota sklizeného zrna neukázaly v žádné ze sledovaných hodnot výraznější rozdíly mezi variantami. Výnosy jarního ječmene, a to jak zrna tak i slámy, byly průkazně vyšší pouze po orbě na hloubku 15 cm ve srovnání s orbou na 22 cm. Ve všech ostatních případech meze průkaznosti ($P = 5\%$) dosaženo nebylo (tab. II).

Část II.

V tomto roce byl koeficient nakypřenosti po orbě pluhem s předradličkami na hloubku 22 cm nepatrně nižší (1,38; 1,36), po hluboké orbě byl rozdíl výrazný (1,40; 1,26). Hrudovitost, opět zejména u větších frakcí, byla po orbách pluhem s předradličkami nižší, stejně jako hřebenitost povrchu ornice.

Při sledování množství plevelů na plošnou jednotku v porostu (počátkem května) se ukázalo, v protikladu s rokem předchozím, že po orbách pluhem s předradličkami (především po hluboké orbě) stoupala zaplevelenost jak pleveli vytrvalými (o + 20 až 98 %), tak i jednoletými a dvouletými (+ 5 až 42 %).

Po orbě pluhem s předradličkami na hloubku 22 cm bylo dosaženo průkazně vyššího výnosu zrna, u oreb na 28 cm byl naopak po orbě pluhem s předradličkami výnos zrna průkazně nižší. Ve výnosech slámy průkazné rozdíly zjištěny nebyly (tab. II). U ostatních sledovaných hodnot, a to jak během vegetace, tak i při sklizni, nebyly žádné podstatnější rozdíly.

Pokusný rok 1957—1958

Část I.

Orby, včetně zpracování talířovými branami, byly vykonány 14. XI. 1957. Vlivem poměrně nízké vlhkosti půdy (14,8 %) docházelo k dobrému drobení ornice, což se projevilo zvláště u hluboké orby (var. 4) nižším součinitelem nakypřenosti a vyššími hodnotami zjištěnými po kypření talířovými branami. Stoupající množství hrud velikosti přes 10 cm s hloubkou orby odpovídalo výsledkům z minulých let. Nápadně vysoké procento frakce 5 až 10 cm bylo v tomto roce zjištěno po zpracování talířovými branami. Vzhledem k příznivému vlhkosnímu stavu ornice stoupala její hřebenitost s hloubkou orby, avšak byla nižší než v letech předchozích. Za těchto poměrně příznivých vlhkosních poměrů bylo i při orbě u varianty 2 klopení pluhu postačující.

Na jaře byla rozmetána minerální hnojiva v následujících dávkách: 150 kg síran amonný, 235 kg superfosfát, 210 kg draselná sůl na 1 ha. Při sledování počtu rostlin ječmene jarního na plošnou jednotku bylo zjištěno, že počet jedinců na parcelách mělce kypřených byl nižší, a to zhruba o -12 %. V tuto dobu se zde již totiž začala objevovat četná hnízda pcháče, který se značně rozšířil, zatímco na parcele orané na 16 cm byl jen nepatrně a na dílcích oraných na 22, resp. 28 cm vůbec v tuto dobu (v polovině května) ještě nebyl zaznamenán. Množství plevelů, zjišťované pomocí botanických metrů koncem měsíce května, bylo v tomto roce značně vysoké. U jednoletých a dvouletých druhů stoupal jejich počet přibližně s hloubkou zpracování půdy, u vytrvalých po zpracování talířovými branami bylo zjištěno nejvyšší množství. Převládající druhy byly celkem shodné jako v roce předchozím.

Z vegetačních pozorování se v tomto roce projevila tendence zvyšování polehnutí s hloubkou zpracování půdy. Ostatní sledované hodnoty nepřinesly žádný výsledek, který by bylo možno vztahovat k hloubce zpracování půdy.

Ve výnosech zrna nebylo meze průkaznosti dosaženo ani v jednom případě, neboť rozdíly, ukazující stoupání výnosu s hloubkou zpracování půdy, jsou zcela nepatrné. U slámy bylo dosaženo průkazného zvýšení výnosu jen po orbě na 28 cm v porovnání s orbou na hloubku 22 cm.

Při celkovém ekonomickém zhodnocení dosažených výsledků za léta 1955 až 1958 se ukázala zcela nepatrná a neprůkazná stoupající tendence hrubé produkce s hloubkou základního zpracování půdy.

Část II.

Výsledky sledování součinitele nakypřenosti ukazují, že po orbě středně hluboké byl koeficient vyšší při použití pluhu s předradličkami (1,48; 1,57), u hluboké orby byly poměry vyrovnané (1,37; 1,36). Hrudovitost po orbě byla mimořádně stejnoměrná vzhledem ke svozu cukrovky, prováděném za příznivých vlhkostních podmínek. Byla však opět podstatně nižší po orbách pluhem s předradličkami. Hřebenitost, stejně jako v obou předchozích letech, byla nižší u varianty B a D.

Sledování stavu zaplevelenosti jarního ječmene ukázala celkem vyrovnané poměry u plevelů vytrvalých, poněkud vyšší hodnoty však byly zjištěny u plevelů jednoletých a dvouletých po orbách pluhem s předradličkami, a to o 6 % u var. B v porovnání s var. A, a u hlubokých oreb o 8,3 % po orbě pluhem s předradličkami. Z vegetačních pozorování byl patrný výraznější rozdíl mezi variantami pouze v polehnutí jarního ječmene, které bylo nižší po orbách pluhem s předradličkami, a to u orby na hloubku 22 cm o -5 %, u orby na plnou hloubku ornice v průměru přibližně o -14 %. U výnosů zrna nebylo dosaženo meze průkaznosti ani v jednom případě. Průkazně vyšší výnos slámy byl zjištěn pouze po orbě na 28 cm pluhem bez předradliček v porovnání s orbou na 22 cm bez předradliček (tab. II).

Diskuse

Část I.

Trileté pokusy, konané v letech 1955-1958, přinesly velmi kolísavé výsledky v jednotlivých pokusných letech. Zpracovatelnost půdy byla obtížná, ve většině let při orbách docházelo k tvorbě velkých hrud, jejichž procentické zastoupení stoupalo s hloubkou orby. O tom, že právě po cukrovce je zpracovatelnost půdy jednou z nejobtížnějších, svědčí např. výsledky Špičky (15).

Součinitel nakypřenosti byl při vlhčí ornici v době orby nejvyšší po mělké orbě v důsledku špatného klopení pluhu, pouze při optimální vlhkosti pro zpracovatelnost poklesl. Nejnižší hodnotu vykazovalo obvykle kypření talířovými branami. Hřebenitost povrchu zpracované ornice stoupala ve všech pokusných letech s hloubkou základního zpracování půdy v souhlase se stoupající hrudovitostí.

Vlhkost půdy, sledovaná v pokusném roce 1955-1956 od jara do konce vegetace, přinesla kolísavé výsledky, ukazující jen, že sušší byla půda do hloubky 40 cm po mělkém podzimním kypření talířovými branami v porovnání s orbami. Získané výsledky odpovídají zjištěnému fyzikálnímu stavu půdy během vegetace, kdy nebyly podstatnější rozdíly mezi jednotlivými variantami pokusu. Na půdách, kde dochází ke značným změnám fyzikálního stavu vlivem různé hloubky orby, mění se však podstatně množství zasakované srážkové vody a jejího udržení, vlhkost půdy stoupá s hloubkou orby, jak svědčí četné práce (5). V oblastech s nedostatkem srážek naopak hluboká orba přispívá k přesušení půdy, úbytku vlhkosti, a v takových případech je podle výsledků různých autorů (např. Brind, 3) vhodnější jen mělké kypření.

Fyzikální stav půdy v pokusech konaných ve VÚRV v Ruzyni naznačoval celkem nevýrazné rozdíly mezi variantami vzhledem ke značnému kolísání jednotlivých hodnot. K výsledkům je třeba poznamenat, že fyzikální stav půdy, zejména po sklizni cukrovky, je značně nestejnoměrný. Sklizeň se prováděla vždy vyoráváním bulv traktorem. Vzhledem k tomu dochází k prokypření ornice vyorávači až do hloubky 25 i více cm, vlastně k „podrývání“ půdy. Mimo to při

ošetřování cukrovky během vegetace a zejména při svozu sklizně dochází ke značnému poškození struktury vlivem tlaku kol. Neméně rušivý je i vliv vyorání bulev. Půda, stlačená růstem a zvětšováním objemu bulev řepy, je zbavena značného objemu, který cukrovka vytvořila během vegetace v ornici. Zjišťovali jsme objem bulev v půdě při různých výnosech a ukázalo se, že celkový objem v půdě na ploše 1 ha při počtu 70 000 řep kolísal od 35 do 68 m³/ha. Všechny tyto vlivy působí značně rušivě a již samy o sobě bez jakéhokoliv obdělání pronikavě ovlivňují fyzikální stav půdy, velmi těžko zachytitelný použitými metodami. Lze mít za to, že tento stav značně ovlivnil i další sledované hodnoty, které se v jednotlivých letech lišily a kolísaly.

Zaplevelenost porostu ječmene jarního, sledovaná v letech 1955—1958, přinesla výsledky protichůdné, pokud se týče plevelů jednoletých a dvouletých. Je zřejmé, že vliv hloubky základního zpracování půdy na zaplevelenost porostu v následujícím roce značně závisí na zásobě semen plevelů v půdě a jejich případném vyorání či zaklopení, jak vyplývá z disertační práce K r o p á č e (10) aj. prací. Pouze vytrvalé plevele ve všech pokusných letech (zvl. pcháč rolní) byly v maximálním počtu ze všech variant na dílcích mělce kypřených. Z parcel oraných byly nejvíce zastoupeny po mělké orbě. Zvyšování množství vytrvalých plevelů v porostech, kde základní příprava půdy byla provedena mělkým kypřením, je potvrzováno celou řadou výsledků z pokusů citovaných v literárním přehledu (5).

Výnosy zrna i slámy byly v jednotlivých letech značně kolísavé, meze průkaznosti výnosů bylo dosahováno nepravidelně mezi různými variantami. Mechanické rozborů rostlin i hodnoty sklizeného zrna přinesly též velmi kolísavé výsledky, bez zřetelnějšího vztahu k jednotlivým variantám pokusu. Vzhledem k dosahovaným výnosům lze se též přiklonit k názoru, který uvádí např. B a r s u k o v (1), C v e t k o v (4), Č i ž e v s k i j (6) aj., že pro jarní ječmen po cukrovce není nutné orat, ale postačí i mělké kypření, ovšem jen v tom případě, že cukrovka nebyla zaplevelena víceletými plevele, popřípadě že hluboká orba je pro jarní ječmen zbytečná a nepřináší pronikavější zvýšení výnosů (M a k o d z e b a, 11, R u s s e l l, 12 aj.).

O základním zpracování půdy a jeho hloubce, přesto, že je to jeden z nejradikálnějších zásahů člověka do půdy, ovlivňující bezesporu do značné míry fyzikální, chemické i biologické poměry v půdě, není doposud jednotný názor. Z literatury je patrné, že dochází k poklesu úrodnosti půd ve vlhčích oblastech při mělkém zpracování nebo kypření, po určité době soustavného vynechání hlubší orby (například B i r e c k i, 2), jsou však i údaje tato zjištění popírající (např. R u s s e l l, 13), nebo údaje o nebezpečí hlubokého zpracování půd vzhledem k úbytku humusu v orných půdách či naopak činnost člověka — kultivace, včetně orby, je považována za jeden z faktorů zvyšování úrodnosti půd. Celý problém je značně složitý a bude ještě zapotřebí mnoha výzkumných prací (zejména dlouhodobých komplexních pokusů), které by přinesly jasnější obraz. Problematika hloubky a způsobu základního zpracování půdy úzce souvisí zejména s půdním typem a zrnitostí, klimatem, pěstovanými plodinami, stupněm agrotechniky (zvl. organické a minerální hnojení), což představuje velmi složitou otázku, s celým komplexem různých, nejúžeji spjatých faktorů.

Část II.

V pokusech, konaných v letech 1955-58 s použitím pluhu s předradličkami při podzimní orbě pro ječmen jarní, zařazený v osevním postupu po cukrovce, se zřetelně projevil vliv loupáček na kvalitu orby. Ve všech pokusných letech byla po orbách pluhem s předradličkami zjištěna nižší hrudovitost. Frakce hrud velikosti

přes 10 cm vykazovaly v četných případech statisticky průkazné zvýšení po orbách pluhem bez předradliček. Dosažené výsledky odpovídají zcela údajům uváděným v literatuře.

U oreb na hloubku 28 cm byl koeficient nakypřenosti vyšší po orbě bez použití předradliček, orby středně hluboké přinesly výsledky kolísavé. Hřebenitost zpracovávané ornice byla vždy po orbě pluhem s předradličkami nižší, což se zejména nápadně projevovalo u oreb na plnou hloubku ornice. Dosažené výsledky jsou v naprosté shodě s teoretickými předpoklady práce pluhů s předradličkami (7) i s údaji z pokusů (např. 8).

Vlhkost půdy i fyzikální stav, sledovaný v roce 1955—56, nepřinesly výraznější rozdíly mezi jednotlivými variantami oreb. Vegetační pozorování, zaplevelenost, mechanické rozboru rostlin i kvalitativní rozboru zrna nepřinesly jasnější tendence ve vztahu ke způsobu oreb.

Dosahované rozdíly ve výnosech slámy byly vždy neprůkazné, výnos zrna byl jen v roce 1956—57 průkazně vyšší po orbě pluhem s předradličkami na hloubku 22 cm v porovnání s orbou na tutéž hloubku, pluhem bez loupáčků. U hluboké orby byly výsledky protichůdné. V ostatních letech nebylo meze průkaznosti dosaženo.

Celková tendence výnosů zrna za tři pokusné roky ukazuje, že docházelo k nepatrnému zvýšení sklizně při hloubce orby na 22 cm pluhem s předradličkami, výrazněji nižší byly po orbách hlubokých za použití předradliček. Podobná tendence je patrna i u výnosů slámy.

Na základě všech zjištění a dosažených výnosů lze říci, že použití pluhu s předradličkami při podzimní orbě po cukrovce pro jarní ječmen nevedlo k jednoznačnému zvyšování sklizně. Beze sporu se projevila zlepšená kvalita orby, avšak ne do té míry, aby podstatněji ovlivnila jarní ječmen, jako tomu bylo např. v obdobných pokusech konaných na VŠS v Kašticích (14), kde však šlo o vysloveně těžké půdy. Nápadné je pravidelné snižování výnosů zrna po hluboké orbě pluhem s předradličkami. Zdá se, což však není potvrzeno příslušnými analytickými daty, že vzhledem k podstatně nižší hřebenitosti nedochází k dostatečnému styku z hloubky vnesené ornice s okolním vzduchem, jako je tomu v případě oreb bez použití loupáčků. Při planimetrickém zjišťování délek překreslených profilů po orbách bylo zjištěno, že po orbě na hloubku 28 cm je profil v průměru o 17 % delší než po orbě na tutéž hloubku pluhem s předradličkami. Při orbě na hloubku 22 cm činil tento rozdíl v průměru jen 3,4 %. Při přepočtu těchto hodnot na plochu 1 ha je povrchová plocha po hluboké orbě s předradličkami menší o 1700 m², po orbě na 22 cm je o 340 m² menší než plocha oraná pluhem bez předradliček.

Zlepšená kvalita orby pluhu s předradličkami by se mohla spíše uplatnit při setových orbách pro ozimé plodiny (snížení hrudovitosti, zjednodušení předseťové přípravy, rychlejší slehnutí půdy). Také v těch případech, kde jde o dokonalé zaklopení povrchové vrstvy půdy, dává použití pluhů s loupáčky nesporně záruku kvalitního provedení.

Z á v ě r

1. Zpracovatelnost jílovitohlinitých půd po cukrovce pluhu bez předradliček je velmi obtížná. Hrudovitost a hřebenitost povrchu stoupají s hloubkou orby.

2. Mělké kypření talířovými branami místo orby zvyšuje zaplevelenost jarního ječmene vytrvalými plevely, v podmínkách pokusného místa především pcháčem rolním (*Cirsium arvense* Scop.).

3. Různá hloubka podzimního zpracování půdy po cukrovce, sklizené traktorovými vyoravači, neovlivňuje výrazněji fyzikální stav půdy během vegetace následné plodiny — jarního ječmene.

4. Výnosy a technologická hodnota zrna ječmene jarního nejsou zřetelněji ovlivněny hloubkou podzimního zpracování půdy v podmínkách pokusného místa.

5. Pro ječmen jarní, následující v osevním postupu po cukrovce, sklizené traktorovými vyoravači, lze na podzim provádět mělkou až střední orbu, hluboká orba (na plnou hloubku ornice), výnosy ječmene podstatněji nezvyšuje. Orbu lze nahradit mělkým kypřením (8–10 cm) talířovým nářadím v oblastech s dostatečným množstvím srážek jedině za předpokladu, že předplodina nebyla zaplevelena vytrvalými plevely. V případě silného poškození struktury ornice, při svozu cukrovky, je orba nutná.

6. Pluhy s předradličkami na jílovitohlinitých půdách podstatně snižují hrudivitost a hřebenitost ornice, zejména při hluboké orbě.

7. Použití pluhů s předradličkami nesnižuje vždy zaplevelenost porostů jarního ječmene po cukrovce.

8. Orba pluhem s předradličkami po cukrovce pro jarní ječmen v podmínkách pokusného místa neovlivňovala výrazněji výnosy, naopak, při hluboké orbě docházelo často k jejich snížení.

Literatura

1. Barsukov L. N.: Obrabotka počvy pod jarovyje kultury v nečernozemnoj poloze. Zemleděljje 5 (2) : 55-60, 1957. — 2. Birecki M.: O uprawie glebokiej i płytkiej. Post. Roln. (2) : 3-17, 1955. — 3. Brind W. D.: Some recent work on depth of plowing. Soils & Fert. 20 (5) : 241-245, 1957. — 4. Cvetkov V. V.: O novych prijomach obrabotki počvy v uslovijach podmoskovja. Zemleděljje (10) : 99-104, 1955. — 5. Černý V.: Problémy hloubky základního zpracování půdy. Přehled zeměd. lit. zahraniční a dom., 10 (11) : 1401-1406, 1960. — 6. Čiževskij M. G.: O sistemach obrabotki počvy v děrnovo-podzolistoj zoně. Zemleděljje 4 (11) : 15-23, 1956. — 7. Doubravský J., Urban J.: Technika správné orby. Praha 1951. — 8. Evstratov B. V.: Agrotechnika vozdělyvanija ozimoj pšenicy. Sovchoz. proizvod., (9) : 19-26, 1955. — 9. Fedorovskij M. T.: K voprosu o glubine vspaški černozemov pod ozimyje kultury v stěpi Ukrajin. Počvoveděnjje (2) : 16-31, 1955. — 10. Kropáč Z.: Vliv osevních sledů a základního zpracování půdy na odplevelení těžkých půd. Kand. dis. práce, strojopis, VÚRV Ruzyně, 1959. — 11. Makodzeba I. A.: Glubokaja vspaška černozemnych počv. Selchozgis, Moskva 1956. — 12. Russel E. W.: The effect of verry deep ploughing and of subsoiling on crop yields. J. of Agric. Sci., 48 (2) : 129-144, 1956. — 13. Russel E. W.: Deep ploughing. Farm Mechan. 9 (91) : 2, 1957. — 14. Šimek J.: Zásady správné soustavy obdělávání půdy. Kap. IV. v knize „Soustava základních agrotechnických opatření v rostlinné výrobě“, SZN, Praha, 1958. — 15. Špička A.: Vliv plodin na orební půdní odpory. Věd. práce ČSAZV-VÚRV Ruzyně II., Praha 1956 : 79-91. — 16. Świetochowski B.: Uprawa roli. Warszawa 1957. — 17. Winter H.: Winterfurche als Vorarbeit zur Frühjahrbestellung. Mitt. d. DLG 49 (46) : 1011-1012, 1934.

К вопросу установления влияния различной глубины и способа зяблевой вспашки под яровые после пропашных культур

В 1955—58 гг. в НИИР Рузыне на тяжелом суглинке были заложены опыты с целью установления влияния различной глубины и способа (использование плуга с предплужником) основной обработки почвы на почву и яровой ячмень, включенный в севообороте после сахарной свеклы. Изучалось влияние мелкого зяблевого лушения дисковыми боронами, мелкой, средней и глубокой пахоты, в другой части опытов сравнивалось влия-

ние среднеглубокой пахоты плугом с предплужником и без предплужника. Из полученных результатов было сделано следующее заключение:

1. Обрабатываемость тяжелосуглинистых почв после сахарной свеклы плугами без предплужников весьма затруднительна. Глыбовитость и гребневидность поверхности повышается с глубиной пахоты.

2. Мелкое лущение дисковыми бородами вместо пахоты повышает засоренность ярового ячменя многолетними сорняками, в условиях опыта прежде всего осотом розовым (*Cirsium arvense* SCOP).

3. Различная глубина зяблевой обработки почвы после сахарной свеклы, убранной тракторными свеклоподъемниками, не влияет более выразительно на физическое состояние пахотного горизонта в течение вегетации последующей культуры — ярового ячменя.

4. Глубина зяблевой обработки почвы в условиях опыта не влияла явно на урожай и технологическое качество ячменя.

5. Под ячмень можно пахать осенью мелко или среднеглубоко, глубокая пахота (на полную глубину пахотного горизонта) существенно не повышает урожай ячменя. Пахоту можно заменить мелким лущением (8—10 см) дисковыми орудиями в областях с достаточным количеством осадков только при условии, что предшественник не был засорен многолетними сорняками. В случае сильного нарушения структуры пахотного горизонта при отвозе сахарной свеклы пахота необходима.

6. Плуги с предплужниками на тяжелосуглинистых почвах существенно снижают глыбовитость и гребневидность пахотного горизонта, особенно при глубокой пахоте.

7. Применение плугов с предплужниками не всегда в условиях опыта снижает засоренность ярового ячменя после сахарной свеклы.

8. Пахота плугом с предплужниками не влияла более выразительно на урожай, а наоборот, глубокая пахота часто вызывает их снижение.

Beitrag zur Bestimmung des Einflusses verschiedener Furchentiefen und der Art der Herbstfurche für Sommerfrüchte nach Hackfrüchten

In den Jahren 1955–1958 hatte man in der Versuchsanstalt für Pflanzenproduktion (VÜRV) Ruzyně auf tonlehmigen Boden Versuche angelegt, um den Einfluß verschiedener Pflugtiefen und der Grundmethoden der Bodenbearbeitung (Vorschälerpflug) auf den Boden und auf die nach Zuckerrübe folgende Sommergerste zu ermitteln. Man verfolgte die Wirkung der seichten Herbstauflockerung mittels Scheibeneggen, sowie der seichten, mittleren und tiefen Furche; im zweiten Teil der Versuchsserie wurde die Wirkung der mit einem Pflug mit und ohne Vorschäler ausgeführten Mittel- und Tieffurche untersucht. Aus den Ergebnissen zog man nachstehende Schlußfolgerungen:

1. Die tonlehmigen Böden lassen sich nach der Zuckerrübe mit Pflügen ohne Vorschäler nur sehr schwer bearbeiten. Je tiefer die Furche wird, umso stärker ist die Schollen- und Kamm bildung der Bodenoberfläche.

2. Seichte Auflockerung mit der Scheibenegge statt des Pflügens erhöht die Unkrautartung der Sommergerste mit mehrjährigen Unkräutern, im vorliegenden Falle vor allem mit Ackerdistel (*Cirsium arvense* Scop.).

3. Verschieden tiefe Herbstfurche nach der mit schleppergezogenen Rodegeräten geernteten Zuckerrübe übt keinen besonderen Einfluß auf den physikalischen Zustand der Ackerkrume während der Vegetationszeit der Folgefrucht, also in diesem Falle der Sommergerste.

4. Unter den lokalen Versuchsbedingungen werden die Erträge und der technologische Wert der Gerstenkörner durch die Tiefe der Herbstfurche nicht allzu deutlich beeinflusst.

5. Für die Gerste kommt seichte bis mittlere Herbstfurche in Betracht. Die Tieffurche (in voller Tiefe der Krume) bringt keine wesentliche Erhöhung des Gerstenenertrages. In Gebieten mit ausreichenden Niederschlägen kann die Furche durch seichtes Auflockern (8–10 cm) mit Scheibeneggen nur unter der Voraussetzung ersetzt werden, daß die Vorfrucht mit mehrjährigen Unkräutern nicht verseucht war. Wenn die Struktur der Krume stark beschädigt ist (durch Einfahren der Zuckerrübe), so läßt sich das Pflügen nicht umgehen.

6. Die Pflüge mit dem Vorschäler vermindern auf tonlehmigen Böden die Schollen- und Kambildung wesentlich, vor allem bei der Tieffurche.

7. Unter den lokalen Bedingungen wird die Verunkrautung der nach der Zuckerrübe folgenden Sommergerste durch die Pflüge mit Vorschälern nicht immer vermindert.

8. Die Bodenbearbeitung mit dem Vorschälerpflug hatte keinen bemerkenswerten Einfluß auf die Erträge, im Gegenteil; diese wurden durch die Tieffurche oft verringert.

Metabolismus klíčnicích rostlin řepky (*Brassica napus* var. *oleifera*)

I. Dusíková bilance

Изучение метаболизма прорастающих растений рапса (*Brassica napus* var. *oleifera*).

I. Азотный баланс

Studium des Metabolismus keimender Rapspflanzen (*Brassica napus* var. *oleifera*)

I. Die Stickstoffbilanz

Hana BEČVÁŘOVÁ, prom. chem., RNDr. PhMr. Sylva LĚBLOVÁ-SVOBODOVÁ,
kand. věd, a RNDr. Vladimír JIRÁČEK, kand. věd

Katedra biochemie přírodovědecké fakulty Karlovy university, Praha

Došlo dne 26. XI. 1960

Studium klíčení a chemických změn při něm probíhajících bylo v posledních letech předmětem mnoha prací. Z tohoto hlediska byly převážně studovány hospodářsky důležité plodiny, jako obilí (3, 6, 16), rýže (3, 7), z luštěnin většinou hrách (9) a fazol (11, 12), olejnatá semena sóji (14), skopec (8) a slunečnice (15). Z uvedených prací vyplývá, že během prvních fází klíčení nastávají velké změny v obsahu zásobních látek klíčícího semene, neboť v prvních stádiích klíčení je odbourávání a přeměna rezervních látek jediným zdrojem výživy i materiálu pro stavbu vegetativních orgánů klíčící rostlinky, která zatím nemá možnost fotosyntézy. Tak v prvních dnech prudce vzrůstají rozpustné cukry, které se uvolňují jednak odbouráváním rezervních polysacharidů, jednak (u olejnatých semen) přeměnou tuků (5). Zároveň klesá obsah bílkovinného dusíku, odbouráváním bílkovinných makromolekul se uvolňují volné aminokyseliny a amoniak, který vzniká jejich oxydační deaminací, je použit při tvorbě sloučenin různých typů. Uvedené základní přeměny zásobních látek probíhají zhruba do té doby, než se vytvořením chlorofylu začne uplatňovat fotosyntéza, která pak látkovou přeměnu v klíčící rostlině vede zcela jinou cestou: odbourávací pochody jsou nahrazeny pochody syntetickými.

Studiu mechanismu klíčení u řepky olejky bylo zatím věnováno málo pozornosti a většina autorů pracujících se semenem řepky se zabývala převážně změnami ve složení lipidů. Bylo zjištěno, že obsah tuků při klíčení klesá lineárně s časem, zatímco značně vzrůstá číslo kyselosti, zmýdelnění a esterové číslo (1, 13). Zároveň vzrůstá množství volných mastných kyselin. Byla zjištěna závislost mezi jejich obsahem a intenzitou klíčení (18). V souhlase s tím stoupá s časem i aktivita lipázy, zejména při klíčení na světle (19).

Systematicky však vzájemné látkové přeměny probíhající při klíčení řepky olejky studovány dosud nebyly. Proto jsme sledovali přesuny jednotlivých forem dusíku za prvních 8 dní klíčení a na základě jejich stanovení jsme zjistili dusíkovou bilanci.

Materiál a metodika

Řepka (*Brassica napus* var. *Oleifera*) byla pěstována v Petriho miskách na filtračním papíru po 5 g suchého semene. Semena byla zalévána první den 10 ml destilované vody, každý další den 5 ml. Denně byly misky po několik minut otevřeny, aby klíčící semena měla dostatek čerstvého vzduchu. Petriho misky s klíčící řepkou byly v létě uchovávány v laboratoři, v chladnějších podzimních měsících ve skleníku při teplotě 20–30° C.

K vlastnímu stanovení byly brány celé klíčící rostlinky řepky ve stáří 1, 2, 4, 6 a 8 dní a nenaklíčená semena (označená jako nultý den). Zároveň s materiálem ke stanovení byly z každé misky odebrány dvakrát po 2 g na stanovení sušiny a podle stáří rostlinek 50–100 jedinců ke stanovení průměrné váhy jedné rostlinky.

Dusík celkový, nebílkovinný, amoniakální a amidický byl stanoven Conwayovou mikrodifúzní metodou (4), -aminodusík metodou van Slykeovou (17), jak bylo popsáno v naší předešlé práci (10). Dusík obsažený v amidích vázaných na bílkoviny byl stanoven v rostlinných tkáních po kvantitativní alkoholické extrakci. Amidické vazby ve zbytku rostlinného materiálu po extrakci 70% etanolem byly hydrolyzovány 6 N HCl při 105° C po dobu 3 hodin. Peptidické vazby zůstanou za těchto podmínek převážně zachovány. Přebytná kyselina chlorovodíková byla odstraněna trojnásobným odpařením hydrolyzátu s vodou ve vakuu do sucha, odparky byly rozpuštěny v 50% etanolu (hydrolyzát 10 g čerstvé váhy zředěn do 25 ml) a ke stanovení amoniaku Conwayovou mikrometodou bylo pipetováno 0,5 až 2 ml hydrolyzátu.

Z rozdílu hodnot dusíku celkového a nebílkovinného byl početně zjištěn obsah dusíku bílkovinného.

K důkazu aminokyselin byla použita dvojrozměrná chromatografie na papíře. Ke stanovení bylo použito 70% etanolického extraktu klíčících rostlin řepky vakuově zahuštěného a znovu rozpuštěného v malém množství 50% etanolu. Nízký obsah aminokyselin, zvláště u mladších rostlinek, působil potíže, neboť nanesení většího objemu extraktu bylo znesnadněno vysokým obsahem lipidních látek, které zabráňovaly vysychání skvrny a měly nepříznivý vliv i na chromatografické rozdělování. Ke stanovení bylo nanášeno 150 μ l extraktu, který v objemu 1,5 ml obsahoval látky z 10 g čerstvé váhy rostlinek u všech dnů klíčení. Chromatogramy byly vyvíjeny nejprve dvakrát opakovaně systémem n-butanol—kyselina octová—voda (4:1:5), usušeny a čelo obsahující lipidní látky a barviva bylo odstřiženo. Ve druhém směru byl použit systém fenol—96% etanol—voda (2:1:1) s 0,1% oxinu v atmosféře 3% amoniaku. K detekci byl použit 0,1% roztok ninhydrinu v acetonu.

Výsledky a diskuse

Při klíčení semene řepky popsaným způsobem nastává počínaje druhým dnem klíčení prudký vzestup váhy, způsobený zřejmě příjmem vody, protože současně klesá sušina pletiv. Průměrné váhy 1 klíčení rostlinky řepky různého stáří a hodnoty sušiny v procentech jsou uvedeny v tabulce I.

Z uvedených hodnot je vidět, že u 8. dne tvoří úbytek sušiny až 7% původní váhy nenaklíčeného semene. Tento pokles váhy je způsoben intenzivním dýcháním klíčících semen a zároveň ukazuje na to, že zatím převládají pochody disimilační, odbourávající zásobní látky. U klíčících rostlinek ve stáří asi 4 dny se s objevením chlorofylu začíná již uplatňovat fotosyntéza, ale zatím v malé míře, takže nestačí ještě krýt váhový úbytek (sušiny) klíčících rostlinek.

I. Průměrné váhy 1 klíčící rostlinky řepky v mg a procento sušiny v různém stadiu naklíčení

Stáří rostlin ve dnech	0	1	2	4	6	8
Váha 1 rostliny	3,1	4,6	6,3	16,1	24,8	28,3
% sušiny klíčící rostliny	92,8	61,9	48,0	20,0	13,0	9,3

V souhlase s tím jeví se i průběh stanovovaných forem dusíku (viz grafy 1 a 2). Celkový dusík vyjádřený v procentech sušiny zůstává v podstatě nezměněn a činí přibližně 5 % suché váhy. Nebílkovinný dusík jeví v průběhu prvních 4 dnů klíčení prudký vzestup, u 6. dne dosahuje maxima a u 8. dne nastává opět mírný pokles hodnoty. Hodnoty dusíku bílkovinného jeví opačnou tendenci. Pokles hladiny bílkovinného dusíku lze vysvětlit odbouráváním zásobovacích bílkovin v semeni. Jednou z cest rozpadu bílkovinných makromolekul vznikají volné aminokyseliny, ze kterých se oxydační deaminací uvolňuje amoniak. Amoniak buď ve formě iontové tvoří s kyselinami amonné soli nebo se váže na volné $-COOH$ skupiny kovalentní amidickou vazbou. Mírné zvýšení hodnoty bílkovinného dusíku u 6. až 8. dne klíčení řepky může být způsobenou resyntézou bílkovin: to potvrzuje i chromatografie aminokyselin a průběh hodnot volného aminodusíku. Volný α -aminodusík během prvních 6 dnů prudce stoupá, jeho obsah se zvýší přibližně 10krát, u 8. dne ztlačně poklesne, zřejmě zabudováváním aminokyselin do bílkovin. Chromatografie volných aminokyselin ukázala, že ve shodě s hodnotami volného aminodusíku množství aminokyselin a jejich obsah za prvních dnů klíčení roste. U 4. až 6. dne se však obsah některých aminokyselin snižuje, např. treoninu, glutaminu, isoleucinu, alaninu a prolinu. To velmi dobře vysvětluje opět zabudovávání aminokyselin do bílkovinných molekul počínaje 4. až 6. dnem klíčení. Množství jednotlivých aminokyselin označené podle intenzity skvrn na chromatogramu jedním až třemi křížky, jsou uvedena v tabulce II na str. 1588. Stopové množství aminokyselin je označeno (+).

Ve velkém množství byla nalezena u 0. až 8. dne klíčení kyselina asparagová, glutamová se objevuje u 1. dne klíčení ve značném množství, které s časem stoupá. Ve větším množství byly též nalezeny u všech dnů fenylalanin, valin, treonin a glutamin. Větší množství glutaminu zvláště u prvních dnů klíčení souvisí snad s intenzivnějšími transaminačními pochody a detoxikací amoniaku. Asparagin je u nenaklíčeného semene ve stopách, za klíčení jeho obsah vzrůstá. V řepce je asparagin důležitým dárce $-NH_2$ skupiny a účastní se tvorby glutaminu (2). Obsah tyrosinu a serinu jeví podobný průběh jako obsah asparaginu. Ve velmi malém množství jsou zastoupeny arginin a taurin. Cystein, methionin, glycin, histidin a tryptofan v klíčících rostlinách řepky nalezeny nebyly.

Kromě již jmenovaných forem dusíku byl dále stanoven ještě amoniakální a amidický dusík a dusík $-CONH_2$ skupin v amidech vázaných v bílkovinách.

Hladina dusíku amoniakálního prudce roste, takže za 8 dní klíčení se zvýší přibližně 60krát. Hladina dusíku amidického je v průběhu prvních dvou dní poměrně konstantní, 4. dnem prudce roste, do 8. dne se zvýší přibližně 7,5krát. Hodnota vázaných amidů u nultého a prvního dne je téměř neměřitelná, u 2. a 4. dne roste, u 6. a 8. dne klesá. Vyrůstající hodnota vázaných amidů je snad způsobena tím, že částečným odbouráním bílkovinných molekul se uvolní některé $-COOH$ skupiny, které se pak vážou s amoniakem, uvolňovaným při oxydační deaminaci

II. Obsah jednotlivých aminokyselin během osmi dnů klíčení

Aminokyseliny	Počet dní klíčení					
	0	1	2	4	6	8
asp	+++	+++	+++	+++	+++	+++
glu	/+/	+++	+++	+++	+++	+++
phe	+	++	+++	+++	+++	+++
val	+	++	++	+++	+++	+++
thr	++	+++	+++	++	++	++
glu-NH ₂	++	+++	++	++	++	+
lys	++	++	/+/	+++	++	++
ileu (leu)	?	++	++	+++	+	++
ala	+	+++	+++	++	+	+
asp-NH ₂	/+/	+	+	+	+	+
tyr	-	+	+	+	+	+
ser	-	-	+	++	++	++
pro	-	+	++	+++	+	-
tau	+	+	+	-	-	++
arg	+	-	-	+	+	-

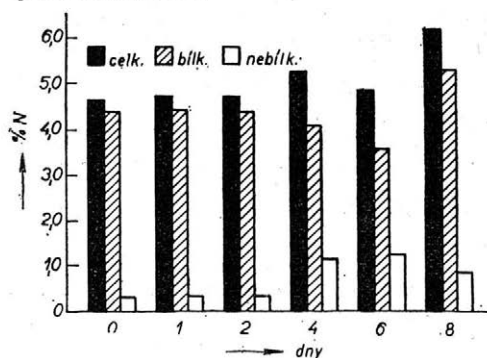
III. Obsah jednotlivých forem dusíku v mg v přepočtu na 1 klíčící rostlinku řepky během 8 dnů klíčení

Počet dní	Obsah dusíku v mg					
	celkem	nebílk.	amino.	amoniak.	amidic.	váz. amid.
0	0,128	0,0069	0,00098	0,00018	0,0013	-
1	0,125	0,0081	0,00178	0,00020	0,0010	-
2	0,130	0,0092	0,00198	0,00021	0,0012	0,00256
4	0,173	0,0378	0,00586	0,00280	0,0076	0,00886
6	0,166	0,0300	0,01122	0,00470	0,0075	0,00670
8	0,134	0,0198	0,00947	0,00788	0,0072	0,00636

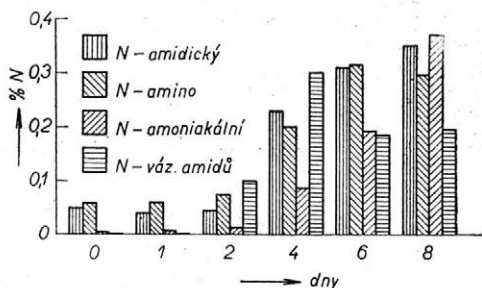
aminokyselin. Maximální hodnota u 4. dne tvoří 0,054 % sušiny, to je přibližně 1 % celkového bílkovinného dusíku.

Vidíme, že obsah amoniakálního dusíku, amidického i vázaných amidů za klíčení značně vzrůstá. Zdrojem dusíku pro tyto sloučeniny je zřejmě amoniak,

který ve značné míře vzniká oxidační deaminací aminokyselin, uvolněných odbouráváním bílkovin, a tvorba amonných solí a amidů kyselin bude jednou z cest jeho detoxikace.



Graf 1. Obsah celkového, bílkovinného a nebílkovinného dusíku v % sušiny u klíčících rostlin řepky



Graf 2. Obsah dusíku amidického, aminového, amoniakálního a vázaného amidického v % sušiny u klíčících rostlin řepky

Názornější představu o přesunech dusíku podává tabulka III. Obsah různých forem dusíku v mg je v ní uveden v přepočtu na jednu klíčící rostlinu řepky.

Souhrn

Při klíčení řepky olejky (*Brassica napus* var. *oleifera*) v časovém intervalu 8 dní bylo zjištěno, že suchá váha jedné rostlinky klesá. Z toho vyplývá, že fotosyntetické pochody zatím nekryjí úbytek hmoty způsobený intenzívním dýcháním klíčícího semene a odbouráváním zásobních látek.

Při poměrně konstantním obsahu celkového dusíku nastávají u jeho jednotlivých forem tyto změny: v důsledku odbourávání zásobních bílkovin nebílkovinný dusík během prvních 6 dnů klíčení roste, 8. dne klesá, zřejmě v důsledku resyntézy bílkovin. V soulase s tím obsah volného aminodusíku za prvních 6 dnů rychle stoupá, 8. dne opět klesá. Obsah volných aminokyselin a jejich počet do 4. dne rychle stoupá, 8. dne se snižuje patrně zabudováváním aminokyselin do bílkovinných makromolekul. V největším množství je zastoupena kyselina asparagová a glutamová, bylo nalezeno též velké množství fenylalaninu, valinu, treoninu a glutaminu. Cystein, methionin, glycin, histidin a tryptofan nebyly v klíčící řepce nalezeny. Na útratu dusíku bílkovinného vzrůstají též hodnoty dusíku amoniakálního, amidického a vázaných amidů, a to pravděpodobně vstupem amoniaku, uvolňovaného při oxidační deaminaci aminokyselin, do sloučenin těchto typů. Hodnota vázaných amidů 6. dnem klesá.

Literatura

1. Anderson J. A., Aitken T. R.: Canad. Grain Res. Lab., Ann. Rept. 18, 36, 1944; C. A. 39, 2418, 1945. — 2. Bauerová J., Šorm F.: Collection Czech. Chem. Commun. 24, 3483, 1959. — 3. Bonnet R., Weiss R.: Compt. rend. 234, 2004, 1952; C. A. 46, 8198, 1952. — 4. Conway E. J.: Biochem. J. 27, 419, 1933. — 5. Crocker W., Barton L. V.: Physiology of Seeds—Chronica Botanica, Waltham, Massachusetts, USA 1952. — 6. Faludi-Daniel A.: Acta Botan. Acad.

Sci. Hung. 3, 223, 1957. — 7. Fujiwara A., Mitsuhashi N.: Nogaku (Sci. of Agr.) 2, 522, 1948; C. A. 45, 4860, 1951. — 8. Houget I.: Compt. rend. 215, 387, 1942. — 9. Jiráček V., Kútová J., Léblová-Svobodová S.: Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba 1961 (v tisku). — 10. Léblová S., Jiráček V.: Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba 6, 663, 1960. — 11. Maroti M.: Acta Botan. Acad. Sci. Hung. 3, 275, 1957. — 12. Maroti M.: Acta Botan. Acad. Sci. Hung. 4, 299, 1958. — 13. Maruta S., Iwama F.: J. Chem. Soc. Japan 58, 605, 1955; C. A. 50, 7481, 1956. — 14. Migo J. A.: Rev. fac. cienc. quim. 23, 103, 1948; C. A. 47, 10632, 1953. — 15. Miller E. C.: Ann. Bot. 24, 693, 1910. — 16. Ponomareva A. P.: Doklady Akad. Nauk SSSR 114, 154, 1957; C. A. 51, 16740, 1957. — 17. Slyke D. D. van, Fadyen D. A. Mc, Hamilton P.: J. Biol. Chem. 141, 671, 1941. — 18. Täufel K., Pohloudek R.: Pharmazie 9, 511, 1954. — 19. Wetter L. R.: J. Am. Oil Chemists' Soc. 34, 66, 1957; C. A. 51, 5922, 1957.

Изучение метаболизма прорастающих растений рапса (*Brassica napus* var. *oleifera*).

I. Азотный баланс

Во время прорастания масличного рапса (*Brassica napus* var. *oleifera*) в 8-дневном интервале установлено, что сухой вес одного растения снижается. Из этого вытекает, что фотосинтетические процессы пока что не покрывают убыли массы, вызванной интенсивным дыханием прорастающего семени и деструкцией доступных веществ.

При сравнительно постоянном содержании общего азота у его отдельных форм наступают следующие изменения: в результате деструкции запасных белков безбелковый азот в течение первых 6 дней прорастания возрастает, на 8 день уменьшается, вероятно, ресинтезом белков. В соответствии с этим содержание свободного аминокислотного азота в течение первых 6 дней быстро увеличивается, на 8 день вновь уменьшается. Содержание свободных аминокислот и их количество до 4 дней быстро повышается, на 8 день снижается, очевидно, включением аминокислот в белковые макромолекулы. В максимальном количестве представлены глутановая и аспарагиновая кислоты, было обнаружено также большое количество фенилаланина, валина, треонина, глутамина. Цистейн, метионин, глюцин, гистидин и триптофан не были обнаружены в прорастающем рапсе. За счет потерь белкового азота увеличивается также величина азота аммиачного, амидообразного и соединенных амидов, а именно, вероятнее всего в результате роста аммиака, освобожденного при окисленном деаминировании аминокислот, до соединения этих типов. Величина соединенных амидов снижается на 6 день.

Studium des Metabolismus keimender Rapspflanzen (*Brassica napus* var. *oleifera*)

I. Die Stickstoffbilanz

Während der ersten 8 Keimungstage des Rapses (*Brassica napus* var. *oleifera*) ist ein Sinken des Trockensubstanzgewichtes der keimenden Pflanze festgestellt worden. Es folgt daraus, daß die photosynthetischen Prozesse vorläufig den durch die intensive Atmung des keimenden Samens und durch den Vorratsstoffabbau verursachten Masseverlust nicht decken.

Der Gehalt an Gesamtstickstoff bleibt verhältnismäßig konstant, aber seine einzelnen Formen weisen folgende Veränderungen auf: Der Nicht-Eiweiß-Stickstoff nimmt während der ersten 6 Keimungstage infolge des Abbaus der Eiweißvorräte zu, um am 8. Tage — offenbar infolge einer Eiweiß-Resynthese — zu sinken. In Übereinstimmung damit steigt der Gehalt an freiem Aminostickstoff während der ersten 6 Tage rasch an und nimmt am 8. Tage wieder ab. Der Gehalt an freien Aminosäuren und ihre Zahl nehmen bis zum 4. Tage rasch zu und sinken am 8. Tage wohl deswegen, weil die Aminosäuren in die Eiweiß-Makromoleküle mit eingebaut werden. Am stärksten ist die Glutam- und Asparaginsäure vertreten und starke Vertretung weisen auch Phenylalanin, Valin, Threonin und Glutamin auf. Die keimenden Rapspflanzen enthielten weder Cystein, noch Methionin, Glycin, Histidin oder Tryptophan. Zu Lasten des Eiweißstickstoffs nehmen die Werte des Ammoniak- und Amidstickstoffs sowie der gebundenen Amide zu, und zwar wahrscheinlich durch das Eintreten des Ammoniaks, das bei der oxydierenden Deamination der Aminosäuren frei wird, in die Verbindungen gebundener Amide dieses Typs. Der Wert der gebundenen Amide sinkt am 6. Tage nieder.

Metabolismus klíčních rostlin řepky (*Brassica napus* var. *oleifera*)

II. Metabolismus cukrů a fosforu

Изучение метаболизма прорастающих растений рапса (*Brassica napus* var. *oleifera*)

II. Метаболизм сахаров и фосфора

Studium des Metabolismus keimender Rapspflanzen (*Brassica napus* var. *oleifera*)

II. Metabolismus der Kohlenhydrate und des Phosphors

Hana BEČVÁŘOVÁ, prom. chem., RNDr. PhMr. Sylva LEBLOVÁ-SVOBODOVÁ,
kand. věd, a RNDr. Vladimír JIRÁČEK, kand. věd

Katedra biochemie přírodovědecké fakulty Karlovy university, Praha

Došlo dne 26. XI. 1960

Jak bylo uvedeno v našem I. sdělení (2), během prvních dnů klíčení nastávají velké změny v obsahu zásobních látek semene. U olejnatých semen jsou především odbourávány tuky (7, 11) a vzrůstá obsah redukujících a neredukujících cukrů (9). Současně nastávají výrazné změny v přesunech fosforu, neboť metabolismus fosforu úzce souvisí s nejdůležitějšími procesy rostlinného i živočišného organismu. Vzájemné přeměny jednotlivých forem fosforu v průběhu klíčení byly sledovány mnoha autory u různých druhů rostlin. Bylo zjištěno, že při klíčení pšenice a rýže s časem stoupá obsah anorganického a rozpustného organického fosforu. Zároveň byl pozorován vzrůst obsahu fosforu vázaného v nukleových kyselinách, což nasvědčuje zvýšené tvorbě nukleoproteinů (4). Vzrůst obsahu anorganického fosforu se děje na újmu fyтину, který za klíčení mizí (15). V souhlase s tím bylo zjištěno, že aktivita fytázy u nenaklíčeného semene je nulová a během klíčení prudce vzrůstá (3). Podobné výsledky byly získány při klíčení pšenice (13), rýže (8) a sójových bobů (10).

V předložené práci byly sledovány kvalitativní a kvantitativní změny v obsahu cukrů a dynamika sloučenin fosforu klíčních rostlinek řepky během prvních 8 dní klíčení.

Materiál a metodika

K pokusům byly brány celé klíční rostlinky řepky ve stáří 1 až 8 dní a nenaklíčené semeno označené jako nultý den. Řepka byla pěstována po 5 g v Petriho miskách na světle při 20 až 30° C. Denně byla zalévána 5 ml destilované vody.

Pro stanovení cukrů byly 2 g rostlinek dvakrát extrahovány destilovanou vodou, extrakt byl deproteinován přidavkem 2 ml 0,33 N Ba(OH)₂ a 2 ml 5% roz-

toku ZnSO_4 a doplněn na 25 ml destilovanou vodou. Ke kolorimetrickému stanovení podle Somogyiho a Nelsona (14, 12) bylo pipetováno 0,1 ml extraktu. Cukry redukující byly stanoveny v extraktu přímo, neredukující až po hydrolýze. Hydrolýza byla prováděna zahřátím 0,1 ml extraktu s 0,12 ml 9% H_2SO_4 na vodní lázni při 60–80° C po dobu 30 minut.

K chromatografickému stanovení cukrů byly 3 g čerstvého rostlinného materiálu třikrát extrahovány vždy trojnásobkem horkého 70 % etanolu, spojené extrakty byly vakuově odpařeny a znovu rozpuštěny, a to tak, že extrakt z 1 g sušiny byl obsažen ve 2 ml 50 % etanolu. Ke stanovení bylo nanášeno 50 μ l extraktu a 20 μ l standardů glukózy, fruktózy, maltózy a sacharózy. Chromatogramy (papír Whatman No 1) byly vyvíjeny 5krát opakovaně směsí n-butanol-kyselina octová-voda (4 : 1 : 5) a detekce cukrů provedena čínidlem podle Buchana a Savage (15).

V extraktech z klíčnicích rostlin byl stanoven jednak fosfor „anorganický“, jednak „rozpuštěný labilní“ (organický). Fosfor labilní zahrnuje fosfáty úplně hydrolyzovatelné v 1N H_2SO_4 během 7 minut při 100° C (16). Fosfor byl stanoven metodou Allenovou (11) na základě měření intenzity zabarvení fosfomolybdenové modři. Modré barvivo bylo vytřepáváno do isobutanolu, aby zákal, který vznikl po přidání reagentů k extraktu, nerušil při kolorimetrickém měření.

Dva gramy klíčnicích rostlinek řepky byly extrahovány destil. vodou s přídávku 2 ml 0,25 M kyseliny trichloroctové a objem extraktu doplněn destilovanou vodou do 50 ml. Ke stanovení anorganického fosforu byly k 5 ml extraktu přidány 2 ml 60% kyseliny chloristé, 2 ml amidolového redukčního činidla a 1 ml 8,3 % roztoku molybdenanu amonného. Vzniklé barvivo bylo stabilizováno 1 ml 10 % roztoku kyseliny šťavelové a 2krát vytřepáno do izobutanolu. Spojené izobutanolové výtřepky byly doplněny do 25 ml 96 % etanolem. Při stanovení tzv. „7-minutového“ fosforu byly nejprve 2 ml extraktu hydrolyzovány s 1 ml 1 N H_2SO_4 při 100° C přesně 7 minut, roztok byl ochlazen, a pak bylo postupováno jak bylo výše uvedeno. Z rozdílu hodnot fosforu „7-minutového“ a anorganického byl vypočten obsah labilně vázaného fosforu organického.

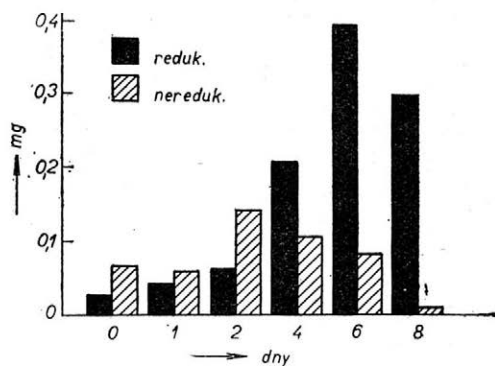
Výsledky a diskuse

V grafu 1 jsou uvedeny hodnoty redukujících a neredukujících látek (nekryjí se ovšem přesně s obsahem redukujících a neredukujících cukrů), jejich průběh můžeme však považovat za jakýsi obraz změn hladiny redukujících a neredukujících cukrů. Obsah redukujících látek (cukrů) za klíčení nejprve prudce stoupá, 8. dne znatelně klesne. Je to způsobeno buď zapojením monosacharidů do syntetických pochodů nebo jejich štěpením.

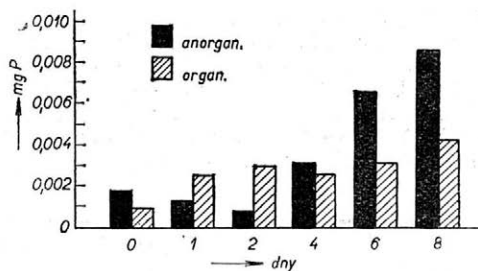
Neredukující cukry jeví v průběhu prvních 2 až 3 dní mírný vzestup obsahu, u 4. dne nastává opět pokles. Zdrojem neredukujících cukrů v prvních dnech klíčení by mohly být podobně jako u redukujících cukrů odbourávací pochody polysacharidů a tuků. Pokles hodnoty počínaje 4. dnem je způsoben zřejmě již odbouráváním oligosacharidů. Nasvědčuje tomu i chromatografie cukrů. Obsah sacharózy počínaje 4. dnem rapidně klesá. Chromatografie cukrů ukázala změny v obsahu jednotlivých cukrů v dobré shodě s výsledky získanými stanovením redukujících a neredukujících látek. V tabulce I jsou uvedena množství jednotlivých cukrů, vyjádřená podle intenzity skvrn na chromatogramu jedním až třemi křížky. Stopové množství cukru je označeno křížkem v závorce.

I. Obsah jednotlivých cukrů během 8 dnů klíčení řepky

Cukr	Počet dní klíčení					
	0	1	2	4	6	8
Sacharóza	+++	+++	+++	++	/+ /	/+ /
Glukóza	/+ /	+	++	+++	+++	++
Fruktóza	—	+	+	++	+++	++



Graf 1. Obsah redukujících a neredukujících látek (cukrů) v mg glukózy připadající na 1 klíčící rostlinku řepky v průběhu klíčení



Graf 2. Obsah fosforu anorganického a organického v mg, připadající na 1 klíčící rostlinku řepky v průběhu klíčení

Glukóza a fruktóza u nenaklíčeného semene jsou jen ve stopách, za klíčení jejich obsah rychle stoupá a dosahuje maxima 6. dne, osmého dne opět poklesne, podobně jako hladina redukujících látek (cukrů). Obsah sacharózy, jak již bylo uvedeno, počínaje 4. dnem prudce klesá.

V grafu 2 jsou uvedeny hodnoty fosforu anorganického a organického, vyjádřené v mg fosforu na 1 klíčící rostlinku řepky.

Z uvedených hodnot vidíme, že v průběhu klíčení nastává mírný vzestup fosforu organického, fosfor anorganický během prvních dvou dní mírně klesá, od 4. dne jeho obsah rychle stoupá.

Souhrn

V práci byl sledován obsah redukujících a neredukujících cukrů a obsah fosforu anorganického a organického v průběhu klíčení řepky olejky (*Brassica napus* var. *oleifera*) v časovém intervalu 8 dní. Bylo zjištěno, že redukující cukry v celém průběhu klíčení narůstají v důsledku rozpadu polysacharidů a odbourávání tuků. U starších rostlin mohou být zdrojem monosacharidů i fotosyntetické pochody. Neredukující cukry jeví první dva dny vzestup obsahu, 4. dnem nastává opět pokles způsobený patrně dalším odbouráváním. Chromatografie cukrů ukázala v souladu s uvedenými výsledky, že obsah sacharózy počínaje 4. dnem se rapidně zmenšuje a úměrně stoupá obsah glukózy a fruktózy. Maximum obsahu obou těchto cukrů bylo nalezeno 6. dne, u 8. dne byl pozorován opět pokles.

При становении фосфора были pozorovány tyto změny: fosfor labilní v průběhu klíčení zvolna roste, zřejmě v důsledku tvorby organických esterů kyseliny fosforečné, hodnota fosforu anorganického během prvních dvou dní mírně klesá, 4. dnem nastává opět prudký vzrůst.

Literatura

1. Allen R. J. I.: Biochem. J. 34, 858, 1940. — 2. Bečvářová J., Léblová - Svobodová S., Jiráček V.: Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba 12, 1591, 1961. — 3. Belavady B., Banerjee S.: Food Research 18, 223, 1953; C. A. 47, 11352, 1953. — 4. Bonnet R., Weiss R.: Compt. rend. 234, 2004, 1952. — 5. Buchan J. L., Savage R. I.: Analyst 77, 401, 1952. — 6. Colowick S. P., Kaplan N. O.: Methods in Enzymology, Vol. III, str. 840, Academic Press, New York, 1957. — 7. Crocker W., Barton L. V.: Physiology of Seeds, Chronica Botanica, Waltham, Massachusetts, USA 1952. — 8. Fujiwara A., Mitsuhashi N.: Nogaku (Sci. of Agr.) 2, 522, 1948; C. A. 45, 4860, 1951. — 9. Houget J.: Compt. rend. 215, 387, 1942. — 10. Kobyashi S., Shisheki K.: Igaku to Seibutsugaku 27, 229, 1953; C. A. 48, 1489, 1954. — 11. Migo J. A.: Rev. fac. cienc. quim. 23, 103, 1948; C. A. 47, 10632, 1953. — 12. Nelson N.: J. Biol. Chem. 153, 375, 1944. — 13. Ponomareva A. P.: Doklady Akad. Nauk SSSR 114, 154, 1957; C. A. 51, 16740, 1957. — 14. Somogyi M.: J. Biol. Chem. 160, 61, 1945. — 15. Weiss R.: Bull. soc. chim. biol. 34, 471, 1952.

Изучение метаболизма прорастающих растений рапса (*Brassica napus* var. *oleifera*)

II. Метаболизм сахаров и фосфора

В работе изучалось содержание редуцирующих и нередуцирующих сахаров и содержание неорганического и органического фосфора в период прорастания масличного рапса в 8-дневном интервале. Всего было установлено, что редуцирующие сахара в течение всего периода прорастания увеличиваются в результате разложения полисахаридов и деструкции жиров. У более старых растений могут быть источником моносахаридов и фотосинтетические процессы. Нередуцирующие сахара показывают первые два дня рост величины, на 4 день вновь наступает снижение, вызванное, очевидно, дальнейшей деструкцией. Хроматография сахаров показала в соответствии с приведенными результатами, что содержание сахарозы, начиная с 4 дня, быстро уменьшается и пропорционально увеличивается содержание глюкозы и фруктозы. Максимум величины обоих этих сахаров был отмечен на 6 день, на 8 день наблюдалось опять снижение.

При определении фосфора наблюдались следующие изменения: фосфор лабильный в период прорастания медленно растет, величина фосфора неорганического в первые два дня умеренно снижается, на 4 день вновь наступает резкое увеличение.

Studium des Metabolismus keimender Rapspflanzen (*Brassica napus* var. *oleifera*)

II. Metabolismus der Kohlenhydrate und des Phosphors

Es wurde der Gehalt an reduzierenden und nicht reduzierenden Zuckern und an organischem und anorganischem Phosphor im Keimungsverlauf der Rapspflanzen acht Tage lang verfolgt. Im allgemeinen hat es sich gezeigt, daß die reduzierenden Zuckerwerte während des ganzen Keimungsverlaufes infolge des Polysaccharidenzerfalls und Fettstoffabbaus zunehmen. Bei älteren Keimlingen können auch photosynthetische Prozesse als eine Monosaccharidenquelle auftreten. Die nichtreduzierenden Zucker nehmen während der ersten 2 Tage zu, am 4. Tage stellt sich ein Rückgang, wohl infolge eines weiteren Abbaus, ein. Die chromatographische Untersuchung stimmt mit diesen Ergebnissen überein, und wies vom 4. Tage an eine rapide Senkung des Saccharosegehaltes bei gleichzeitiger proportioneller Zunahme des Gehaltes an Glukose und Fruktose auf, die am 6. Tage ihren Höchstwert erreichte, um am 8. Tag wieder zu sinken.

Bei der Phosphorbestimmung wurden folgende Veränderungen beobachtet: Das labile Phosphor nimmt im Verlauf der Keimung langsam zu; das anorganische Phosphor geht während der ersten zwei Tage mäßig zurück und am 4. Tag stellt sich wiederum ein heftiger Anstieg ein.

Hospodárska ranosť poľnohospodárskych plodín a jej stanovenie

Хозяйственная раннеспелость сельскохозяйственных культур и ее определение

Wirtschaftliche Frühreife der Feldfrüchte und ihre Ermittlung

Doc. inž. Jozef BOHÁČ

Došlo dňa 13. III. 1961

Sústava hospodárenia socialistickej poľnohospodárskej výroby predpokladá okrem iného účelné, racionálne využitie pôdy rastlinnou výrobou v daných podmienkach pri pokrokovej technike, technológii, ekonomike a socialistických formách práce.

Jedným z predpokladov účelného a racionálneho využitia pôdneho fondu je pestovanie intenzívnych sort poľnohospodárskych plodín.

Z toho dôvodu i šľachtenie rastlín u nás sa orientuje na vyšľachtenie sort intenzívneho typu. Sú to sorty, ktoré sa vyznačujú dostatočným produkčným potenciálom a tento vedia uplatniť v našich klimatických podmienkach pri stále sa zlepšujúcej úrodnosti našich pôd, pri použití a uplatnení vyšších dávok živín, splňujú normu úrodnosti v požadovanom čase, splňujú normu kvality, sú dostatočne odolné proti chorobám a škodcom a vyhovujú novej veľkovýrobnej technológii pri umožnení komplexnej mechanizácie pestovania, zberu a pozberovej technológie.

Na intenzívne sorty budeme stále viac náročnejší z hľadiska splnenia ich výkonnosti v konkrétne vymedzenom čase v záujme racionálneho využitia pôdneho fondu vo vegetačnom období, v záujme podstatného zvýšenia výroby z jednotky plochy ako jedného z hlavných ukazovateľov intenzity poľnohospodárskej výroby.

Dĺžka vegetačného obdobia je v našich výrobných podmienkach určená klimatickými faktormi. Okrem toho toto obdobie členia na vhodné či nevhodné pre pestovanie určitých plodín. Tak na príklad obilniny v teplejších a suchších oblastiach majú stanovenú dĺžku vegetácie letným suchom či obavou z neho. Narastanie, či klesanie hodnôt iných klimatických činiteľov (teplo, svetlo) tiež určujú u mnohých plodín a ich sort pre ich pestovanie vhodné, či nevhodné obdobie. To sú vplyvy, ktoré nám zatiaľ určujú skladbu plodín či skladbu sort pre využitie pôdneho fondu. Niektoré klimatické činitele v podmienkach socialistického poľnohospodárstva zvládneme. Najskôr budeme vedieť regulovať vlhkosť pôdy, čím nám odpadne klimatický činiteľ — sucho, ktorý doteraz mnohokrát určuje našu skladbu plodín či sort vo vegetačnom období. Po vyriešení tohto problému nebudeme sa orientovať v šľachtení napr. u obilovín na predlžovanie ich vegetačnej doby, ale

budeme sa snažiť racionálne využiť uvoľnenú pôdu a zbytok vegetačného obdobia ďalšou plodinou či tou istou plodinou, ale sortou, ktorej ubúdajúca intenzita svetla a pokles tepla v druhej polovici vegetačného obdobia roku ešte umožní uplatniť jej produkčnú schopnosť.

Rozhodné slovo v skladbe plodín či sort vo vegetačnom období bude mať ekonomický dosah tejto skladby a požiadavky konzumu, krmovinárstva a spracújúceho priemyslu.

Z hľadiska tejto skladby plodín a sort budú stanovené pre naše podmienky konkrétne požiadavky nielen na výkonnosť sort, ale i na ich stupeň ranosti okrem iných už uvedených vlastností.

Prehľad posudzovania ranosti

V súčasnej dobe posudzujeme ranosť sort poľnohospodárskych plodín hlavne podľa dĺžky ich vegetácie a oddelene od ich úrodnosti. Pritom dĺžka vegetačnej doby nám vyjadruje čas, ktorý sorta potrebuje pre svoj vývojový cyklus či obdobie od výsevu (výsadby) po zber. Využitie tohoto obdobia udáva úroda. Hodnotenie ranosti len podľa dĺžky vegetačnej doby nevystihuje požiadavky praxe. Nevystihuje podstatnú otázku z hľadiska hospodárskeho, akým je stupeň využitia zrýchlených či spomalených životných pochodov v nahromadení hmoty v tých orgánoch, pre ktoré plodiny či ich sorty pestujeme.

Posudzovania šľachteného materiálu a sort z hľadiska ranosti a oddelene z hľadiska úrodnosti sťažuje i okolnosť, že medzi týmito dvomi vlastnosťami je zaznamenávaná častá negatívna závislosť. Sorty rané sú obyčajne menej úrodné. Je však tiež známe, že niektoré sorty túto závislosť porušujú a vedia nahromadiť za pomerne krátky čas veľa užitočnej hmoty. Existuje možnosť spojenia úrodnosti a ranosti (Š p a l d o n, 1948).

Z hospodárskeho hľadiska sú práve tieto sorty vítané, sú to sorty intenzívneho typu z toho dôvodu, že pri zvýšenej či podobnej úrode, akú prípadne poskytnú sorty neskoršie, rýchlejšie uvoľňujú pole pre ďalšie využitie a sú kratší čas vystavené vplyvom možných nepriaznivých činiteľov — chorobám a škodcom — a umožňujú lepšie rozdelenie prác v poľnohospodárstve v priebehu roka.

Hodnotenie ranosti podľa dĺžky vegetačnej doby vedie k vytváraniu často umelých škál ranosti u jednotlivých plodín. Tak napríklad zo Stručného popisu čs. povolených a rajonizovaných odrôd z roku 1956/57 vyplýva, že za raný jačmeň sa považoval ten, ktorý ukončil vegetáciu za 105 dní, za poloraný ten, ktorý mal vegetačnú dobu 106—107 dní a za poloneskorý s dĺžkou vegetácie nad 107 dní. Ozimná pšenica raná ukončila vegetáciu do 277 dní, poloraná za 278—281 dní, poloneskorá 282—284 dni a neskorá za viac ako 284 dni. U žltozrnných hrachov sa považovala za poloranú tá sorta, ktorá ukončila vegetáciu za 94—129 dní, i tá, ktorá k tomu potrebovala 94—133 dní, za poloneskorú sa označovala sorta, ktorej vegetácia trvala 94—131 dní i 99—135 dní ako i tá, ktorá dozrela za 112—140 dní.

Ešte zložitejšia situácia je u plodín z hľadiska stanovenia ranosti, ktoré dozrievajú postupne, majú dlhú vegetačnú dobu a ich vegetáciu ukončuje prvý silnejší mráz. Tu sa stanovila dĺžka vegetácie obyčajne od výsevu po dozretie prvého plodu a okrem toho sa určila tzv. dĺžka plodnosti.

U plodín postupne zrejúcich a zberaných na viac zberov niektorí šľachtitelia (D a s k a l o v, 1943) hodnotia ranosť podľa tzv. „indexu ranosti“, ktorý vyjadruje percentuálny podiel prvých zberov na celkovej úrode. I keď tento index

je vypočítaný z úrody a zdalo by sa, že hodnotí ranosť objektívne podľa požiadaviek praxe, v skutočnosti tomu tak nie je, pretože vyjadruje percentuálny podiel tzv. ranej úrody na celkovej úrode jednotlivých sort. I tu ranosť a úrodnosť musíme posudzovať oddelene.

Keď na príklad berieme do úvahy 4 možné krajné kombinácie medzi ranou produkciou celkovou a vysokú ranú produkciu vyjadríme na príklad úrodou 100 q, nízku ranú produkciu úrodou 50 q, vysokú celkovú úrodu množstvom 400 q a nízku celkovú úrodu množstvom 200 q, potom „index ranosti“ u týchto 4 kombinácií úrod bude nasledovný:

1. vysoká raná (100 q) + vysoká celková (400 q) — index ranosti 25 %,
2. vysoká raná (100 q) + nízka celková (200 q) — index ranosti 50 %,
3. nízka raná (50 q) + vysoká celková (400 q) — index ranosti 12,5 %,
4. nízka raná (50 q) + nízka celková (200 q) — index ranosti 25 %.

„Index ranosti“ u 1. a 4. kombinácie je rovnaký, hoci 1. kombinácia poskytla o 100 % vyššiu úrodu tak v ranej ako aj v celkovej produkcii. I pri takomto hodnotení je preto potrebné pre posúdenie sorty z hľadiska ranosti uvažovať oddelene tiež o jej úrodnosti.

Další autori hodnotia ranosť u plodín postupne zberaných rôzne. Tak napr. Lloyd (1926) hodnotil ranosť zeleninovej papriky množstvom úrody zbranej pred 15. VIII. a túto považuje za skorú úrodu.

Frimmel (1937) považuje podiel augustového zberu u rajčiakov z celkovej užitočnej úrody za dostatočného ukazovateľa skorosti. Zisťuje ďalej, že extrémna skorosť má za následok značne zmenšenú úrodu a upozorňuje, že šľachtenie rajčiakov na skorosť má prirodzené ohraničenie.

Kopetz (1937) za ukazovateľa ranosti považuje čas kvitnutia. Hackbarth (1933) hodnotí ranosť rajčiakov percentom rastlín, ktoré v skúmanom dni priniesli zrelé plody a za rozhodujúceho činiteľa pre posúdenie ranosti považuje čas od výsevu po prvý zrelý plod na rastline.

Fischer (1937) a Schlösser (1938) za ukazovateľov ranosti rajčiakov považujú čas kvitnutia prvého kvetu a dozretia prvého plodu.

Závada (1950) hodnotí skorosť zeleniny pomernou váhou prvého podielu zberu na celkovej úrode. Pri rajčiakoch hodnotí ranosť počtom dní od výsevu do prvého zberu a obdobím rodivosti. Boháč (1958) hodnotí ranosť plodín postupne zrejúcich a zberaných metódou postupných zberov, ktorá umožňuje hodnotenie ranosti z hľadiska požiadaviek praxe, tj. zohľadňuje postupné narastanie úrody, jej množstvo za vymedzené obdobie, umožňuje stanoviť najvhodnejšie doby zberov jednotlivých sort z hľadiska rovnomernejšieho zaťaženia pracovných skupín a u plodín podliehajúcich kľzavým cenám umožňuje objektívne ocenenie úrody.

Hospodárska ranosť a jej stanovenie

Z prehľadu rôznych autorov vidíme, že posudzovanie ranosti poľnohospodárskych plodín je nejednotné.

Z hľadiska požiadaviek praxe sa najlepšie priblížili k objektívnemu hodnoteniu tí autori, ktorí túto vlastnosť sa snažili vyjadriť množstvom úrody, či už k určitému termínu, alebo množstvom úrody počas celej fázy zrenia plodov u plodín postupne zrejúcich a zberaných.

Východiskovou metódou pre číselné hodnotenie ranosti bola metóda postupných zberov. Pretože toto hodnotenie ranosti sa opiera o hospodárske požiadavky

na sorty, nazvali sme ju hospodárskou ranosťou a vyjadrujeme ju koeficientom hospodárskej ranosti.

Koeficient hospodárskej ranosti (K_{HR}) môžeme určiť z navrhnutých vzorcov tak pre plodiny zberané na jeden zber, ako pre plodiny zberané na viac zberov.

Pre jeho výpočet zavádzame tieto veličiny a symboly:

- K_{HR} = koeficient hospodárskej ranosti (vyjadrený v jednotkách váhy úrody);
 T = stanovený hraničný termín skladbou plodín či sort, do ktorého má sorta poskytnúť úrodu. Vyjadrujeme ho v dňoch od výsevu či výsadby;
 U = celková úroda sorty dosiahnutá najneskôr do hraničného termínu (T);
 u = dielčia úroda (úroda jednotlivých zberov);
 t = čas zberu (zberov) vyjadrený počtom dní od výsevu či výsadby.

Ako z uvedeného vyplýva, vzorce sme stanovili z veličín, ktoré sú výsledkom životných dejov rastlín a výslednicou vzájomného pôsobenia vnútorných sortových vlastností a vplyvu vonkajších podmienok (U , u , t) a z veličín stanovených našimi požiadavkami (U , T). Tieto hodnoty sa môžu snadno stanoviť a vyjadrujú hospodárske požiadavky na sorty.

Najprv sme zostavili vzorec pre výpočet K_{HR} u plodín postupne zrejúcich a zberaných. Tu sme vychádzali z nasledovných úvah. Bolo treba v prvom rade vyriešiť matematické vyjadrenie dynamiky narastania úrody, či tzv. družnosti zrenia. Túto dynamiku narastania úrody sme vyjadrili strednou časovou hodnotou vypočítanou zo vzdialenosti jednotlivých zberov od výsevu či výsadby a z ich úrod pri eliminovaní dielčích úrod úrodou celkovou. Ďalej vo vzorci bolo treba vyjadriť vplyv stanoveného hraničného termínu (T) a celkovej úrody (U) na hodnotu sorty z hľadiska jej hospodárskej ranosti.

Ako najvhodnejšia formulácia K_{HR} pre plodiny postupne zrejúce a zberané na viac zberov zostavená do vzorca z uvedených veličín sa nám javí táto:

$$K_{HR} = \frac{TU}{\frac{(t_1 u_1 + \dots + t_n u_n)}{U}}$$

$$K_{HR} = \frac{TU^2}{(t_1 u_1 + \dots + t_n u_n)}$$

$$K_{HR} = \frac{TU^2}{S(lu)} \quad (1)$$

Koeficient hospodárskej ranosti je vyjadrený v jednotkách úrody a čím je vyšší oproti celkovej dosiahnutej a stanovenej úrode (U) u príslušnej sorty, tým má táto sorta priaznivejšiu hospodársku ranosť, podľa ktorej môžeme snadno z hľadiska tejto vlastnosti hodnotiť tak šľachtený materiál, ako aj sortimenty plodín postupne zrejúce a zberané.

Pre plodiny a ich sorty zberané na jeden zber sme odvodili vzorce pre výpočet K_{HR} zo vzorca predchádzajúceho. Vychádzali sme z podobných zásad ako u plodín zberaných na viac zberov len s tým rozdielom, že tu sme nemuseli vypočítavať strednú časovú hodnotu dynamiky zrenia či narastania úrody, keďže u týchto plodín môžeme stanoviť len úrodu celkovú (U), pretože sa zberajú na jeden zber. I u týchto plodín stanovujeme T a zisťujeme dobu dozretia či čas zberu (t). Obidve veličiny sú vyjadrené ako u skupiny plodín predchádzajúcich počtom dní od výsevu či výsadby.

Vzorce pre stanovenie K_{HR} u plodín zberaných na jeden zber:

$$K_{HR} = \frac{T U^2}{t U}$$

$$K_{HR} = \frac{T U}{t} \quad (2)$$

Keď u týchto plodín zber (t) pripadne až na stanovený hraničný termín (T), potom $t = T$ a vzorec pre výpočet K_{HR} sa bude rovnať:

$$K_{HR} = \frac{T U}{T}$$

$$K_{HR} = U \quad (3)$$

Hodnota koeficientu hospodárskej ranosti sa rovná v tomto prípade výške dosiahnutej celkovej úrody (U).

Keď sa u týchto plodín zber uskutoční v polovici stanoveného termínu (T) pre značnú rýchlosť životných pochodov sorty a jej rýchle dozretie, potom $t = \frac{T}{2}$ a vzorec pre stanovenie koeficientu hospodárskej ranosti bude:

$$K_{HR} = \frac{T U}{\frac{T}{2}}$$

$$K_{HR} = 2 U \quad (4)$$

Zo vzorca vyplýva, že napr. sorta „A“, ktorá poskytla za polovičný čas ($\frac{T}{2}$) takú istú úrodu (U) ako sorta „B“ (táto potrebovala však na tú istú produkciu dvojnásobný čas [T]), bude sorta „A“ dvojnásobne hodnotná z hospodárskeho hľadiska oproti sorte „B“, čo koeficient hospodárskej ranosti (K_{HR}) výstižne vyjadruje ($K_{HR} = 2 U$).

Pomocou týchto vzorcov môžeme matematicky vyjadriť hospodársku ranosť všetkých plodín a ich sort.

Tak napr. v r. 1957 (Boháč, 1958) sme založili porovnávací odrodový pokus s 10. sortami a šľachtenými kmeňmi koreninovej papriky. Pokus bol zberaný na 8 zberov, z ktorých posledný zber (5. X.) sa už nachádzal za hraničným termínom T , pretože v období po 30. IX. je už táto plodina ohrozená u nás mrazmi. Dosiahnuté výsledky dielčích úrod a úrody celkovej ako i zistené koeficienty hospodárskej ranosti podľa troch termínov zberov a poradie sort z hľadiska tejto ranosti sú uvedené v tabulke I (K_{HR} počítané podľa vzorca 1).

Podľa hospodárskej ranosti novošľachtené sorty a kmene (KM — 28, KM — 24, KM — 15, KM — 42, Nitrianská tenkostenná [N], KM — 151) sú v poradí na 1., 2., 3., 4., 5. a 6. mieste, čo nás presvedčuje o správnom postupe pri šľachtení tejto plodiny z hľadiska hospodárskej ranosti. Všetky kontrolné sorty (Hodonínska previsnutá [H], Chrenovská [Ch], kmeň č. 18 a Žitavská krajová) zaujímajú v hospodárskej ranosti posledné miesta, a preto sú z hľadiska tejto vlastnosti menej hodnotné. Uvedené výsledky nás presvedčujú, že v šľachtení na hospodársku ranosť u koreninovej papriky postupujeme správne.

I.

Sorta	Výsev (dňa)	Zber (dňa)	t (dní)	T (dní)	u (kg)	K _{HR}	Poradie
H	29. III.	10. IX.	165	185	11,2	24,63	7
		20. IX.	175		5,9		
		30. IX.	185		5,9		
				U = 23,0			
CH	29. III.	10. IX.	165	185	8,7	22,08	8
		20. IX.	175		7,5		
		30. IX.	185		4,5		
				U = 20,7			
Ž	29. III.	10. IX.	165	185	7,0	20,03	10
		20. IX.	175		5,8		
		30. IX.	185		6,1		
				U = 18,9			
KM-151	29. III.	10. IX.	165	185	11,5	26,55	6
		20. IX.	175		7,3		
		30. IX.	185		6,0		
				U = 24,8			
KM-24	29. III.	10. IX.	165	185	11,8	28,13	2
		20. IX.	175		6,5		
		30. IX.	185		8,1		
				U = 26,4			
KM-28	29. III.	10. IX.	165	185	12,5	30,44	1
		20. IX.	175		8,7		
		30. IX.	185		7,3		
				U = 28,5			
KM-42	29. III.	10. IX.	165	185	10,3	27,05	4
		20. IX.	175		8,1		
		30. IX.	185		7,0		
				U = 25,4			
N	29. III.	10. IX.	165	185	17,0	26,69	5
		20. IX.	175		3,9		
		30. IX.	185		3,8		
				U = 24,7			
KM-15	29. III.	10. IX.	165	185	9,7	27,85	3
		20. IX.	175		7,8		
		30. IX.	185		8,8		
				U = 26,3			
KM-18	29. III.	10. IX.	165	185	5,5	21,25	9
		20. IX.	175		7,5		
		30. IX.	185		7,2		
				U = 20,2			

Podobne môžeme s úspechom použiť K_{HR} na hodnotenie hospodárskej ranosti u plodín zberaných na 1 zber.

Teoreticky i prakticky môžu nastať medzi ranosťou a úrodnosťou 4 kombinácie. Napríklad hraničný termín úrody u zemiakov stanovíme na 100 dní. Úrodné klóny poskytnú napríklad 250 q, menej úrodné 200 q, najskoršie ukončia vegetáciu za 85 dní a menej rané za 100 dní.

Potom hodnota klónov podľa koeficientu hospodárskej ranosti bude nasledovná:

II.

U (q)	t (dni)	T (dni)	K_{HR}
1) 250 úrodný	85 raný	100	$K_{HR} = \frac{T U}{t} = \frac{100 \cdot 250}{85} = 294$
2) 250 úrodný	100 menej raný	100	$K_{HR} = \frac{T U}{T} = U = 250$
3) 200 menej úrodný	85 raný	100	$K_{HR} = \frac{T U}{t} = \frac{100 \cdot 200}{85} = 235$
4) 200 menej úrodný	100 menej raný	100	$K_{HR} = \frac{T U}{T} = U = 200$

Ako vidieť z rôznych kombinácií ranosti a úrodnosti najväčší K_{HR} sme zaznamenali u prvej kombinácie. Táto nám poskytla za krátky čas vysokú úrodu, čiže z hľadiska hospodárskej ranosti je to kombinácia najpriaznivejšia. Druhá kombinácia nám poskytla vysokú úrodu i keď až na hranici stanoveného termínu (T). Z toho dôvodu je v poradí druhá. Ostatné kombinácie 3.—4. vykazujú v porovnaní s prvými dvomi značný pokles v K_{HR} , a preto by sme ich z ďalšej šľachtiteľskej práce vylúčili.

Keby sme ranosť hodnotili len podľa dĺžky vegetačnej doby, tak by sme dospeli k uzáveru, že 1. a 3. kombinácia sú z hľadiska ranosti výhodné. Z hľadiska úrodnosti sú na prvých miestach 1. a 2. kombinácia. Kombináciu prvú by sme vedeli určiť ešte ako najvhodnejšiu z hľadiska ranosti i úrodnosti, no u druhej a tretej by sme sa museli rozhodnúť, čomu dať prednosť, či dĺžke vegetačnej doby, či úrode.

Keď uvažíme, že v šľachtiteľskej praxi sa pracuje s veľkým množstvom materiálu, je tu výber pri oddelenom hodnotení ranosti a úrodnosti veľmi sťažený.

Výpočtom K_{HR} veľmi si uľahčíme prácu a stanovíme snadno poradie hodnoty kmeňov či sort podľa uvedených vlastností.

Koeficientom hospodárskej ranosti môžeme snadno posúdiť dynamiku narašania úrody napríklad u zemiakov, keď sa v čase tvorby hlúz budú prevádzať pokusné výkopy a stanovíme vzdialenosť každého výkopu od výsadby (t), stanovíme z úrody každého výkopu jej prírastky (u) v stanovenom termíne (T) a použijeme vzorec (1) pre výpočet K_{HR} . Posledný výkop na hranici (T) nám stanoví úrodu hlúz (U).

Keď uvažujeme o 4. klónoch, ktoré nám poskytnú váhové prírastky v pravidelných postupných zberoch, tak že klón č. 1 započne skoro vytvárať hlúzy a tieto buduje rýchlo a zaznamená vysoké váhové prírastky a poskytne vyššiu úro-

du v kratkom čase. Klón č. 2 započne vytvárať hlúzy v tom istom čase a ukončí ich stavbu skoro, no jeho úroda bude nižšia, klón č. 3 započne vytvárať hlúzy neskoro, ale zaznamenaná silné váhové prírastky hlúz a poskytne na hranici želiteľnej doby úrodu ako klón č. 1. Klón č. 4 započne neskoro so stavbou hlúz a vykáže malé prírastky do určenej doby, poskytne nízku úrodu ako klón č. 2. Keď tieto vlastnosti klónov vyjadríme číslami, výpočet K_{HR} bude nasledovný:

III. Dynamika prírastkov hlúz do $T = 100$ dní

Výkop za (t) dní	50	60	70	80	90	100	Úroda (U)
Prírastky: klón č. 1	2	3	3	2	—	—	10 kg
(u) klón č. 2	1	2	1	1	—	—	5 kg
klón č. 3	—	—	2	3	3	2	10 kg
klón č. 4	—	—	1	2	1	1	5 kg

Výpočet K_{HR} :

$$\text{Klón č. 1: } \frac{TU^2}{S(tu)} = \frac{100 \cdot 10^2}{(50 \cdot 2) + (60 \cdot 3) + (70 \cdot 3) + (80 \cdot 2)} = 15,3$$

$$\text{Klón č. 2: } \frac{TU^2}{S(tu)} = \frac{100 \cdot 5^2}{(50 \cdot 1) + (60 \cdot 2) + (70 \cdot 1) + (80 \cdot 1)} = 7,8$$

$$\text{Klón č. 3: } \frac{TU^2}{S(tu)} = \frac{100 \cdot 10^2}{(70 \cdot 2) + (80 \cdot 3) + (90 \cdot 3) + (100 \cdot 2)} = 11,7$$

$$\text{Klón č. 4: } \frac{TU^2}{S(tu)} = \frac{100 \cdot 5^2}{(70 \cdot 1) + (80 \cdot 2) + (90 \cdot 1) + (100 \cdot 1)} = 5,9$$

Z hladiska dynamiky prírastkov hlúz skúmaných klónov najpriaznivejšiu hospodársku ranosť vykazuje č. 1, ktorého $K_{HR} = 15,3$, potom nasleduje klón č. 3 s $K_{HR} = 11,7$. Obidva ďalšie klóny sú neuspokojujúce vzhľadom na nízke prírastky úrody a nízku celkovú úrodu (klón č. 2), či nízke prírastky, neskorú tvorbu hlúz a nízku úrodu (klón č. 4).

Uvedený príklad svedčí o možnosti použitia K_{HR} i v hodnotení dynamiky prírastkov hlúz klónov, či sort zemiakov, čo nám umožňuje veľmi dobrý a správny výber šľachteného materiálu na hospodársku ranosť. Je len samozrejmé, že hodnotu T môžeme stanoviť podľa toho, aký stupeň prístnosti volíme pri výbere s ohľadom na dobu dozretia hlúz.

Koeficientom hospodárskej ranosti v šľachtení snádnejšie nájdeme kmene či sorty, ktoré nepodliehajú neprijemnému vzťahu medzi ranosťou a nižšou úrodnosťou, čiže sorty, ktoré porušujú tento vzťah.

Koeficient hospodárskej ranosti má i tu výhodu, že je pružný z hladiska šľachtiteľského cieľa a môže sa prispôbiť všetkým stupňom ranosti podľa doby dozretia orgánov tvoriacich úrodu od hodnotenia sort veľmi raných až po hodnotenie sort neskorých, stačí stanoviť hraničný termín (T), do ktorého sa vyžaduje od sorty príslušnej plodiny príslušná úroda.

Koeficientom hospodárskej ranosti môžeme posudzovať všetky plodiny, a to v šľachtení i v odrodovom skúšobníctve, už či ide i plodiny zberané na 1 zber

alebo na viac zberov, bez ohľadu na to, či v úrode ide o produkty vývoja a rastu v zmysle generatívnom alebo vegetatívnom.

Ba čo viac, koeficientom hospodárskej ranosti môžeme hodnotiť priaznivý či nepriaznivý vplyv nejakého agrotechnického či iného zásahu do úpravy prostredia alebo organizácie porastu. Pomocou K_{HR} môžeme tak orientovať poľné pokusníctvo a rastlinnú výrobu vo smere takej úpravy prostredia, ktoré zabezpečí vysokú úrodu do stanoveného obdobia. Výrobná prax bude si môcť takto snadno vyčíslieť podiel na urýchlčení či spomalení tempa vývoja rastlín, ako i vplyv urýchlčného či spomaleného vývoja a rastu na výšku úrodnosti.

Pre názornosť použitia K_{HR} v agrotechnických pokusoch plodín postupne zberaných napríklad u jednej sorty zeleninovej papriky nižšie uvádzame príklad. Sorta bola vysiatá do parenísk 31. III., v jeden deň vysadená do poľného pokusu v štyroch agrotechnických variantoch, zbery boli prevedené v piatich termínoch (1. VIII., 15. VIII., 1. IX., 15. IX. a 30. IX.), hraničný termín je napríklad 30. IX. (T). Sú zistené dielčie úrody (u) ako i celková úroda (U).

Vypočítaný koeficient hospodárskej ranosti podľa vzorca č. 1 je u jednotlivých variantov nasledovný:

IV.

Agrotechnické varianty	Dátum zberu	t (dni)	u (v tonách)	U (v tonách)	T (dni)	K_{HR}
1	1. VIII.	123	10	40	184	49,85
	15. VIII.	138	10			
	30. VIII.	153	10			
	15. IX.	169	5			
	30. IX.	184	5			
2	1. VIII.	123	5	20	184	24,92
	15. VIII.	138	5			
	30. VIII.	153	5			
	15. IX.	169	2,5			
	30. IX.	184	2,5			
3	1. VIII.	123	5	40	184	46,25
	15. VIII.	138	5			
	30. VIII.	153	10			
	15. IX.	169	10			
	30. IX.	184	10			
4	1. VIII.	123	2,5	20	184	23,12
	15. VIII.	138	2,5			
	30. VIII.	153	5			
	15. IX.	169	5			
	30. IX.	184	5			

Z pokusných variantov mal najpriaznivejší vplyv na hospodársku ranosť pokusnej sorty variant č. 1, potom nasledoval variant č. 3, variant č. 2 a variant č. 4. Po niekoľkoročnom preverení agrotechnického zásahu u variantu č. 1 budeme ho doporučovať praxi na využitie, pretože priaznivo vplýva na úrodu a na hospodársku ranosť.

V agrotechnických pokusoch plodín zberaných na 1 sber môžeme tiež hodnotiť hospodársku ranosť jednotlivých variantov pokusu. K tomu je potrebné stanoviť hraničný termín (T).

Príklad z agrotechniky jednej sorty zemiakov, pri prejave negatívneho vzťahu medzi ranosťou a úrodnosťou. Koeficient hospodárskej ranosti vypočítaný podľa vzorca č. 2 z údajov o úrode jednotlivých variantov a času zberov jednotlivých variantov je nasledovný:

V.

Variant	t (dni)	T (dni)	U (q)	K _{HR}
1	90	—	190	253,33
2	100	—	200	240,00
3	110	—	210	229,09
4	120	120	220	220,00

Najpriaznivejší vplyv na hospodársku ranosť má pokusný variant č. 1, u ktorého je najvyšší koeficient hospodárskej ranosti $K_{HR} = 253,33$. I keď sa zvýšila úroda u variantu č. 4 oproti variantu č. 1 o 30 q, čo z hľadiska úrody sorty je priaznivé, oddialila sa však zároveň vegetačná doba u variantu č. 4 až o celý mesiac, čo z hľadiska ranosti je stav nepriaznivý, na čo nás upozorňuje i vypočítaný koeficient hospodárskej ranosti.

Z á v e r

V práci na viacerých príkladoch poukazujeme na dôležitosť šľachtenia plodín, na požadovaný stupeň hospodárskej ranosti z hľadiska požiadaviek praxe.

Ranosť plodín chápeme ako výslednicu vzájomného pôsobenia dedičného založenia plodiny, jej požiadaviek na prostredie a prostredia samotného.

Ranosť poľnohospodárskych plodín nehodnotíme odtrhnute od ich úrody, ale naopak, ide nám o ranosť hospodársku, t. j. o takú, ktorú určujeme podľa množstva úrody a dynamiky jej prírastkov do určitého obdobia.

Hospodársku ranosť vyjadrujeme koeficientom hospodárskej ranosti. Pre jeho výpočet v práci navrhujeme vzorce, ktorými snadno vypočítavame jeho hodnotu, a to pre plodiny postupne zrejúce a zberané na viac zberov i pre plodiny zberané na 1 zber. Koeficient hospodárskej ranosti možno s úspechom použiť i pre hodnotenie agrotechnického či iného opatrenia na úpravu prostredia rastlín a jeho vplyvu na ich hospodársku ranosť.

Metóda hodnotenia hospodárskej ranosti stane sa šľachtiteľom cenným pomocníkom pri šľachtení intenzívnych sort. Odrodovým skúšobníam sa stane hodnotenie hospodárskej ranosti sort cenným pomocníkom pri určovaní pestovateľ-

skej hodnoty sort a poľnému pokusníctvu sa dostáva pomoci vo forme overenia vhodnosti agrotechnického či iného zásahu do prostredia pomocou objektívneho zistenia hospodárskej ranosti.

Tým predkladáme šľachtiteľom i pestovateľom jednotné kritérium používateľné pre vytvorenie sort intenzívneho typu vyznačujúcich sa žiadúcou hospodárskou ranosťou a pre vytvorenie takého prostredia, v ktorom sorty môžu rozvinúť svoju produkčnú schopnosť.

Zabezpečujeme tak úzku spoluprácu medzi šľachtiteľmi a pestovateľmi, z ktorých prví majú na starosti vyšľachtenie výkonného organizmu a druhí vytvorenie výkonného prostredia. V súlade s učením Mičurina dávame šľachtiteľom a pestovateľom do rúk metódy pre dosiahnutie vytýčených úloh v hospodárskej ranosti poľnohospodárskych plodín a pre zabezpečenie vysokých úrod podľa učenia a jednoty organizmu a prostredia.

Literatura

1. Boháč J.: Metóda postupných zberov na určovanie skorosti, úrodnosti a času zberov koreninovej papriky, Sborník prác VŠP, Agronomická časť, 1958. — 2. Daskalov Ch.: Neue Ergebnisse aus Kreuzungen *Sol. racemigerum* X *Sarya* und Plowdiwer. Züchter, H 4/6. S. 92-97, 1943. — 3. Fischer A.: Die Wildarten der Tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) in ihre Bedeutung für die Züchtung frühreifer, krankheitsresistender, lagerfester und wohlschmeckender Sorten, Züchter IX., 231-238, 1937. — 4. Frimmel F.: Tomatenzüchtung am Mendel — Institut in Eisgrub, Züchter IX., 173-177, 1937. — 5. Hackbarth J.: Die Züchtung frühreifer Tomaten mittels Kreuzungen zwischen *Solanum lycopersicum* und *Solanum racemigerum*, Züchter V., 97, 1933. — 6. Kopetz L. M.: Die Bedeutung des Tageslängenfaktors für die Beurteilung der Blühreife sommerannueller Pflanzen, Züchter IX., 181-184, 1937. — 7. Lloyd J. W.: Some tests in the culture of peppers University of Illinois Agricultural Experiment Station, Bulletin Urbana Illinois N° — 274, 1926. — 8. Schlösser L. A.: Fruchtstandshöhe und Reifungsgeschwindigkeit bei Tomaten, Züchter X., 132-136, 1938. — 9. Špaldon E.: Koreninová paprika, Bratislava PPPR, 1948. — 10. Závada J.: Příspěvek k pozorování ranosti zeleniny periodicky sklízené, Sborník ČSAZV XXIII., 3-4, 1950.

Хозяйственная раннеспелость сельскохозяйственных культур и ее определение

В работе на многих примерах показывается важность селекции растений, требуемая степень хозяйственной раннеспелости с точки зрения требований практики.

Раннеспелость культур понимается в качестве результатов взаимного действия наследственного основания культуры, ее требований к условиям и самой среды.

Раннеспелость сельскохозяйственных культур мы не оцениваем оторванно от их урожая, но, наоборот, речь идет о раннеспелости хозяйственной, т. е. такой, которую определяем согласно количеству урожая и динамики их привесов до определенного времени.

Хозяйственную раннеспелость мы выражаем коэффициентом хозяйственной раннеспелости. Для его расчета в работе мы предлагаем формулы, при помощи которых легко определяем его величину, а именно как для культур, постепенно спеющих и убираемых в несколько сроков, так и для культур, убираемых в один срок. Коэффициент хозяйственной раннеспелости можно с успехом применить и для оценки агротехнического или другого мероприятия для регуляции среды растений и ее влияния на их хозяйственную раннеспелость.

Метод оценки хозяйственной раннеспелости станет для селекционеров ценным помощником при выведении интенсивных видов. Оценка хозяйственной раннеспелости видов на сортоиспытательных участках станет ценным помощником при определении качества с точки зрения возделывания видов и полевому опытному делу будет помощь в форме

проверки агротехнической пригодности, или другого вмешательства в условия при помощи объективного установления хозяйственной раннеспелости.

Тем самым мы предлагаем как селекционерам, так и растениеводам отдельные критерии, применимые для создания видов интенсивного типа, обозначающего желаемую хозяйственную раннеспелость и для создания такой среды, в которой могут виды развить свою продуктивную способность. Тем самым мы обеспечиваем тесное сотрудничество между селекционерами и растениеводами, в котором первые заботятся о выведении производительного организма, вторые — о создании производительной среды. В соответствии с учением Мичурина мы даем селекционерам и растениеводам в руки методы для достижения намеченных заданий по хозяйственной раннеспелости сельскохозяйственных культур и для обеспечения высоких урожаев согласно учению о единстве организма и среды.

Wirtschaftliche Frühreife der Feldfrüchte und ihre Ermittlung

Anhand von mehreren Beispielen verweisen wir in dieser Arbeit auf die Bedeutung der Pflanzenzüchtung und auf den erwünschten Grad der wirtschaftlichen Frühreife vom Gesichtspunkt der praktischen Erfordernisse.

Unter der Frühreife der Feldfrüchte verstehen wir das Resultat des gegenseitigen Einwirkens der Erbanlagen einer Feldfrucht, ihrer an die Umwelt gestellten Ansprüche und der Umwelt selbst.

Die Frühreife der Feldfrüchte bewerten wir nicht getrennt von ihren Ernteerträgen; im Gegenteil, es handelt sich uns um die wirtschaftliche Frühreife d. h. um eine solche, die wir nach dem Ernteumfang und nach seiner Zuwachsdynamik bis zu einem gegebenen Zeitpunkt selbst bestimmen.

Die wirtschaftliche Frühreife wird durch den Koeffizienten der wirtschaftlichen Frühreife ausgedrückt. Für seine Errechnung schlagen wir Formeln vor, nach denen wir seinen Wert leicht ermitteln können und zwar sowohl für sukzessiv heranreifende und demzufolge auch sukzessiv zu sammelnde Feldfrüchte, als auch für Feldfrüchte, die auf einmal gesammelt werden. Den Koeffizienten der wirtschaftlichen Frühreife kann man auch zur Bewertung einer agrotechnischen oder sonstigen, auf eine Modifikation der Umwelt von Pflanzen sowie ihres Einflusses auf deren wirtschaftliche Frühreife gerichteten, Maßnahme mit Erfolg anwenden.

Die Bewertungsmethode der wirtschaftlichen Frühreife wird für die Züchter eine wertvolle Hilfe beim Züchten von intensiven Sorten werden. Den Sortenprüfungen wird die Bewertung der wirtschaftlichen Frühreife der Pflanzengattungen bei der Bestimmung des Züchtungswertes wertvolle Dienste leisten und dem Feldversuchswesen wird dadurch geholfen werden, daß die Eignung bestimmter agrotechnischer oder anderer Eingriffe in die Umwelt durch die objektive Feststellung der wirtschaftlichen Frühreife überprüft werden wird.

Auf diese Weise bieten wir sowohl den Züchtern als auch dem Pflanzenbau ein einheitliches Kriterium, das sie zur Schaffung von Gattungen eines intensiven Typs mit wirtschaftlicher Frühreife und zur Schaffung einer solchen Umwelt, in der die Gattungen ihre Produktionsfähigkeit entfalten können, ausnützen werden.

Dadurch sichern wir eine enge Mitarbeit der Züchter mit dem Pflanzenbau, wobei den Züchtern die Aufgabe zufällt, leistungsfähige Pflanzenorganismen zu züchten, während der Pflanzenbau leistungsfähige Umweltbedingungen zu schaffen hat. In Übereinstimmung mit der Mischurinschen Lehre stellen wir den Züchtern und dem Pflanzenbau in der Form der wirtschaftlichen Frühreife der Feldfrüchte Methoden zur Erfüllung der gestellten Aufgaben und zur Sicherstellung hoher Ernten, im Sinne der Lehre über die Einheit des Organismus und der Umwelt, zur Verfügung.

Dědičnost velikosti zrna u ječmene

I. Dědičné založení znaku

Наследственность размера зерна у ячменя

I. Наследственное основание признака

Erblichkeit der Korngröße bei der Gerste

I. Erbanlage des Merkmals

Josef NEČAS, kandidát biol. věd

*Genetický ústav přírodovědecké fakulty Karlovy university, Praha
a Výzkumný ústav bramborářský ČSAZV, Havlíčkův Brod*

Došlo dne 7. XI. 1960

Velikost zrna je teoreticky velmi zajímavým a prakticky významným znakem. Po stránce teoretické je na jeho studium jako typicky plynule proměnlivého znaku soustředěna pozornost především biometrické genetiky. Po stránce praktické, poněvadž je složkou komplexního znaku — výnosnosti, má jeho studium velký význam pro pokrok současného šlechtění ječmene a všech obilovin. Každý úspěch v teoretickém řešení problému dědění plynule proměnlivých, zvláště fyziologických znaků má za následek pokrok ve zlepšování šlechtitelských metod, zajišťujících lepší a bezpečnější výsledky šlechtitelovy práce. Výkonnější organismy kulturních rostlin zvyšují produktivitu práce člověka a tím i jeho životní úroveň. Tím je dán společenský význam teoretické a praktické práce v tomto směru.

Přehled literatury

Velikost zrna různých obilovin jako plynule proměnlivý znak byla předmětem mnoha teoreticky a prakticky zaměřených prací. Přehled nejdůležitějších z nich možno najít v monografických příručkách šlechtění kulturních rostlin (např.: Roemer a Rudorf, 1941, Kappert a Rudorf, 1956, Kappert, 1953, aj.).

Metodiky vedení a hodnocení pokusů při studiu plynule proměnlivých znaků jsou popsány a hodnoceny jednak v učebnicích a příručkách biometrických (např.: Mather, 1946a, 1949, Kempthorne, 1957, Weberová, 1948 a 1957, Schnell, 1956, Myslivec, 1957, Hrubý a Konvička, 1954, aj.), jednak ve speciálních pracích (např.: Wricke, 1955, Rudorf, 1965, Copp a Wright, 1952, Hayman, 1954, Jinks, 1955, aj.).

V četných pracích bylo dokázáno, že je velikost zrna u ječmene dědičně za-

ložena, jak uvádějí ve svých souborných pojednáních podle četných autorů například Fröier a Hoffmann aj., 1956, a Smith, 1951.

Barbacki, 1930, se domníval, že u jeho materiálu byla podmíněna dvěma až třemi kumulativně působícími faktory. Zdá se však pravděpodobnější, že jde o znak typicky polyfaktoriální o větším počtu kombinovatelných dědičných jednotek.

Fröier, Hoffmann a jiní, 1956, uvádějí, že zvláště vysokou váhu 1000 zrn vykazují ječmeny ze středomořské oblasti (Alžíru, Maroka, Tunisu) a syrsko-arabské oblasti. Ke drobnozrnným ječmenům se počítají především ječmeny japonské, ječmeny severoruských oblastí a vůbec ze severoevropských zemí. Nejdrobnozrnnější formy mají váhu 1000 zrn 23–30 g, nejvelkoizrnnější 65–70 g. Velikost zrna nelze považovat za danou pouze řadovostí, jak by vyplývalo ze zjištěné vazby řadovosti a velikosti zrna Barbackim, 1930. Dvouřadé formy jsou ale v průměru velkoizrnnější, ač lze oba typy najít u dvou i šestiřadých forem. V evropském sortimentu kulturních ječmenů je u typů „erectum“ vyšší váha zrna než u typů „nutans“. Často je tu dosahováno transgresí při kombinování dosti vzdálených forem (např.: Wiklund, 1954, Lejeune, 1946). Lambert a Liang, 1954, studovali strukturu výnosu u výběrů z F_4 křížení dvouřadých a šestiřadých forem a dokázali, že všechny hlavní složky výnosu jsou geneticky založeny. Že také mutační šlechtění může zaznamenat v tomto znaku úspěch, dokazuje práce Gustafssona, 1947. Do jaké míry je možno vyvoláním polyploidie zlepšit tento znak, vyplývá z práce Yamamoto, 1955.

Smith, 1951, uvádí podle Sunesona a Riddla, 1944, a Woodwarda, 1949, že zrno v klasu se zvětšuje při částečné sterilitě klasu. Avšak práce Kramera a Veyla, 1952, to vyvrací.

Martini aj., 1930, hledali vztah mezi rychlostí růstu zrn a jejich konečnou váhou a dokazují, že tento poměr je odrudovým znakem. Geneticky to však dále nesledovali.

Pume, 1931, studoval biometricky plynulou proměnlivost šířky a váhy obilí u některých odrůd ozimých a jarních ječmenů a pšenic. Zjišťoval, která ze statistických hodnot, charakterizující variační křivku (průměr, standardní deviace, asymetrie, exces), nejlépe vyjadřuje reaktivnost odrůdy na změny v intenzitě vegetačních faktorů. Ukázal, že standardní deviace, asymetrie a exces mohou charakterizovat tuto vlastnost a že lze podle jejich hodnot určovat tzv. „citlivé linie“, které velmi citlivě reagují na změnu intenzity vegetačních faktorů, a „plastické odrůdy“, které reagují teprve na změny vyššího stupně.

Zajímavé je také zjištění Nelsona, 1948, že je pozitivní korelace mezi „liniovanými“ populacemi z F_2 a mateřskou odrůdou v absolutní váze zrn.

Z výsledků dosavadních prací v tomto směru vyplývá, že poznání dědičnosti tohoto znaku bude vyžadovat ještě mnoho práce teoretické a že jsou zde ještě značné možnosti v praktické šlechtitelské práci.

Materiál a metodika

Jako výchozích odrůd bylo užito dvou velkoizrnných dvouřadých jarních ječmenů odrůd Dětenický bohatýr (označovaný zde D) a Stupický plnoizrnný (označovaný zde St), náležejících k botanickému druhu *Hordeum distichum* var. *nutans*. Dále dvou forem šestiřadých drobnozrnných jarních ječmenů z novošlechtění výzkumné a šlechtitelské stanice obilnářské v Solarech, okr. Dunajská Streda, a to pluchatý (označovaný zde SoI), pocházející z křížení slovenského krajového

ozimého šestiřadého ječmene s dvouřadým jarním ječmenem Perbetským hladkoosinným a nahého (označovaného zde SoI), pocházejícího z křížení jiného šestiřadého krajového slovenského ječmene a šestiřadého ječmene z Turkestánu. Další formou, jež byla výchozím materiálem v této práci, byl šestiřadý jarní ječmen středního až většího zrna, *Hordeum hexastichum brachyurum* (Alef.) (označovaný zde H).

Pro pěstování pokusných rostlin byl vždy zvolen pozemek se stejnou předplodinou a na podzim i na jaře byl připraven podle běžné agrotechniky pro ječmen. Bylo hnojeno kompostovou zemí a strojenými hnojivy podle středních norem pro jarní ječmen (K u h n, 1931). Seto bylo do sponu 10 X 10 cm a do hloubky 3,5 až 4 cm. Porost byl pak ponechán do sklizně bez závlhky i další kultivace. Rostliny byly sklizeny individuálně a takto také podrobeny rozboru.

V roce 1955 byla provedena křížení v následujících kombinacích:

D X H	D X SoI	D X SoII	H X SoI
H X D	SoI X D	SoII X D	SoI X H
St X H	St X SoI	St X SoII	H X SoII
H X St	SoI X St	SoII X St	SoII X H

V roce 1956 byla za stejných podmínek, jak bylo uvedeno výše, pěstována F₁ generace a provedena opakovaná křížení a zpětná křížení v těchto kombinacích:

H X St	St X H	St X SoI	H X SoI
--------	--------	----------	---------

Zbývající 2 reciproké kombinace byly zničeny.

Zpětná křížení:

(H X St) X St	(St X SoI) X St	(H X SoI) X H
(St X H) X St	(SoI X St) X St	(H X SoI) X SoI
(H X St) X H	(St X SoI) X SoI	zbývající dvě kombinace byly zničeny.
(St X H) X H	(SoI X St) X SoI	

V roce 1957 byla pěstována F₂ generace od dříve uvedených kombinací, F₁ generace opakovaných křížení a zpětná křížení za stejných podmínek jako předešle.

V roce 1958 byla pěstována F₃ generace od dříve uvedených kombinací na novém pracovišti ve Valečově u Havlíčkova Brodu v polních podmínkách.

Předcházející generace byly pěstovány na pokusné zahradě Genetického ústavu přírodovědecké fakulty Karlovy university v Praze.

V každém roce byly vysévány výchozí rodičovské formy jako kontroly ve třech opakováních.

Hybridní generace byly vysévány a vedeny tak, aby bylo možno potomstva jednotlivých hybridních zrn, vzniklých křížením na mateřské rostlině, vést odděleně do dalších generací. Bylo tedy možno vždy najít mateřskou rostlinu potomstva vyšší generace v generaci předcházející. To umožňovalo přesnější rozbor.

Do vedení celého pokusu zasáhly velmi rušivě dva faktory: V roce 1957, těsně před sklizní, přišly vytrvalé deště, ječmeny porostly v klasech a tím došlo k částečnému znehodnocení osiva pro F₃ generaci i výsledků sklizně z F₂ generace. V témž roce bylo také nutno pokusný materiál převést na nové pracoviště, do zcela odlišné oblasti. Proto výsledky z F₃ generace je třeba posuzovat pod tímto zorným úhlem.

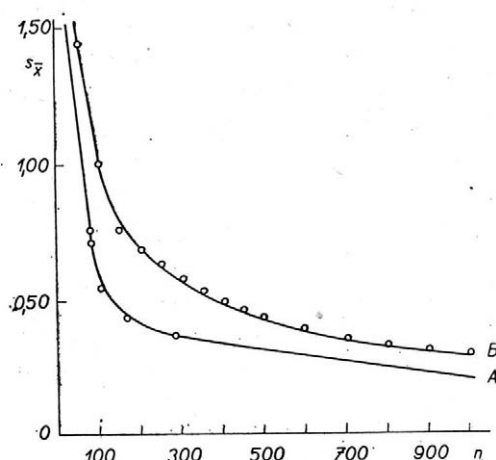
Až do sklizně F₁ generace byl výmlat jednotlivých sklizených rostlin prováděn ručně. F₂ a F₃ generace byly mláceny na jednoklasové mlátičce.

Průměrná velikost zrna byla určována tak, že byla zvážena sklizeň zrn z celé rostliny a její váha byla dělena počtem zrn.

Hodnocení získaných výsledků bylo provedeno pomocí běžných biometrických metod.

Testování shody empirické distribuční křivky znaku v náhodně vzatém souboru s teoretickou distribuční křivkou (zde normálou) bylo provedeno Kolmogorovo - Smirnovovou metodou podle Myslivce, 1957.

Jednotlivé soubory geneticky si odpovídajících jedinců byly charakterizovány příslušnými momenty jejich variační křivky ($\bar{x}$, s_x , $s_{\bar{x}}$).



Graf 1. Závislost střední chyby na rozsahu souboru, A — pro homogenní soubory, B — pro hybridní soubory

Rozdílnost dvou souborů byla ověřována t-testem.

Potřebný rozsah homogenních i hybridních souborů pro dosažení statistické významnosti rozdílů jejich charakteristických hodnot byl určen křivkou závislosti $S_{\bar{x}}$ na n (rozsahu souborů) podle Harte, 1949.

Poměr dědičné a nedědičné složky znaku, jakož i vliv jednotlivých faktorů vnějšího prostředí i jejich interakcí na jeho projev u výchozích rodičovských odrůd byl stanoven odpovídající analýzou variance.

Homogenita F_1 generací byla hodnocena pomocí Q-testu podle Webe-rové, 1948. Správnost tohoto hodnocení byla ověřena jednoduchou analýzou variance (zde není uváděno).

Průměrná velikost zrna byla vyjadřována vahou 1000 zrn.

Experimentální část a hodnocení výsledků

I. Zjištění shody empirické a teoretické distribuční funkce pro velikost zrna

Třídy v mg	Relativní četnost	Kumulativní relativní četnost	Při normálním rozdělení		Rozdíly kumulativních relativních četností
			relativní četnost	kumulativní relativní četnost	
35,1—37,5	0,0038	0,0038	0,0011	0,0011	+0,0027
37,6—40,0	0,0114	0,0152	0,0048	0,0059	+0,0093
40,1—42,5	0,0305	0,0457	0,0191	0,0250	+0,0207
42,6—45,0	0,0343	0,0790	0,0558	0,0808	-0,0018
45,1—47,5	0,0801	0,1591	0,1197	0,2005	-0,0414
47,6—50,0	0,2022	0,3613	0,1854	0,3859	-0,0246
50,1—52,5	0,2519	0,6132	0,2310	0,6169	-0,0037
52,6—55,0	0,1908	0,8040	0,1888	0,8057	-0,0017
55,1—57,5	0,1259	0,9299	0,1210	0,9267	+0,0032
57,6—60,0	0,0458	0,9757	0,0561	0,9828	-0,0071
60,1—62,5	0,0152	0,9909	0,0200	1,0028	-0,0119
62,6—65,0	0,0076	1,0085	0,0062	1,0090	-0,0005

$$\lambda = 0,70$$

$$P\lambda = 0,76$$

II. Variabilita velikosti zrna na jedné rostlině jednotlivých rodičovských odrůd.
(Vážena jednotlivá zrna na torsních vahách odpovídající citlivosti)

Odrůda	n	$\bar{x}$	s_x^2	s_x
D	173	29,725	0,51	6,80
St	171	42,587	0,48	6,40
SoI	135	23,796	0,85	9,90
SoII	161	24,240	0,78	10,00
H	148	29,932	0,87	10,65

III. Stanovení směru a intenzity vlivu půdní nevyrovnanosti na průměrnou velikost zrna u jednotlivých odrůd

Číslo opakování	Velikost zrna	Průkaznost rozdílů	Pořadí
	D		
1	48,80		2
2	44,38		3
3	52,14		1
	SoI		
1	35,55	N P < 0,05	2
2	34,98		3
3	37,25		1
	H		
1	32,62		3
2	36,66		2
3	39,06		1

Číslo opakování	Velikost zrna	Průkaznost rozdílů	Pořadí
	St		
1	51,03		3
2	51,28		2
3	51,60		1
	SoII		
1	34,55	N P < 0,05	2
2	34,27		3
3	36,03		1

Kde není uvedena průkaznost rozdílů, tam přesahovala úroveň $P = 0,01$. N = neprůkazné

Pomocí Kolmogorovy - Smirnovovy metody bylo zjištěno, že velikost zrna má v souborech, kde se uplatňuje pouze individuální variabilita, normální rozdělení. Je tedy možno pro jejich statistické zpracování užít metod vypracovaných pro soubory s normálním rozdělením. Hodnota lambda i její pravděpodobnost, jak jsou uvedeny v tabulce I, o tom přesvědčují.

Křivka závislosti střední chyby průměru na rozsahu souboru, jak je zakreslena na grafu 1, ukázala, jak početné soubory je třeba zpracovat, abychom mohli dostatečně přesně je charakterizovat a prokázat mezi nimi rozdíly stanovené velikosti. Je vidět, že dosti přesně je možno charakterizovat homogenní soubory o rozsahu 100 až 150 jedinců a hybridní, štěpící soubory o rozsahu 200 až 250 jedinců. V mnoha případech však bylo v této práci nutno se spokojit s daleko menšími rozsahy souborů z různých technických důvodů.

Značná variabilita velikosti zrna na jedné rostlině (tabulka II) byla pro její charakteristiku částečně vyloučena tím, že byla brána průměrná velikost zrna ze všech na téže rostlině.

Vliv nevyrovnanosti půdy na projev studovaného znaku je patrný z hodnot v tabulce č. III. Je vidět, že směr vlivu půdy je u všech zvolených odrůd stejný,

IV. Srovnání účinnosti výběru uvnitř odrůdy a vlivu půdní nevyrovnanosti na průměrnou velikost zrna u jednotlivých odrůd

Pořadí výběru	Hodnota výběru	Číslo opakování	Hodnota sklizně	Průkaznost rozdílů	Průměr	Pořadí sklizně	Průkaznost opakování	
D								
1	46,20 46,80	3	22,08 21,16	N	21,62	3	N	
2	45,20 44,90	2	25,18 25,78	N	25,48	1		
3	37,00 39,00	1	23,27 25,81	N	24,59	2		
St								
1	50,90 54,70	3	33,08 31,61	N	32,34	2		
2	49,60 49,20	2	26,70 27,73	N	27,73	3		
3	43,00 44,20	1	35,72 31,61	P<0,01	35,72	1		
SoI								
1	37,90 43,20	2	19,17 19,34	N	19,25	3		
2	34,40 32,30	3	21,81 23,29	P<0,05	21,81	2		
3	28,90 30,70	1	23,96 25,28	N	24,92	1		
SoII								
1	39,60 39,80	1	26,78 23,82	P<0,01	23,82	1		N
2	34,70 34,90	3	23,32 21,76	P<0,05	23,32	2		
3	31,60 27,80	2	18,11 20,11	P<0,01	18,11	3		
H								
1	43,30 43,30	2	21,08 21,70	N	21,38	3		
2	39,50 36,30	3	21,84 24,87	P<0,05	24,87	2		
3	31,20 33,40	1	27,73 24,38	P<0,01	27,73	1		

ale intenzita reakce je u jednotlivých odrůd různá. Citlivost znaku velikosti zrna na vlastnosti půdy je značná. Ukazuje se, že by bylo možno takovýchto citlivých znaků a vlastností kulturních rostlin užívat pro indikaci nevyrovnanosti pokusných ploch před zakládáním přesných pokusů.

Stupeň genetické homogenity zvolených odrůd byl zjišťován jednak pomocí záměrného výběru ve výchozím materiálu a jednak testováním homogenity F₁ generace, jak bude uvedeno dále.

Výběr byl proveden tak, že byly vybrány dvě rostliny s velmi nízkou průměrnou velikostí zrna, dvě s průměrnou velikostí a dvě s velkým průměrným zrnem. Všecka zrna od těchto výběrů byla vyseta odděleně ve třech opakováních na pozemku, který byl zdánlivě zcela vyrovnaný v kvalitě půdy. Jak je ale patrné

V. Analýza variance průměrné velikosti zrna rodičovských odrůd

Odrůdy		D	St	SoI	SoII	H
roky	opakování					
1955	I	48,80	51,03	35,55	34,55	32,62
	II	44,38	51,28	34,98	34,27	36,66
	III	52,14	51,60	37,25	36,03	39,06
1956	I	21,62	32,34	19,25	23,82	21,38
	II	25,48	27,73	21,81	23,32	24,87
	III	24,59	35,72	24,92	18,11	27,73
1957	I	38,28	38,61	30,13	27,40	32,48
	II	40,03	39,33	32,99	27,33	32,50
	III	39,08	39,61	29,68	25,06	29,72
1958	I	46,78	41,29	32,84	30,73	34,56
	II	45,49	41,95	33,19	29,07	32,89
	III	46,55	41,57	32,40	27,92	31,33

Proměnlivost způsobena	$S(x - \bar{x})^2$	N	V	F	s
Odrůdami	1 597,7131	4	399,4282	101,33**	
Roky	2 170,8763	3	723,6254	183,58**	
Opakováními	7,9878	2	3,9939	1,01	
Odrůdy × roky	316,5882	12	26,3823	6,69**	
Odrůdy × opak.	33,0406	8	4,1300	1,05	
Roky × opak.	45,6202	6	7,6033	1,93	
Nekontrolované faktory	94,6014	24	3,9417		1,985
Celkem	4.266,4276	59			

VI. Přehled průměrné velikosti zrna F₁ generací

Kombinace	n	$\frac{P_1 + P_2}{2}$	x	$s_{\bar{x}}$	s_x	Významnost rozdílů recipročních křížení
D × H	39	33,01	40,29	1,06	6,64	P < 0,01
H × D	80		35,88	1,05	9,36	
D × SoI	27	32,79	27,27	1,27	6,62	P < 0,05
SoI × D	38		24,80	0,94	5,78	
D × SoII	86	32,53	38,49	0,67	6,17	P < 0,01
SoII × D	74		31,23	0,69	5,94	
St × H	63	35,54	39,20	0,77	6,14	P < 0,05
H × St	109		37,33	0,84	8,73	
St × SoI	47	35,33	38,75	0,69	4,75	P < 0,01
SoI × St	20		31,50	1,35	6,02	
St × SoII	43	35,07	40,44	0,73	4,76	P < 0,01
SoII × St	121		37,45	0,62	6,85	
H × SoI	51	29,51	26,40	0,66	4,70	P < 0,05
SoI × H	9		25,97	1,72	5,17	
H × SoII	49	29,25	32,58	0,45	3,15	P < 0,01
SoII × H	38		29,93	0,85	5,24	

P 0,05 značí, že průkaznost rozdílů příslušných recipročních křížení je velmi blízko P = 0,05.

Aritmetické průměry z hodnot pro rodičovské odrůdy jsou počítány z údajů pro jednotlivé odrůdy ze dvou let, poněvadž jde o velmi proměnlivou vlastnost.

VII. Zkouška homogenity F₁ generací v průměrné velikosti zrna

Kombinace	n		Hodnota Q			Významnost
	rodin	jedinců	zjištěná	teoretická		
				P = 0,01	P = 0,05	
D × H	6	35	1,87	2,05	1,65	P<0,05
H × D	9	63	1,51	1,70	1,45	P<0,05
D × SoI	3	19	1,97	2,50	1,90	P<0,05
SoI × D	4	24	2,15	2,20	1,80	P<0,05
D × SoII	8	82	3,30	1,70	1,41	P<0,01
SoII × D*	8	71	1,56	2,40	1,80	N
St × H	8	57	1,81	1,90	1,60	P<0,05
H × St	11	88	1,21	1,50	1,30	N
St × SoI	6	41	3,46	1,95	1,60	P<0,01
SoI × St	3	16	3,10	2,60	2,00	P<0,01
St × SoII	6	37	1,92	1,95	1,60	P<0,05
SoII × St	11	97	3,29	1,50	1,30	P<0,01
H × SoI*	5	45	1,08	3,70	2,40	N
H × SoII	6	49	2,68	1,90	1,55	P<0,01
SoII × H*	6	32	1,19	3,00	2,10	N

Jako rodiny jsou tu označovány skupiny jedinců, majících společnou mateřskou rostlinu.

U kombinací, označených hvězdou, byla variabilita uvnitř rodin větší než mezi rodinami. Počet jedinců v jednotlivých rodinách byl různý. Rodiny s menším počtem jedinců než pět nebyly testovány.

Hodnocení touto metodou bylo ověřeno jednoduchou analýzou variance a bylo dosaženo shodného hodnocení.

Teoretické hodnoty Q jsou podle E. Weber, 1948.

VIII. Přehled průměrné velikosti zrna u prvních zpětných křížení

Kombinace	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s_x	n	t	P
(St × H) × St	47,500	0,530	4,558	74	5,56	< 0,01
(St × H) × H	37,558	0,839	7,780	86	1,35	< 0,01
(H × St) × St	42,678	0,685	6,008	77	3,51	N
(H × St) × H	39,089	0,758	7,695	103	4,79	< 0,01
(St × SoI) × St	42,479	0,889	6,830	59	0,48	< 0,01
(St × SoI) × SoI	35,583	1,133	8,770	60	0,26	N
(SoI × St) × St	41,893	0,835	6,783	66	3,62	N
(SoI × St) × SoI	35,054	1,693	8,113	23	1,12	< 0,01
(H × SoI) × H	33,750	0,800	4,593	33		N
(H × SoI) × SoI	32,311	1,004	5,765	33		N
(SoI × H) × H	31,250	1,762	3,525	4		
(SoI × H) × SoI	33,334	2,451	6,005	6		
Opakovaná F ₁ generace						
H × St	43,389	0,425	3,710	76	0,02	N
St × H	43,267	0,496	5,410	119		
H × SoI	34,448	0,504	4,868	93		
St × SoI	47,691	0,675	6,475	92		

IX. Přehled průměrné velikosti zrna F₂ generací. (Soubory, utvořené shrnutím potomstev jednotlivých rostlin z F₁ generace, pěstovaných na témž stanovišti)

Kombinace	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s_x	n	t	P
D × H	40,528	0,409	9,035	468	2,040	<0,05
H × D	41,699	0,406	7,955	383		
D × SoI	39,405	0,589	10,438	313		
SoI × D	39,851	0,467	9,700	431	0,590	N
D × SoII	36,687	0,494	9,838	395	1,913	N
SoII × D	37,998	0,475	9,888	432		
St × H	41,161	0,370	7,623	424		
H × St	40,483	0,386	8,175	447	3,118	<0,01
St × SoI	40,613	0,435	8,140	349	2,621	<0,01
SoI × St	38,956	0,460	8,350	329		
St × SoII	37,255	0,449	9,030	403		
SoII × St	37,826	0,395	8,940	511	0,951	N
H × SoI	28,958	0,288	5,395	350	0,196	N
SoI × H	29,067	0,480	5,225	118		
H × SoII	27,304	0,238	5,233	484		
SoII × H	28,571	0,256	5,063	390	3,519	<0,01

X. Přehled průměrné velikosti zrna F₃ generací. (Soubory, utvořené shrnutím potomstev jednotlivých rostlin z F₂ generace, majících společnou mateřskou rostlinu v F₁ generaci. Vyséváno bylo po deseti náhodně vzatých zrnech)

Kombinace	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s_x	n	t	P
D × H	41,121	0,444	8,320	350	0,281	N
H × D	41,301	0,462	8,615	346		
D × SoI	42,696	0,496	9,863	394		
SoI × D	41,839	0,483	9,500	386	1,238	N
D × SoII	41,565	0,507	9,365	341	1,366	N
SoII × D	40,543	0,546	10,383	361		
St × H	44,458	0,441	7,820	314		
H × St	40,990	0,475	9,068	364	5,351	<0,01
St × SoI	45,921	0,453	9,358	426	2,858	<0,01
SoI × St	43,840	0,566	10,400	337		
St × SoII	42,754	0,511	9,823	369		
SoII × St	42,908	0,577	10,360	322	0,200	N
H × SoI	35,090	0,253	4,653	336	2,219	0,05
SoI × H	35,948	0,296	4,598	241		
H × SoII	33,221	0,307	5,468	317		
SoII × H	32,828	0,255	4,733	342	0,982	N

z tabulky IV, byla průměrná velikost zrna v potomstvech různých výběrů v témž opakování určena kvalitou půdy a mikroklimatem v opakování, a ne hodnotou výběru. Bylo tedy možno uzavřít, že většina extrémních hodnot v souborech jednotlivých odrůd byla modifikačního charakteru a že odrůdy byly v tomto znaku poměrně dosti geneticky vyrovnané. Přesto však bylo nutno brát v úvahu možnost výskytu mikromutací a u méně prošlechtěných odrůd, jako byly SoI a SoII, také možnost vyštěpení těch jedinců, u nichž bylo dosaženo teprve ve vzdálených potomstvech homozygotnosti vzhledem ke zřejmému polyfaktoriálnímu dědičnému založení znaku. Že je tento předpoklad oprávněný a že bylo třeba uvažovat o složitějších poměrech v dědičném založení, bude zřejmé z tabulek VII a VIII.

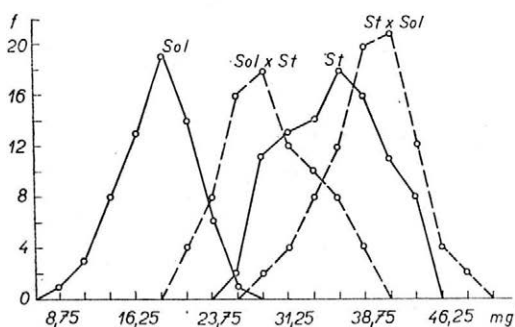
XI. Přehled průměrné velikosti zrna jednotlivých F₂ generací od jedné kombinace, pěstovaných na témže stanovišti

Potomstvo	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s_x	n	Významnost rozdílů
D × H ₁₂ (1)	40,611	1,387	9,505	47	N
D × H ₁ (1)	38,259	1,102	7,875	51	
D × H ₁ (2)	41,750	1,007	9,003	80	
D × H ₇ (2)	39,330	1,008	9,073	81	
D × H ₇ (1)	41,667	0,915	8,958	96	
D × H ₁₂ (4)	39,453	1,076	8,613	64	
D × H ₁₀ (4)	40,108	1,381	9,365	46	
H × D ₁₁ (8)	41,300	1,096	7,750	50	
H × D ₉ (2)	39,360	1,032	6,610	41	
H × D ₁₁ (1)	40,783	1,003	7,503	56	
H × D ₁₁ (2)	40,187	0,903	8,420	87	
H × D ₁₀ (1)	42,804	1,036	9,378	82	
H × D ₈ (10)	40,484	1,052	8,550	66	

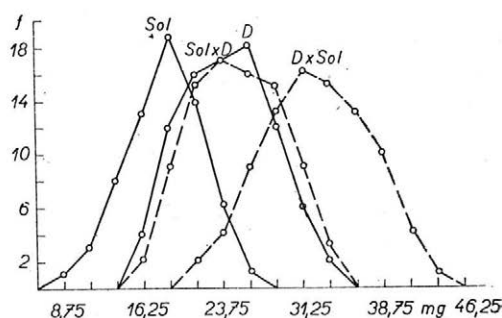
Aby bylo možno si udělat přesnější představu o poměru vlivů vnitřních a vnějších faktorů na projev znaku, byly výsledky získané v pokusu u rodičovských odrůd, jako kontrol, vyhodnoceny analýzou variance. Ukázalo se, že odrůdová složka celkové variability má vysoce významnou hodnotu, svědčící o dosti pevném dědičném založení studovaného znaku u zvolených odrůd. Ovšem, ještě významnější složka variability, připadající změnám v komplexu agroekologických a klimatických faktorů, přesvědčuje o správnosti konstatování R u d o r f a, 1956, že na fyziologických vlastnostech záleží, do jaké míry je realizován morfologicky daný potenciál znaku. Svědčí o tom i významná složka variability, připadající na interakci odrůd a roků, ze které vyplývá, že je nutno uvažovat také o genetickém založení reakce jednotlivých odrůd na změny v působení faktorů vnějšího prostředí.

Tyto předběžné studie umožnily také bezpečnější a přesnější hodnocení hybridních generací.

Výsledky získané v F₁ generaci ve všech kombinacích křížení výchozích odrůd jsou shrnuty v tabulce VI. Je vidět, že v F₁ generaci celkově převládá vliv velkozrnných dvouřadých odrůd v jejich kombinacích s víceřadými formami. Je však třeba vzít v úvahu, že F₁ generace je jednotně dvouřadá. O vztahu řadovosti a velikosti zrna viz II. část této práce. Také u víceřadých forem, křížených na-



Graf 2. Variabilita velikosti zrna rodičovských odrůd a jejich F₁ generací



Graf 3. Variabilita velikosti zrna rodičovských odrůd a jejich F₁ generací

vzájem, převládal vliv velkozrnnějších forem. Projevil se zde výrazně vliv kombinace i směru křížení. Reciproká křížení v téže kombinaci byla významně rozdílná. Jejich variační křivky byly na ose „x“ posunuty ve směru jejich mateřských odrůd, jak je vidět také na grafech č. 2 a 3.

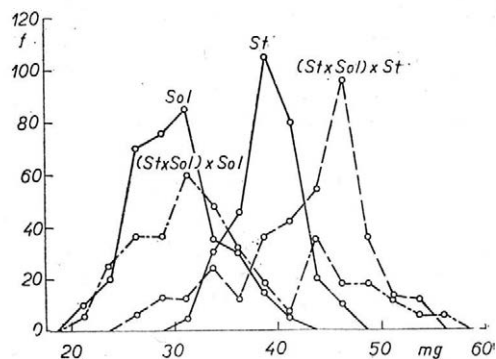
Při zjišťování homogenity F_1 generací, ve všech kombinacích křížení, vyjma čtyř, byla zjištěna průkazná nehomogenita. V rámci F_1 generace zde byly hodnoceny soubory hybridních rostlin, které měly společnou mateřskou rostlinu. Tato nehomogenita indikuje možnou nestejnocennost v dědičném založení znaku, případně jiných vlivů vnitřních faktorů na projev znaku v F_1 , u jedinců výchozích forem. Tento předpoklad však nelze považovat za dostatečně ověřený pouze tímto hodnocením, neboť jak ukazují hodnoty Q-testu v tabulce VII, jsou si variabilita uvnitř skupin odpovídajících si jedinců i variabilita mezi nimi dosti blízké.

Zpětná křížení ukazují, že zde dochází k rychlejšímu hromadění faktorů typu té formy, se kterou bylo zpětně kříženo (tabulka VIII a graf č. 4). Ve většině případů je také ještě zde vidět rozdíly reciprokých křížení z F_1 generace, i když jsou nevýznamné.

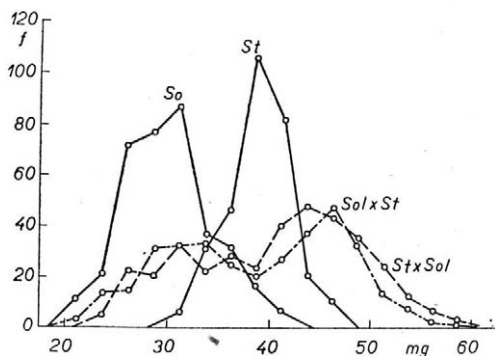
V souborech F_2 generace, vytvořených shrnutím všech odděleně vedených potomstev v rámci kombinace a směru křížení se opět projevuje dosti výrazně vliv kombinace, ale variační křivky jednotlivých směrů křížení jsou posunuty na ose „x“ opačným směrem než v F_1 generaci (viz tabulku IX).

V celkových souborech F_3 generace je rovněž výrazná rozdílnost mezi kombinacemi, ale posun variačních křivek jednotlivých směrů křížení v těchto kombinacích na ose „x“ je opět ve shodném směru s F_1 generací, jak je vidět v tabulce X.

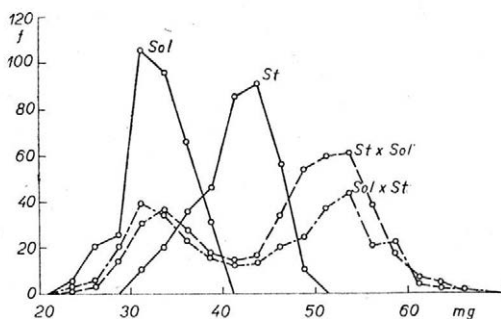
Srovnáme-li hodnoty standardních deviací souborů F_2 generace a F_3 generace, zdálo by se, že v F_3 generaci již nedochází k rozšíření variační křivky. Je však třeba vzít v úvahu, že soubory F_2 generace jsou vytvořeny z několika potomstev jedinců z F_1 generace, kdežto F_3 generace je souborem potomstev rostlin F_2 generace, majících společnou mateřskou rostlinu v F_1 generaci.



Graf 4. Variabilita velikosti zrna rodičovských odrůd a jejich prvních zpětných křížení



Graf 5. Variabilita velikosti zrna rodičovských odrůd a jejich F_2 generací



Graf 6. Variabilita velikosti zrna rodičovských odrůd a jejich F_3 generací

Na podkladě pouze těchto výsledků je obtížné dělat přesvědčivé závěry, ale rozhodně stojí tyto vztahy za povšimnutí. Bylo třeba zjistit, zda by se uvedené vztahy opakovaly ve více případech, či jsou-li vyvolány v jednotlivých letech tím, že podmínky v daném roce lépe vyhovují jen určité formě, vzaté do kombinace při křížení.

V pokusu byla vedena potomstva v jednotlivých generacích tak, aby bylo možno sledovat individuálně předky do předcházejících generací. Bylo proto možno srovnat jednotlivá potomstva v rámci kombinace a směru křížení. Takovéto hodnocení v rámci jedné kombinace je pro ilustraci uvedeno v tabulce XI. Přesnější hodnocení jednotlivých případů z pouze zde uvedených hodnot není možné, neboť je třeba brát vždy v úvahu štěpný poměr v řadovosti, který byl různý v jednotlivých potomstvech (viz Nečas, 1960). U zpracovávaného materiálu byla také zjištěna dosti těsná vazba velikosti zrna a řadovosti, jak bude ukázáno ve II. části práce. Z obou dříve uvedených skutečností vyplývá, že detailnější hodnocení by vyžadovalo složitějších přepočtů a v rámci této práce to nebylo možné.

Pokus byl původně založen tak, aby bylo možno provést biometricko-genetickou analýzu podle Mathera, 1949). Bohužel, nebylo možno dovést pokus do konce a bylo tedy možno aplikovat zde biometricko-genetickou analýzu jen orientačně, jak bude ukázáno ve druhé části práce. Již z tohoto orientačního pokusu o hodnocení uvedenou metodou se ukazuje, že by bylo možno tímto způsobem získat velmi cenné a přesnější informace jak o dědičném založení znaku, tak také o kombinačních možnostech složek dědičného základu.

Z á v ě r

Dědičné založení velikosti zrna u výchozích rodičovských odrůd bylo prokázáno jak analýzou variance hodnot, získaných při jejich pěstování jako kontrol k hybridizačnímu pokusu, tak ve vlastním hybridizačním pokusu.

Bylo zjištěno, že dědičnost velikosti zrna byla v kombinacích křížení, provedených v této práci, složitější. Výsledky zpětných křížení a variační křivky vyšších hybridních generací přesvědčují o polyfaktoriálním založení znaku.

Nestejnocennost reciprokých křížení, která se projevila nejvýrazněji v F_1 generaci, méně výrazně ve zpětných kříženích a měnila se ve vyšších hybridních generacích, pokud se týká směru křížení přesvědčuje o složitějších poměrech jak v dědičném založení, tak ve vlivu jednotlivých vnitřních i vnějších faktorů a jejich interakcí na výsledný projev znaku.

Velikost zrna ječmene i jiných obilovin je velmi závislá na mnoha ostatních znacích a vlastnostech rostlin a je třeba brát jejich vztah ke zde studovanému znaku v úvahu, jak to bude ukázáno ve II. části práce. Za velmi správný je možno považovat ten přístup ke genetickému studiu tohoto znaku, že jej považujeme za znak komplexní, přičemž anatomické složky znaku považujeme za určující potenciál znaku a fyziologické složky za rozhodující o stupni realizace určené potenciální možnosti.

S o u h r n

1. Normální distribuce individuální variability ve velikosti zrna byla dokázána Kolmogorovo-Smirnovovou metodou.

2. Potřebný rozsah homogenních a hybridních souborů pro postačující přesnost jejich charakteristiky byl určen pomocí křivky závislosti „ s_x^2 “ na „ n “.

3. Analýzou variance bylo dokázáno dědičné založení studovaného znaku, významný vliv vnějších činitelů na jeho projev a odrůdová rozdílnost v reakci na jejich působení.

4. Vliv půdní nestejnorodosti na projev znaku je u jednotlivých odrůd různý. Záměrný výběr podle stupně projevu znaku uvnitř odrůd se ukázal neúčinným.

5. Z výsledků hybridizačních pokusů vyplynulo, že založení znaku je u studovaných odrůd zřejmě polyfaktoriální. Svědčí o tom nehomogenita F_1 generace, poloha variačních křivek zpětných křížení vzhledem k rodičovským formám a F_1 generacím a povaha variačních křivek vyšších hybridních generací (F_2 a F_3).

Nestejnocennost reciprokých křížení v téže kombinaci svědčí o účasti mimojaderných buněčných složek v dědičném přenosu, popřípadě v realizaci znaku.

Literatura je uvedena na konci II. části této práce.

Наследственность размера зерна у ячменя

I. Наследственное основание признака

1. Нормальное распределение индивидуальной вариабильности в размере зерна было доказано с помощью метода Колмогорова-Смирнова.

2. Необходимый объем гомогенных и гибридных совокупностей для достаточной точности их характеристики был установлен с помощью кривой зависимости „ s_x^2 “ на „ n “.

3. Путем анализа вариации было доказано наследственное основание изучаемого признака, значительное влияние внешних факторов на его проявление и сортовые различия в реакции на их действие.

4. Влияние почвенной разнородности на проявление признака у отдельных сортов различно. Направленный отбор по степени проявления признака внутри сорта оказался неэффективным.

5. Из результатов гибридизационных опытов вытекает, что основание признака у изучаемых сортов явно полифакториально. Об этом свидетельствует негомогенность F_1 генерации, положение вариационных кривых обратного скрещивания с учетом родительских форм и F_1 генераций и характер вариационных кривых более высоких гибридных генераций (F_2 и F_3).

6. Неравноценность реципрокных скрещиваний в той же комбинации свидетельствует об участии внеядерных клеточных элементов в передаче наследственности или в реализации признака.

Erblichkeit der Korngröße bei der Gerste

I. Erbanlage des Merkmals

1. In bezug auf die Korngröße wurde die normale Distribution der individuellen Variabilität anhand der Methode von Kolmogorow-Smirnow bewiesen.

2. Der Umfang der homogenen und hybriden Gruppen, der für eine genügende Genauigkeit ihrer Charakteristik notwendig ist, wurde durch die Abhängigkeitskurve von „ s_x^2 “ auf „ n “ bestimmt.

3. Durch die Varianzanalyse wurden die Erbanlage des untersuchten Merkmals, der bedeutende Einfluß der äußeren Faktoren auf sein Auftreten und die sortenbedingte unterschiedliche Reaktion auf ihre Auswirkungen bewiesen.

4. Der Einfluß der Inhomogenität des Bodens auf die Merkmalsäußerung ist je nach den Sorten verschieden. Die vorsätzliche Auswahl nach der Äußerungsstufe des Merkmals innerhalb der Sorten blieb unwirksam.

5. Die Ergebnisse der Hybridisationsversuche führten zu der Schlußfolgerung, daß die Anlage des Merkmals bei den untersuchten Sorten offensichtlich polyfaktoriell ist. Dafür zeugen die Inhomogenität der F₁-Generation, die Lage der Rückkreuzungs-Variabilitätskurven in bezug auf die Elternformen und die F₁-Generationen sowie die Natur der Variabilitätskurven höherer hybrider Generationen (F₂ und F₃).

6. Die mangelnde Gleichwertigkeit der reziproken Kreuzungen innerhalb derselben Kombination weist auf die Beteiligung von Außenkernkomponenten der Zellen an der Vererbungsübertragung, evt. an der Realisation des Merkmals hin.

Dědičnost velikosti zrna ječmene

II. Vztah k některým jiným znakům a biometricko-genetická analýza

Наследственность размера зерна у ячменя

II. Отношение к некоторым иным признакам и биометрическо-генетический анализ

Erblichkeit der Korngröße bei Gerste

II. Beziehung zu bestimmten anderen Merkmalen und biometrischgenetische Analyse

Josef NEČAS, kandidát biol. věd

*Genetický ústav přírodovědecké fakulty Karlovy university, Praha
a Výzkumný ústav bramborářský ČSAZV, Havlíčkův Brod*

Došlo dne 7. XI. 1960

V první části práce bylo uvedeno, že velikost zrna ječmene je v dosti těsném vztahu k některým jiným znakům. Je tedy třeba při genetickém studiu tyto vztahy hledat a získat pokud možno spolehlivou informaci o síle vazby uvažovaných znaků v dědičném přenosu. Smith, 1951, uvádí ve své chromozómové mapě pro ječmen, sestavené podle údajů četných autorů, dosti těsnou vazbu řadovosti klasu a velikosti zrna. Lokalizuje většinu faktorů pro velikost zrna do I. vazbové skupiny v blízkosti faktoru pro řadovost. Uvádí však také, že i v VII. vazbové skupině se u některých forem nacházejí faktory pro velikost zrna. Tyto formy jsou ve šlechtitelské práci cenné proto, že lze zde snáze kombinovat některé znaky z I. vazbové skupiny s velikostí zrna.

Vztahy řadovosti i některých jiných znaků k velikosti zrna byly v této práci také zjišťovány.

Již v první části práce bylo řečeno, že pokus byl založen tak, aby bylo možno použít v konečném hodnocení jeho výsledků biometricko-genetické analýzy podle Mathera, 1949. Perspektivnost této metody a nutnost jejího dalšího propracování i z jiných hledisek než ortodoxně mendelistických vyplývá z četných nových prací takto zaměřených (viz např. Rudolf, 1956, Kappert a Rudolf, 1956, Schnell, 1956, Wricke, 1955 aj.) a bylo o tom hovořeno krátce již v první části práce.

Materiál a metodika

Materiál, jehož bylo v pokusu užito, i metodika vedení a zpracování pokusu byly uvedeny v první části práce.

Pro číselné vyjádření vztahu velikosti zrna k jiným zde sledovaným znakům

bylo užito korelačních koeficientů. Korelační koeficienty pro oba znaky plynule proměnlivé byly ve velkých souborech počítány Bravaisovou metodou podle Hrubého, 1950. Linearita regrese, jež je předpokladem pro užití této metody, byla ověřována grafickou metodou podle Macka a Pokorného, 1954. Významnost korelačních koeficientů byla hodnocena z-funkcí podle Weberové, 1956. Homogenita souboru korelačních koeficientů byla zjišťována pomocí testovací funkce chí kvadrát podle Myslivce, 1957. Byla-li zjištěna v souboru heterogenita, byla významnost jednotlivých rozdílů hodnocena z-funkcí podle Weberové, 1956.

Korelační koeficienty pro jeden znak plynule proměnlivý a druhý alternující byly rovněž počítány podle Weberové, 1956.

V orientační biometricko-genetické analýze získaných výsledků bylo užito výpočtu procenta dědivosti podle Lushova vzorce, jak ho uvádí také Kempthorne, 1957:

$$\% = \frac{V \text{ potomstva} - V \text{ rodičů} \times 100}{V \text{ potomstva}} \quad V = \text{variance}$$

Kovariance jedinců F_2 generace a průměrů jejich potomstev v F_3 generaci byla počítána rovněž podle Kempthorna, 1957:

$$W_{F_2/\bar{F}_3} = \frac{S/a(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{N}$$

Pro číselné vyjádření těchto vztahů bylo užito také korelačních koeficientů.

Dále byla ve zjednodušené formě aplikována biometricko-genetická metoda Mathera, 1949.

Kritérium adekvátnosti měřítka bylo užito ve formě:

$$\bar{F}_2 = 1/4 (\bar{P}_1 + \bar{P}_2 + 2\bar{F}_1)$$

Významnost rozdílů mezi oběma stranami rovnice byla hodnocena výpočtem:

$$V_d = 16V_{\bar{F}_2} + 4V_{\bar{F}_1} + V_{\bar{P}_1} + V_{\bar{P}_2}; s_d = \sqrt{V_d}$$

Výpočtem některých hodnot, jimiž Mather, 1949, vyjadřuje složky celkové variability plynule proměnlivých znaků, byl proveden ze vztahů:

$$V_{F_2} = 1/2D + 1/4H + E_1$$

$$V_{\bar{F}_3} = 1/2D + 1/16H + E_2$$

$$W_{F_2/\bar{F}_3} = 1/2D + 1/8H$$

$$E_1 = \text{přímý výpočet}$$

$$E_2 = \text{přímý výpočet}$$

Teoretický výklad i návod pro výpočet veličin v těchto vztazích i dalších potřebných hodnot je možno najít např. v pracích: Mather, 1949, Wricke, 1955, Schnell, 1956.

Vysvětlení některých zde užitých symbolů:

$\bar{P}_1$ = průměr jedné rodičovské formy, $V_{\bar{P}_1}$ = jeho variance

$\bar{P}_2$ = průměr druhé rodičovské formy, $V_{\bar{P}_2}$ = jeho variance

$\bar{F}_1$ = průměr F_1 generace, $V_{\bar{F}_1}$ = jeho variance

$\bar{F}_2$ = průměr F_2 generace, $V_{\bar{F}_2}$ = jeho variance

$\bar{F}_3$ = průměr F_3 generace, $V_{\bar{F}_3}$ = jeho variance

$\bar{F}_3$ = průměr z průměrů jednotlivých F_3 generací

$W_{\bar{F}_2/\bar{F}_3}$ = kovariance hodnot jedinců F_2 generace a průměrů jejich F_3 generací

V_d = variance rozdílu, s_d = střední chyba rozdílu

Složky celkové variability:

1. Vnější vlivy: E_1 = modifikační vlivy v projevu znaku u jedinců v souboru,
 E_2 = modifikační vlivy v průměrech skupin v rámci odrůdy.

2. Vnitřní vlivy: D = fixované dědičné složky — v homozygotním stavu,
 H = nefixované dědičné složky — v heterozygotním stavu.

$\frac{H}{D}$ = měřítko průměrné potence složek.

Experimentální část

I. Vnitroodrůdové korelační koeficienty průměrné délky klasového internodia (x) a průměrné velikosti zrna (y)

Odrůda	n	r	Kolísání r	Významnost	b_{xy}	b_{yx}
1955						
D	290	-0,17	-0,02 — (-0,31)	$P < 0,01$	—	—
St	282	0,35	0,21 — 0,48	$P < 0,01$	11,75	0,010
SoI	284	0,25	0,16 — 0,39	$P < 0,01$	5,75	0,012
SoII	296	0,10	—	N	—	—
H	253	-0,05	—	N	—	—
1956						
D	55	0,08	—	N	—	—
St	97	0,03	—	N	—	—
SoI	93	0,06	—	N	—	—
H	95	0,31	0,04 — 0,54	$P < 0,01$	3,50	0,023

Zkouška homogenity souboru koeficientů z roku 1955

Odrůda	D	St	SoI	SoII	H
r	-0,17	0,35	0,25	0,10	-0,05
Průkazné rozdíly	$P < 0,05$		$P < 0,01$		$P < 0,05$

chi kvadrát = 4,18

$P = 0,01$

II. Meziodrůdové (mezikombinační) korelační koeficienty průměrné délky klasového internodia (x) a průměrné velikosti zrna (y)

	n	r	Kolísání r	Významnost	b_{xy}	b_{yx}
Odrůdy	5	0,13	—	N	—	—
F_1	16	0,65	0,00 — 0,93	$P < 0,05$	15,47	0,027

III. Vnitrokominační korelační koeficienty průměrné délky klasového internodia a průměrné velikosti zrna

Kombinace	n	r	Kolísání r	Významnost	Významnost rozdílů
F ₂ generace					
D × H	614	0,25	0,15–0,34	P<0,01	N
H × D	530	0,25	0,14–0,35	P<0,01	
D × SoI	463	0,31	0,20–0,41	P<0,01	N
SoI × D	503	0,22	0,11–0,32	P<0,01	
D × SoII	528	0,31	0,21–0,41	P<0,01	P<0,01
SoII × D	581	0,42	0,32–0,47	P<0,01	
St × H	634	0,28	0,18–0,36	P<0,01	N
H × St	537	0,33	0,25–0,43	P<0,01	
St × SoI	494	0,34	0,23–0,44	P<0,01	N
SoI × St	430	0,25	0,12–0,35	P<0,01	
St × SoII	555	0,27	0,17–0,37	P<0,01	N
SoII × St	660	0,36	0,26–0,44	P<0,01	
H × SoI	475	0,07	0,00–0,19	N	N
SoI × H	244	0,04	0,00–0,20	N	
H × SoII	630	0,09	0,00–0,20	N	N
SoII × H	527	0,05	0,00–0,16	N	
Dvouřadé formy, vyštěpené v F ₂					
D × H	402	0,21	0,07–0,33	P<0,01	
St × SoI	376	0,22	0,10–0,35	N	
St × SoII	221	0,10	0,00–0,27	N	
Šestiřadé formy, vyštěpené v F ₂					
D × H	155	0,29	0,09–0,47	P<0,01	
St × SoI	124	0,06	0,00–0,28	N	
St × SoII	104	0,27	0,01–0,48	P<0,01	
F ₃ generace					
D × H	348	0,15	0,03–0,29	P<0,01	N
H × D	346	0,23	0,09–0,35	P<0,01	
D × SoI	385	0,44	0,35–0,52	P<0,01	N
SoI × D	378	0,17	0,03–0,29	P<0,01	
D × SoII	341	0,30	0,17–0,42	P<0,01	N
SoII × D	365	0,23	0,09–0,35	P<0,01	
St × H	310	0,25	0,10–0,37	P<0,01	N
H × St	354	0,37	0,24–0,48	P<0,01	
St × SoI	440	0,17	0,05–0,29	P<0,01	N
SoI × St	335	0,18	0,04–0,31	P<0,01	
St × SoII	354	0,38	0,25–0,48	P<0,01	N
SoII × St	314	0,49	0,37–0,60	P<0,01	
H × SoI	334	0,51	0,39–0,59	P<0,01	P<0,01
SoI × H	240	0,11	0,00–0,27	P<0,01	
H × SoII	316	0,15	0,01–0,29	P<0,01	N
SoII × H	340	0,28	0,14–0,40	P<0,01	
Dvouřadé formy, vyštěpené v F ₃					
D × H	238	0,13	0,00–0,29	P<0,01	
St × SoI	316	0,42	0,28–0,52	P<0,01	
St × SoII	237	0,27	0,11–0,46	P<0,01	
Šestiřadé formy, vyštěpené v F ₃					
D × H	112	0,07	0,00–0,31	N	
St × SoI	100	0,16	0,00–0,41	N	
St × SoII	116	0,34	0,12–0,54	P<0,01	

IV. Vnitrokominační korelační koeficienty šestiřadosti klasu a průměrné délky klasového internodia

Kombinace	n	r	Kolísání r	Významnost
F ₂ generace				
D × H	608	-0,19	0,07-0,29	P<0,01
D × SoI	464	-0,25	0,14-0,36	P<0,01
D × SoII	528	-0,11	0,00-0,22	N
St × H	569	-0,19	0,09-0,29	P<0,01
St × SoI	496	-0,18	0,07-0,29	P<0,01
St × SoII	556	-0,27	0,16-0,35	P<0,01
F ₃ generace				
D × H	350	0,08	0,00-0,23	N
H × D	343	-0,06	0,00-0,18	N
D × SoI	381	-0,06	0,00-0,18	N
D × SoII	342	-0,20	0,06-0,33	P<0,01
SoII × D	362	-0,27	0,13-0,29	P<0,01
H × St	364	-0,23	0,09-0,35	P<0,01
St × SoI	418	0,08	0,00-0,22	N
St × SoII	358	-0,40	0,28-0,51	P<0,01
SoII × St	321	-0,41	0,27-0,51	P<0,01

Rozmezí kolísání r je uváděno i u záporných korelačních koeficientů pro přehlednost v hodnotách kladných.

V. Vnitrokominační korelační koeficienty šestiřadosti klasu a průměrné velikosti zrna

Kombinace	n	r	Kolísání r	Významnost
F ₂ generace				
D × H	614	-0,92	0,90-0,94	P<0,01
St × H	634	-0,97	0,96-0,97	P<0,01
D × SoI	463	-0,94	0,92-0,95	P<0,01
St × SoI	494	-0,98	0,98-0,99	P<0,01
D × SoII	528	-0,87	0,85-0,90	P<0,01
St × SoII	555	-0,95	0,94-0,96	P<0,01
F ₃ generace				
D × H	348	-0,92	0,87-0,94	P<0,01
H × D	345	-0,96	0,89-0,97	P<0,01
H × St	364	-0,99	0,98-0,99	P<0,01
D × SoI	392	-0,98	0,98-0,99	P<0,01
SoI × St	339	-0,99	0,99-0,99	P<0,01
SoII × D	350	-0,93	0,91-0,95	P<0,01
SoII × St	319	-0,94	0,92-0,95	P<0,01

Rozmezí kolísání r je uváděno i u záporných korelačních koeficientů pro přehlednost v hodnotách kladných.

VI. Korelace individuí F₂ generace a průměrů jejich potomstev v F₃ generaci v průměrné velikosti zrna

Kombinace	n	r	Kolisání r	Významnost
D × H ₇ (1)	52	0,61	0,31–0,79	P<0,01
H × D ₈ (10)	60	0,76	0,57–0,87	P<0,01
D × SoI ₈ (2)	54	0,77	0,57–0,88	P<0,01
SoI × D ₃ (1)	54	0,79	0,60–0,89	P<0,01
D × SoII ₈ (6)	58	0,70	0,56–0,79	P<0,01
SoII × D ₂ (1)	58	0,72	0,51–0,86	P<0,01
St × H ₉ (1)	47	0,42	0,05–0,69	P<0,01
St × SoI ₆ (1)	60	0,70	0,47–0,84	P<0,01
SoI × St ₅ (1)	58	0,82	0,66–0,91	P<0,01
St × SoII ₈ (9)	53	0,57	0,26–0,79	P<0,01
SoII × St ₁₃ (2)	53	0,49	0,16–0,72	P<0,01
H × SoI ₄ (4)	59	0,01	0,00–0,35	N
SoI × H ₄ (5)	40	0,29	0,00–0,64	N
H × SoII ₆ (3)	56	0,41	0,07–0,66	P<0,01
SoII × H ₆ (5)	51	0,07	0,00–0,42	N

VII. Kovariance individuí F₂ generace a průměrů jejich potomstev v F₃ generaci

Kombinace	Kovariance	Kombinace	Kovariance
D × H ₇ (1)	11,86	St × SoI ₆ (1)	18,35
H × D ₈ (10)	15,93	SoI × St ₅ (1)	23,84
D × SoI ₈ (2)	22,78	St × SoII ₈ (9)	13,27
SoI × D ₃ (1)	22,83	SoII × St ₁₃ (2)	9,86
D × SoII ₈ (6)	18,99	H × SoI ₄ (4)	0,43
SoII × D ₂ (1)	24,74	SoI × H ₄ (5)	1,41
St × H ₉ (1)	16,58	H × SoII ₆ (3)	2,41
		SoII × H ₆ (5)	0,05

VIII. Procento dědivosti průměrné velikosti zrna

Kombinace	F ₂	F ₃	Kombinace	F ₂	F ₃
D × H	63,48	81,27	St × SoI	75,85	81,55
H × D	65,78	82,51	SoI × St	77,05	81,02
D × SoI	80,16	86,66	St × SoII	80,37	78,71
SoI × D	77,01	85,63	SoII × St	79,98	80,88
D × SoII	67,66	85,20	H × SoI	41,85	49,93
SoII × D	67,89	87,97	SoI × H	38,00	48,84
St × H	72,44	76,44	H × SoII	38,24	63,82
H × St	70,02	75,05	SoII × H	34,02	61,62

Hodnocení výsledků

V prvních dvou letech, v nichž probíhal pokus, byly v odrůdových souborech vypočteny vnitroodrůdové korelační koeficienty pro průměrnou délku klasového internodia a průměrnou velikost zrna. Pouze čtyři z nich byly statisticky významné a žádný z nich příliš nepřekročil hodnotu 0,3, jak je vidět v tabulce I.

St × SoI₆ (1)

Adekvátnost měřítka:

$$\bar{F}_2 = 1/4 (\bar{P}_1 + \bar{P}_2 + 2\bar{F}_1)$$

$$43,854 = 1/4 (38,606 + 30,126 + 77,500) = 36,558 \quad d = -7,296 \quad s_d = 4,181$$

Poměr složek:

		Empirické hodnoty	Očekávané hodnoty	Rozdíly
V_{F_2}	$= 1/2 D + 1/4 H + E_1$	= 68,392	70,117	-1,725
V_{F_3}	$= 1/2 D + 1/16 H + E_2$	= 48,720	52,184	-3,464
W_{F_2/F_3}	$= 1/2 D + 1/8 H$	= 45,862	40,671	5,191
	E_1	= 16,000	14,273	1,727
	E_2	= 22,563	19,098	3,465

$$D = 50,998 \quad s_D = 24,450 \quad E_1 = 14,273$$

$$H = 121,380 \quad s_H = 78,240 \quad E_2 = 19,098$$

$$\text{Poměr potence: } \frac{H}{D} = 2,380$$

SoI × St₅ (1)

Adekvátnost měřítka:

$$\bar{F}_2 = 1/4 (\bar{P}_1 + \bar{P}_2 + 2\bar{F}_1)$$

$$38,823 = 1/4 (30,126 + 38,606 + 63,000) = 32,933 \quad d = -5,890 \quad s_d = 4,869$$

Poměr složek:

		Empirické hodnoty	Očekávané hodnoty	Rozdíly
V_{F_2}	$= 1/2 D + 1/4 H + E_1$	= 79,745	78,023	1,722
V_{F_3}	$= 1/2 D + 1/16 H + E_2$	= 56,851	53,419	3,432
W_{F_2/F_3}	$= 1/2 D + 1/8 H$	= 33,170	38,322	-5,152
	E_1	= 16,000	17,720	-1,720
	E_2	= 22,657	26,088	-3,431

$$D = 74,944 \quad s_D = 56,400 \quad E_1 = 17,720$$

$$H = 84,554 \quad s_H = 180,500 \quad E_2 = 26,088$$

$$\text{Poměr potence: } \frac{H}{D} = 1,128$$

Za E_2 byla dosazována hodnota pro jedince F_1 .

Je tedy možno říci, že uvnitř odrůd, s nimiž bylo pracováno, nebyla výraznější závislost velikosti zrna na délce klasového internodia. Ačkoliv se vypočtené korelační koeficienty pro jednotlivé odrůdy významně liší v témž roce, není možno těmto rozdílům přikládat větší váhu. Stejně nebo větší ještě rozdíly jsou mezi vnitroodrůdovými korelačními koeficienty pro tytéž odrůdy v jednotlivých letech. Jejich správný výklad by jistě vyžadoval hlubší dynamické, fyziologické studium.

Meziodrůdové (mezikombinační) korelační koeficienty, vypočtené pro výše uvedené znaky z průměrných hodnot, charakterizujících jednotlivé odrůdy a hybridní soubory F_1 generací v roce 1956, jsou zřejmě významnější, jak je vidět v tabulce II. Jsou oba kladné a zejména korelační koeficient pro F_1 generace dosahuje významné hodnoty. Bylo proto třeba věnovat tomuto vztahu pozornost ještě dále, ve štěpících, vyšších hybridních generacích.

Skutečně, jak je vidět z přehledu korelačních koeficientů pro uvedené znaky

v jednotlivých kombinacích a směrech křížení v F_2 a F_3 v tabulce III, je třeba si jich povšimnout. Nepřesahují sice hodnotu 0,5, ale jsou všechny kladné. V F_2 generaci je velmi zřetelné rozhraní mezi kombinacemi dvouřadých forem se šestiřadými a mezi kombinacemi šestiřadých forem navzájem. V první skupině je korelace obou znaků výraznější, zatímco ve druhé skupině o ní nelze uvažovat. Svědčí to o tom, že by zde bylo možno uvažovat o slabší vazbě v první vazbové skupině, a to mezi faktory pro velikost zrna, jež Smith, 1951, umísťuje v blízkosti faktoru pro řadovost a faktory L pro řídký klas, z nichž některé rovněž umísťuje do I. vazbové skupiny. Zdá se tedy, že umístění některých faktorů pro řídký klas do I. vazbové skupiny je správné, ale o přesnější lokalizaci není možno pouze z těchto důvodů rozhodnout. Rozdělení některých souborů podle řadovosti klasu sice nemělo výraznější vliv na hodnotu korelačních koeficientů pro velikost zrna a průměrnou délku klasového internodia, ale z přehledu korelačních koeficientů pro šestiřadost klasu a průměrnou délku klasového internodia (v tabulce IV) je vidět ve většině případů slabší negativní korelaci. Šlechtitelský význam těchto slabých vazeb by byl dán teprve zjištěním dalších důležitějších vztahů, například k nepoléhavosti a podobně.

Soubor korelačních koeficientů pro tyto znaky v F_3 generaci potvrzuje existenci uvažované slabé vazby, ale není tu již patrné rozhraní mezi kombinacemi dvouřadých a šestiřadých forem a šestiřadých forem navzájem. Je však třeba vzít v úvahu, že zatímco soubory F_2 generace byly utvořeny z více potomstev jednotlivých rostlin z F_1 generace, soubory F_3 generace jsou z potomstev pouze těch rostlin z F_2 generace, jež měly společnou mateřskou rostlinu v F_1 generaci. Smith, 1951, také uvádí ve své chromozómové mapě faktory pro řídký klas i v jiných vazbových skupinách. Tyto vazby mohly být zachyceny výběrem již v F_1 generaci. Pochybnosti je však nutno zde připustit. Bylo by jistě třeba hledat další experimentální podklady pro řešení těchto vztahů, neboť se zdá, že pouze představy klasické genetiky zde nepostačí.

Nestejnocennost jednotlivých korelačních koeficientů v souborech kombinací a směrů křížení byla statisticky prokázána pomocí chí kvadrátu, jehož hodnoty zde neuvádím. Dále byla hodnocena pouze významnost rozdílů mezi korelačními koeficienty pro reciproká křížení týchž kombinací. Až na dva případy, které je možno považovat za náhodné, nejsou tyto rozdíly významné. Podle tohoto hodnocení je možno najít významné rozdíly i mezi kombinacemi. Uděláme-li si však takové srovnání, vidíme, že ani zde není možno vyvozovat nějaké oprávněné závěry o rozdílnosti těchto vztahů mezi kombinacemi, případně směry křížení.

V kombinacích dvouřadých a šestiřadých forem byly vypočteny v obou studovaných štěpících generacích korelační koeficienty pro šestiřadost klasu a průměrnou velikost zrna. Jejich přehled je uveden v tabulce V. Byla zjištěna vysoce významná negativní korelace obou znaků. Je zde tedy zřejmě velmi těsná vazba v I. vazbové skupině, kterou je třeba při šlechtitelské práci brát v úvahu. Zejména v takových případech, kdy dědění řadovosti klasu není jednoduché (uplatňují se potlačující faktory, viz Nečas, 1960, nebo je třeba uvažovat vliv I — faktorů na vývin laterálních klásků, viz Fröier, Hoffmann aj., 1956). Velmi těsná vazba uvedených znaků se projevila ve všech kombinacích, připadajících v úvahu v obou štěpících filiálních generacích a nebylo zde významnější nehomogenity v souborech korelačních koeficientů.

V genetické a šlechtitelské práci s plynule proměnlivými znaky, kde nemáme možnost provést přesné a detailní analýzy, nám často postačí pro první orientaci některé informativní hodnoty.

Přenos stupně projevu plynule proměnlivého znaku z jedince nižší filiální generace na jeho potomstvo do další filiální generace můžeme orientačně hodnotit výpočtem odpovídajícího korelačního koeficientu. Při užití jednodušší početní metody si zde zavádíme a priori zjednodušující předpoklad lineární regrese, ale i tam, kde to není zcela oprávněné, nevyvozujeme-li závěry, pro něž není správný podklad, můžeme získat cennou orientaci. V tabulce VI jsou uvedeny takto vypočtené korelační koeficienty pro jedince F_2 generace a jejich potomstva v F_3 generaci ve studovaných kombinacích a směrech křížení. Je zde opět dosti výrazný rozdíl mezi kombinacemi dvouřadých a šestiřadých forem a kombinacemi šestiřadých forem navzájem. V první skupině kombinací jsou korelační koeficienty vyšší. Opět se zde tedy ukazuje vztah k řadovosti. Zdá se, že některé faktory pro velikost zrna se přenášejí v I. vazbové skupině jako komplex a bylo by třeba rozhodnout jednak rozdělením větších souborů podle řadovosti nebo dalšími přesnějšími metodami, zda se zde uplatňují ještě jiné vazbové skupiny, či zda dochází k rozpadu komplexu v I. vazbové skupině nebo jsou zde ještě složitější poměry.

V rozsáhlejších a přesně vedených pokusech podle jednotlivých potomstev ve všech hybridních generacích by byl jistě přesnější výpočet regresí. Jejich srovnání a další rozbor by umožnily přesnější závěry o způsobu a intenzitě výběrů.

Podobnou informaci jako korelační koeficienty, jak zde byly pro tento účel počítány, mohou dát také hodnoty kovariance, vypočtené z údajů o jedincích F_2 generace a průměrů pro jejich potomstva v F_3 generaci. Jsou uvedeny v tabulce VII. Hodnocení jednotlivých kombinací pomocí těchto kovariancí se shoduje do značné míry s hodnocením podle korelačních koeficientů. Má tu výhodu, že je možno těchto hodnot užít v dalších analýzách jak samotné kovariance, tak v hodnocení podle více různých, odpovídajících si vztahů, jak bude ukázáno dále. Z přehledu hodnot v tabulce VII je vidět ještě nápadněji než z přehledu dříve uvedených korelačních koeficientů rozdíl mezi kombinacemi dvouřadých a šestiřadých forem a šestiřadých forem navzájem. Také mezi odpovídajícími si skupinami kombinací jsou zde výrazněji vyjádřeny rozdíly, které dovolují jejich přesnější hodnocení. Kombinace dvouřadých odrůd s H mají nižší kovariance než ostatní kombinace z této skupiny. Ukazuje to, že výběry v nižších hybridních generacích by zde byly méně účinné než v kombinacích s SoI a SoII.

U vysoce variabilních znaků, jako je také velikost zrna, máme často snahu srovnat za stejných podmínek individuální variabilitu výchozích rodičovských odrůd a jejich štěpících hybridních generací. Často se v takovém případě užívá procenta dědivosti, počítaného podle Lushova vzorce, jak bylo dříve uvedeno. Tato hodnota nám dává představu o tom, jak se rozšiřuje variabilita ve studovaném znaku vyštepováním nových, stabilních i nestabilních kombinací. Děláme zde rovněž zjednodušující předpoklad, že modifikační složka celkové variability hybridního souboru je shodná s modifikační složkou homogenního souboru rodičovské odrůdy.

Srovnáme-li procenta dědivosti, vypočtená pro jednotlivé kombinace a směry křížení, vidíme, že se v témž roce většinou jednotlivé směry křížení neliší více než o dvě procenta. Jednotlivé kombinace jsou však dosti výrazně odlišné. Také zvýšení procenta dědivosti v F_3 generaci proti F_2 generaci je v jednotlivých kombinacích různé. Tato zjištění dávají informaci o tom, ve kterých kombinacích je možno začít s intenzívními výběry dříve a které kombinace by byly vhodné pro transgresní šlechtění, při srovnání s extrémními hodnotami obou rodičovských forem. Větší pravděpodobnost postižení stabilních forem je v těch kombinacích,

kde se procento dědivosti již příliš nezvyšuje, kdežto významnější transgrese je možno očekávat v těch kombinacích, kde se variabilita ještě rozšiřuje, a to za extrémní hodnoty rodičovských odrůd. Je však třeba si ověřit, že extrémní hodnoty, považované za transgrese, nejsou vyvolány heterózním efektem, jak bude ukázáno dále.

Moderní biometrická genetika se snaží o přesnější analýzu plynulé proměnlivosti v projevu znaků. Jsou tu dělány mnohé zjednodušující předpoklady, o kterých zpravidla těžko můžeme rozhodnout, zda jsou oprávněné. Někteří autoři vycházejí při vypracovávání metod pro genetickou analýzu projevu plynule proměnlivých znaků z ortodoxně mendelistických představ, ale není to nutné, jak také ukazuje Mather, 1949. (Podrobnější informace lze najít v pracích: Mather, 1949, Wricke, 1955, Schnell, 1956, a jiných zde uvedených pracích.)

V této práci byl také učiněn pokus o výpočet některých veličin, jichž užil Mather, 1949, pro charakterizování složek celkové plynulé proměnlivosti, jak byly uvedeny v metodice. Jak již bylo řečeno v první části práce, nemohl být pokus doveden do konce tak, aby byly splněny všechny předpoklady pro správnou aplikaci této metody. Proto jsou zde uvedeny výpočty pouze u dvou směrů křížení téže kombinace.

Kritérium adekvátnosti měřítka, jež zde bylo užito, ukázalo, že není nutná nějaká transformace a že je možno pracovat přímo s naměřenými hodnotami. Také rozdíly mezi empirickými hodnotami, dosazovanými do Matherem, 1949, navržených vztahů a hodnotami teoretickými, vypočtenými, jsou dostatečně nízké. Zdá se tedy, že oddělení nedědičných složek variability a rozlišení dědičných složek je tímto způsobem možné. Pouze tato shoda nás však neopravňuje, domnívám se, vyslovit souhlas s ortodoxně mendelistickým výkladem významu vypočtených veličin, jak to uvádí také Mather, 1949. Domnívám se, že zejména u komplexních znaků, jako je také velikost zrna, kde se rovněž velmi silně uplatňují jeho fyziologické složky, jak o tom bylo hovořeno dříve, by bylo předčasné a mohlo by nás vést na scestí, snažit se pouze biometrickou analýzou jít tak daleko, pokud nejsou ani dobře určeny složky znaku. Je však vidět i z tohoto pouze orientačního pokusu, že aspoň takovéto rámcové informace o složkách dědičného základu, jejich dědičném přenosu a interakci v projevu znaku by byly významné pro pokrok ve šlechtitelských metodách práce s plynule proměnlivými znaky. Pokládám zatím za výhodnější vycházet raději z reálnější představy biometrických jednotek, jak to v závěru své práce uvádí Mather, 1949.

Z á v ě r

Významnou korelaci řadovosti klasu a průměrné velikosti zrna je třeba brát v úvahu ve šlechtitelské práci. Při šlechtění šestiřadých ječmenů na velikost zrna kombinačním křížením s velkozrnnými dvouřadými ječmeny je třeba vzít v úvahu také faktory pro vývin laterálních kvítků v kláscích a zaměřit pozornost na velikost zrn z těchto kvítků (viz Nečas, 1960). Poměrně slabá korelace mezi délkou klasových internodií a velikostí zrna není šlechtitelsky zvlášť významná.

Přenos stupně velikosti zrna z jedince nižší filiální generace na jeho potomstvo ve vyšší filiální generaci je v průměru u různých kombinací různý. Při stejné kombinovatelnosti v jiných žádaných znacích jsou tedy výhodnější ty kom-

binace, kde je již v nižších hybridních generacích dosahováno stabilních velko-
zrnných forem. Při transgresním šlechtění na velikost zrna jsou výhodnější ty
kombinace, které dávají širokou variabilitu, rozšiřující se žadaným směrem za nej-
zazší hodnotu lepší rodičovské formy. V prvním případě nám mohou posloužit jako
hodnoty pro dobrou orientační informaci korelační koeficienty mezigenerační, pří-
padně kovariance. Ve druhém případě může být dobrým orientačním indikátorem
procento dědivosti.

Z orientační aplikace biometricko-genetické analýzy na velikost zrna se uká-
zala příznivá perspektiva a potřeba dalšího propracování této metody pro stu-
dium dědičnosti plynule proměnlivých znaků. Další propracování této metody sli-
buje získání mnoha nových podkladů pro zlepšování šlechtitelských postupů při
práci s plynule proměnlivými znaky.

Souhrn

1. Byla zjištěna vysoce významná negativní korelace mezi šestiřadostí klasu
a velikostí zrna a slabá negativní korelace mezi šestiřadostí klasu a délkou kla-
sového internodia. Dále byla zjištěna slabá pozitivní korelace mezi délkou kla-
sového internodia a velikostí zrna uvnitř odrůdových souborů a významnější mezi
soubory odrůd a jejich kombinací v F_1 generacích. Ve vyšších hybridních gene-
racích byla rovněž zjištěna významná nižší pozitivní korelace průměrné délky kla-
sového internodia a velikosti zrna.

2. Korelace stupně projevu znaku u jedinců F_2 generace a jejich potomstev
v F_3 generaci byla v jednotlivých kombinacích různé výše. Pro týž účel vypočtené
hodnoty kovariance umožnily ještě citlivější a přesnější hodnocení. Procento dě-
divosti, vypočtené podle Lushova vzorce, umožnilo přesnější orientační hodno-
cení jednotlivých kombinací v rozšiřování variability ve vyšších hybridních gene-
racích.

3. Při orientační aplikaci biometricko-genetické analýzy podle Mathera,
1949, v hodnocení výsledků této práce se ukázalo, že v další práci v tomto směru
je možno očekávat nové, přesnější informace o dědičnosti velikosti zrna i jiných
plynule proměnlivých znaků.

V závěru práce bych chtěl vyslovit svoje poděkování Prof. Dr. K. Hrubému
za umožnění této práce na Genetickém ústavě Karlovy university v Praze a ČSAZV
za umožnění dokončení některých úseků této práce ve Výzkumném ústavě brambo-
rářském ČSAZV v Havlíčkově Brodě, na pracovišti ve Valečově.

Literatura

1. Barbacki S.: Studies on barley II. Variability and inheritance of some
physiological characters. Mem. Inst. Nat. Polon., 11: 579-610, 1930. Cit. podle Smith,
1951. — 2. Copp L. G. L. and Wright G. M.: The Inheritance of Kernelweight
in a Triticum Cross. Heredity, 6: 187-199, 1952. Cit. podle Rudorf, 1956. — 3.
Fröier K., Hoffman W. aj.: In Handbuch der Pflanzenzüchtung, Band II.:
276-426, 1956. (Gerste.) Berlin-Hamburg 1956. — 4. Gustafsson A.: Mutations

in agricultural plants. *Hereditas*, 33:1-100, 1947. — 5. Harte C.: Die Anwendung der Varianzanalyse bei der Auswertung cytologischer Untersuchungen. *Chromosoma*, 3:568-585, 1949. — 6. Harte C.: Handbuch der Pflanzenphysiologie. Band I. Variabilität und statistische Behandlung der physiologischen Experimenten. Str. 69-122. Berlin 1955. — 7. Hayman B. J.: The analysis of variance of diallel crosses. *Biometrics*, 10:235-244, 1954. Cit. podle Rudorf, 1956. — 8. Hrubý K.: Variabilita a korelace v biologii. *Rozpravy II. tř. Čes. akademie*, 60:1-96, 1950. — 9. Hrubý K. a Konvička O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. Olomouc 1954. — 10. Fadrhons J.: Ječmen. Ve šlechtění polních plodin II. díl. Praha 1959. — 11. Jinks J. L.: A survey of the genetical basis of heterosis in a variety of diallel crosses. *Heredity*, 9:223-238, 1955. Cit. podle Rudorf, 1956. — 12. Kappert H.: Die vererbungswissenschaftlichen Grundlagen der Züchtung. Berlin - Hamburg 1953. — 13. Kappert H. und Rudorf W.: Handbuch der Pflanzenzüchtung. Berlin - Hamburg 1956. — 14. Kempthorne O.: An Introduction to the Genetic Statistics. New York - London 1957. — 15. Kramer H. H. and Veyl R.: Intraspike kernel competition in barley. *Agronomy Journal*, 44:156-157, 1952. — 16. Kuckuck H.: Entwicklung und Probleme neuzeitlicher Pflanzenzüchtung. Berlin 1951. — 17. Lambert J. W. and Liang T. J.: Studies of various characters of six-rowed segregates from crosses between two-rowed and six-rowed barleys. *Agronomy Journal*, 44:364-369, 1962. — 18. Leonard W. H.: Inheritance of fertility in the lateral spikelets of barley. *Genetics*, 27:299-316, 1942. Cit. podle Fröier, Hoffmann aj., 1956. — 19. Macek J. a Pokorný V.: Zakládání a hodnocení biologických pokusů. (Skripta.) Praha 1954. — 20. Martini M. L. aj.: Some growth curves of barley kernels. *Plant Physiology*, 5:263-272, 1930. Cit. podle Smith, 1951. — 21. Mather K.: Statistical analysis in biology. London 1946. — 22. Mather K.: Biometrical genetics. London 1949. — 23. Myslivec V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha 1957. — 24. Nečas J.: Dědičnost některých plynule proměnlivých znaků ječmene. (Kand. diser. biolog. fak. K. U., Praha 1957.) — 25. Nečas J.: Dědičnost některých znaků ječmene. (Závěrečná zpráva z výz. ústavu brambor., Havlíčkův Brod 1960.) — 26. Nelson W. L.: The yielding ability of bulked F₂ barley crosses and parents in comparative yield trials. (Disertace, 1948.) Cit. podle Smith, 1951. — 27. Pume N.: Statistická šetření o obilkách v různých oblastech ČSR. *Sborník ČAZ*, 4:465-536, 1931. — 28. Roemer T. und Rudorf W.: Handbuch der Pflanzenzüchtung. Berlin 1941. — 29. Rudorf W.: Neue Grundlage und Methoden zur Züchtung auf Leistung. *Zeitschr. f. Pflanzenz.*, 35:441-460, 1956. — 30. Smith L.: Cytology and genetics of barley. *Botanical Review*, 17:1-51, 133-202, 285-355, 1951. — 31. Suneson C. A. and Riddle O. C.: Hybrid vigor in barley. *Jour. Amer. Soc. Agron.*, 36:57-61, 1944. Cit. podle Smith, 1951. — 32. Weber E.: Grundriß der biologischen Statistik. Jena, 1948 a 1957. — 33. Wiklund K.: The breeding of early two-rowed barley from crosses between two-rowed and six-rowed varieties. *Ann. Agric. Coll. of Sweden*, 21:457-485, 1954. Cit. podle Fröier aj., 1956. — 34. Woodward R. W.: The inheritance of fertility in the lateral florets of the four barley groups. *Agron. Jour.*, 41:317-322, 1949.

Cit. podle Fröier, Hoffmann aj., 1956. — 35. Wricke G.: Über die Methoden zur Untersuchung der Wirkungsweise quantitativer Gene. Züchter, 25: 262-274, 1955. — 36. Yamamoto Y.: Physiological studies on barley polyploids. Rep. Ki-hara Inst. Biol. Res., 6: 117-119, 1953. Cit. podle Plant Breeding Abstracts, 1954.

Наследственность размера зерна у ячменя

II. Отношение к некоторым иным признакам и биометрическо-генетический анализ

1. Была установлена высокодостоверная отрицательная корреляция между шестирядностью колоса и размером зерна и слабая отрицательная корреляция между шестирядностью колоса и длиной члеников колоса. Далее была установлена слабая положительная корреляция между длиной члеников колоса и размером зерна внутри сортовых совокупностей и более достоверная между совокупностями сортов и их комбинациями в F₁ генерациях. В более высоких гибридных генерациях была также установлена достоверная более низкая положительная корреляция средней длины члеников колоса и размера зерна.

2. Корреляция степени проявления признаков у индивидуумов F₂ генерации и их потомства в F₃ генерации была в отдельных комбинациях разной величины. Вычисленные для этой цели величины ковариации дали возможность еще более чувствительной и более точной оценки. Процент наследственности, вычисленный по формуле. Луса, дал возможность более точной ориентировочной оценки отдельных комбинаций в расширении вариабильности в более высоких гибридных генерациях.

3. При ориентировочном применении биометрическо-генетического анализа по Матеру в 1949 г. при оценке результатов этой работы оказалось, что в дальнейшей работе в этом направлении можно ожидать новой, более точной информации о наследственности размера зерна и иных постоянно изменяющихся признаков.

Erblichkeit der Korngröße bei Gerste

II. Beziehung zu bestimmten anderen Merkmalen und biometrischgenetische Analyse

1. Man stellte eine hochsignifikante negative Korrelation zwischen der Sechszelligkeit der Ähre und der Korngröße sowie eine schwache negative Korrelation zwischen der Sechszelligkeit der Ähre und der Länge des Ähreninternodiums fest. Ferner fand man eine schwache positive Korrelation zwischen der Länge des Ähreninternodiums und der Korngröße innerhalb der Sortengruppen und eine signifikantere Korrelation zwischen den Sortengruppen und ihrer Kombinationen in den F₁-Generationen. Desgleichen fand man in den höheren hybriden Generationen eine signifikante niedrigere positive Korrelation zwischen der Durchschnittslänge des Ähreninternodiums und der Korngröße.

2. Die Korrelation der Äußerungsstufe des Merkmals war bei den Individuen der F₂-Generation in den einzelnen Kombinationen verschieden hoch. Die zu dem-

selben Zweck errechneten Kovarianzwerte ermöglichten eine noch feinere und genauere Bewertung. Der nach der Lush-Formel errechnete Erblichkeitprozentsatz ermöglichte eine genauere Orientierungsbewertung einzelner Kombinationen beim Verbreiten der Variabilität innerhalb der höheren hybriden Generationen.

3. Eine orientierungsweise Applikation der biometrischgenetischen Analyse nach Mather (1949) hat bei der Ergebnisbewertung dieser Arbeit gezeigt, daß ein Fortsetzen dieser Arbeit in derselben Richtung neue, genauere Informationen über die Erblichkeit der Korngröße und anderer kontinuierlich veränderlicher Merkmale erwarten läßt.

Použití střídavých teplot při předsetové úpravě osiva řepy cukrové

Использование переменных температур при предпосевной подготовке
семян сахарной свеклы

Die Verwendung von Wechseltemperaturen bei Vorbereitung von Zuckerrüben-
saatgut zur Saat

Inž. Jaroslav BARTOŠ

Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření ČSAZV, PVZZ Prostějov

Došlo dne 4. IV. 1961

Jednou z cest k zajištění vysokých a stálých výnosů cukrovky je prodloužení její vegetační doby. I když v podzimních měsících se za příznivých povětrnostních podmínek zvyšuje váha bulev, je snahou provést sklizeň co nejdříve, aby bylo zamezeno sklizňovým ztrátám. K maximálnímu využití vegetační doby je proto nutné provádět výsev cukrovky co nejdříve, jakmile to jen počasí a stav půdy dovolí. Rané výsevy jsou zpravidla výnosově jistější nežli výsevy pozdní. Současný stav mechanizace dovoluje provést část výsevů cukrovky současně se setbou jařin a rozložit tak poněkud pracovní špičku při jednocení.

Při časných výsevech se však nemůžeme zbavit rizika poškození mladých porostů nízkými teplotami. Nejsou to jen škody mrazové, ale i nepříznivé následky delšího působení nízkých teplot v době vzcházení. Porosty jsou pak silně zaplevelené, neboť plevel se při klíčení spokojí s nižší teplotou nežli cukrovka. Bylo by proto důležité snížit riziko poškození vzcházejících rostlin cukrovky nízkými teplotami zvýšením jejich odolnosti.

Všeobecná část

V posledních letech tuto otázku intenzivně studují u různých plodin v Sovětském svazu. Snaží se různými metodami dosáhnout u rostlin praktického zvýšení odolnosti vůči nízkým teplotám. Vedle ovlivňování rostlin různými mikroelementy (Abdurashitov, 1957), extrakty z mrazuvzdorných rostlin (Konvalová, 1954) a řadou dalších metod, se zkouší především ovlivnění klíčního semene střídavými teplotami. Tuto metodu rozpracovala Voronova (1946). Princip otužování spočívá v tom, že se působí nízkou teplotou na mladé buňky zárodku, tvořící se při teplotě $+18 - +20^{\circ}\text{C}$. Této metody používali

v SSSR při předseťové úpravě zeleninových semen v různých pokusech a bylo dosaženo jejím použitím nejen zvýšení výnosů, ale i zlepšení kvality (zvýšení obsahu cukrů, vitaminů, sušiny apod.). U otužovaných rajčat stoupá aktivita oxydačních enzymů, podle Genkela (1955) se zvyšuje viskozita protoplazmy a intenzita výměny látkové.

Mechanismus otužování je vysvětlován tím, že během působení nízkých teplot na probuzené semeno dochází k mobilizaci rozpustných látek, zejména sacharózy. Tyto okolnosti odpovídají dosti dobře současným představám o fyziologické podstatě otužování. Podrobněji tuto otázku studoval Zauralov (1957). Příznivý vliv otužování střídavými teplotami na semena okurek pozorovali Nězgovorov a Solovjev (1957). Nabotnalá semena snášela i velmi nízké teploty (-8°C po dobu 9 dní), rostliny z otužovaných semen daly vyšší výnos, Genkel aj. (1955) zkoumali možnost urychlení vývoje kukuřice a zvýšení její odolnosti proti chladu. Použili osiva ovlivněného nízkými teplotami i teplotami střídavými. Pozorovali, že upravená semena klíčí v laboratoři hůře nežli neupravené kontroly. Na poli však byl průběh klíčivosti opačný. Vyslovují domněnku, že nízké teploty v raných vývojových stadiích mají schopnost snižovat viskozitu plazmy a zvyšovat metabolismus. Aniž by udávali podmínky polního pokusu, konstatují zvýšení výnosu u kukuřice ze semen ovlivněných střídavými teplotami o 65,8 %, pouze nízkými teplotami o 30,1 %.

Tytéž výsledky, uváděné výše jako účinek střídavých teplot, dosáhl Šuin (1952) i tehdy, jestliže na semena působil pouze nízkými teplotami nebo dokonce i v tom případě, jestliže semena máčel ve vodě a pak vysušil. Slováková (1957) podle výsledků, získaných u kukuřice, nedoporučuje předseťové otužování jako agrotechnické opatření. Nepozorovala, že by otužování v rané fázi vývoje mělo podstatný vliv na zvýšení odolnosti rostlin.

I ze stručného literárního přehledu je zřejmo, že otázka předseťového otužování není zdaleka jasná.

Část experimentální

V první etapě byla zkoušena klíčivost různě upraveného semene cukrovky v laboratorních podmínkách. Současně byl sledován vliv extraktu z řepných klubiček na klíčivost semene hořčice bílé.

Pokusným materiálem bylo semeno cukrovky Dobrovická N, rok sklizně 1956, dodané VÚŘ Semčice. Průměrná klíčivost se pohybovala u různých stanovení kolem 80 %. Stanovení klíčivosti bylo prováděno v křemičitém písku, vyžíhaném a nasyceném na 60 % max. vodní kapacity (na 100 g písku 14 ml vody). Všechny varianty měly v každé sérii 5 opakování po 100 klubičkách. Početala se vyklíčená klubička ve dvanáctihodinových intervalech.

Způsob úpravy osiva

a) Otužování střídavými teplotami: při tomto způsobu se vycházelo z metody, vypracované Voronovou (1946) pro zeleninová semena. Semeno cukrovky bylo máčeno ve vodovodní vodě po dobu 24 hodin, ponecháno okapat, vloženo do termostatu na $+20^{\circ}\text{C}$ a střídavě po 12 hod. přemísťováno do ledniček s teplotami -7° , -5° , -2° a 0°C po dobu 10 dní. Ke konci této doby bylo semeno dosti naklíčeno, takže byly poškozovány klíčky. Nakonec bylo semeno vysušeno teplým proudícím vzduchem o teplotě 45°C .

b) Úpravy podle Buriana a Fiedlera (VÚŘ): tyto jsou popsány v citované literatuře. U metody Burianovy bylo semeno upraveno jednak podle původní metodiky, dále bylo použito modifikace této metody (delší doba nakličování, prochlazení při vyšší teplotě $+4^{\circ}$ až $+6^{\circ}$ C), která dávala při laboratorních zkouškách nejlepší výsledky. Těchto metod bylo použito pro srovnání s úpravou semene otužováním v polním pokuse ve druhém roce.

Kromě toho byly v laboratoři a ve skleníku zkoušeny různé další metody (máčení v močůvce od různých zvířat, v extraktech z nakličových semen jiných rostlin, kombinace nízkých a vyšších teplot při otužování, nakličování, vysoušení apod.).

Hořčičný test

Byl proveden pokus hodnotit kvalitu různých úprav semene cukrovky pomocí hořčičného testu, charakterizujícího obsah inhibičních látek v klubičkách cukrovky. Tento obsah bývá často uváděn jako příčina špatného klíčení. Názory na charakter a účinek inhibičních látek jsou různé. E b e n h a r t (cit. S t e h l í k, 1927) soudí, že odstraněním tuků z obalů semene cukrovky extrakcí se umožní vniknutí vody k semeni, čemuž připisuje stimulační účinek. Také d e K o c k a H u n t e r (1958) popisují inhibitor růstu ze semene cukrovky jako žlutou, tukovitou látku, působící inhibici klíčení semen řechy zahradní. Charakter inhibičních látek ze semen cukrovky zkoumal F r ö s c h e l (1955), který se domnívá, že klíčení není bržděno obsahem minerálních solí v klubičku, ale nějakou specifickou, fyziologicky aktivní látkou. T o l m a n a S t o u t (1940) zjistili, že promývání vodou po dobu 6 hodin má příznivý vliv na klíčivost semene cukrovky. Proti prostému máčení ve vodě bylo zlepšení klíčivosti u vyplavované varianty téměř dvojnásobné.

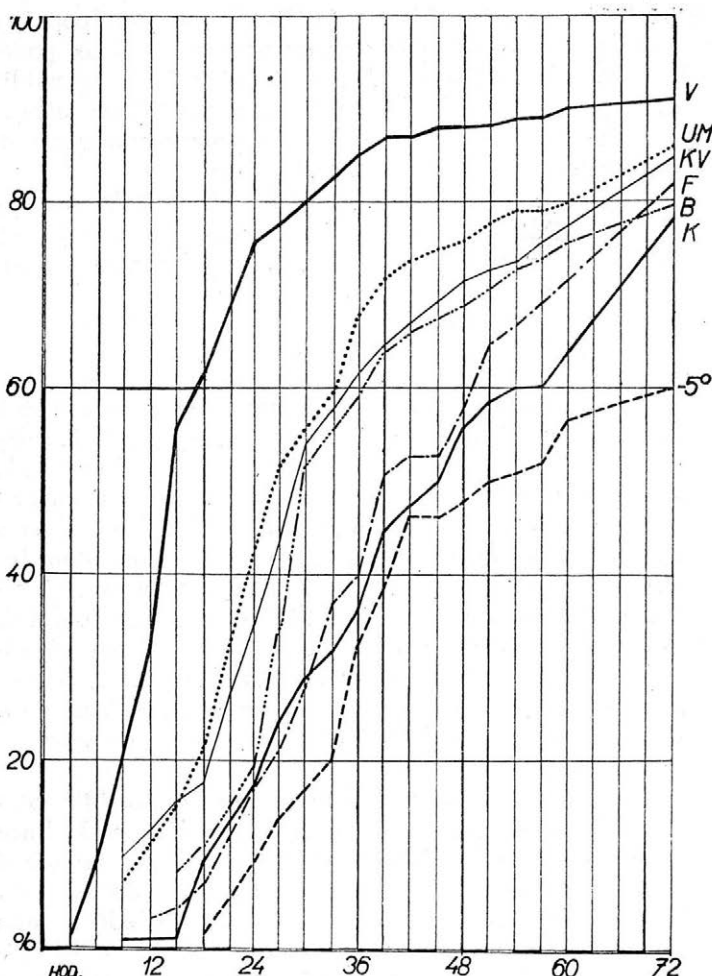
Ke stanovení účinku inhibičních látek bylo použito semene hořčice bílé. Stanovení bylo provedeno takto: 20 g suchého semene cukrovky bylo v kádince zvlhčeno 20 ml vody, po 2 hod. bylo přidáno dalších 50 ml vody. Takto namočená semena byla ponechána v termostatu po dobu 12 hodin při teplotě $+20^{\circ}$ C. Nato bylo z každého vzorku odpipetováno 25 ml extraktu, který byl dále ředěn vodou v poměru 1 : 1. Semena hořčice byla v tomto extraktu máčena 8 hod., jejich klíčivost byla stanovena v 5 opakováních po 100 semenech, kontrola prováděna po dobu 72 hodin ve tříhodinových intervalech.

Průběh klíčivosti je zachycen v grafu č. 1. Křivky klíčivosti jednotlivých variant jsou velmi podobné křivkám klíčivosti semene cukrovky, znázorněných v grafu č. 4. Tento graf zachycuje průběh klíčivosti materiálu, z něhož byl získán extrakt. Výjimku činí úprava podle Fiedlera, při níž semeno není vyplavováno vodou, nýbrž jen máčeno. Nejvíce bylo bržděno klíčení semen hořčice bílé extraktem ze semene cukrovky, ovlivněného střídavými teplotami $+20^{\circ}$ a -5° C.

Polní pokus 1957

V tomto roce bylo v polním pokuse použito následujících variant úpravy osiva cukrovky:

- A — otužováno střídavými teplotami 0° a $+20^{\circ}$ C
- B — otužováno střídavými teplotami -2° a $+20^{\circ}$ C
- C — otužováno střídavými teplotami -5° a $+20^{\circ}$ C
- D — otužováno střídavými teplotami -7° a $+20^{\circ}$ C
- S — kontrola máčená 24 hod. ve vodě a pak vysušená
- K — kontrola neupravovaná.



Graf 1. Hořčičný test — energie klíčivosti semen hořčice bílé. Semena máčena: V = ve vodě, dále v extraktech z řepných klubíčků, UM = upravená metoda Burianova, KV = kontrola vyplavená ve vodě, F = úprava podle Fiedlera, B = úprava podle Buriana, K = neupravovaná kontrola, -50 = otužováno střídavými teplotami -50 a +20°C

I. Klíčivost semene cukrovky v roce 1957

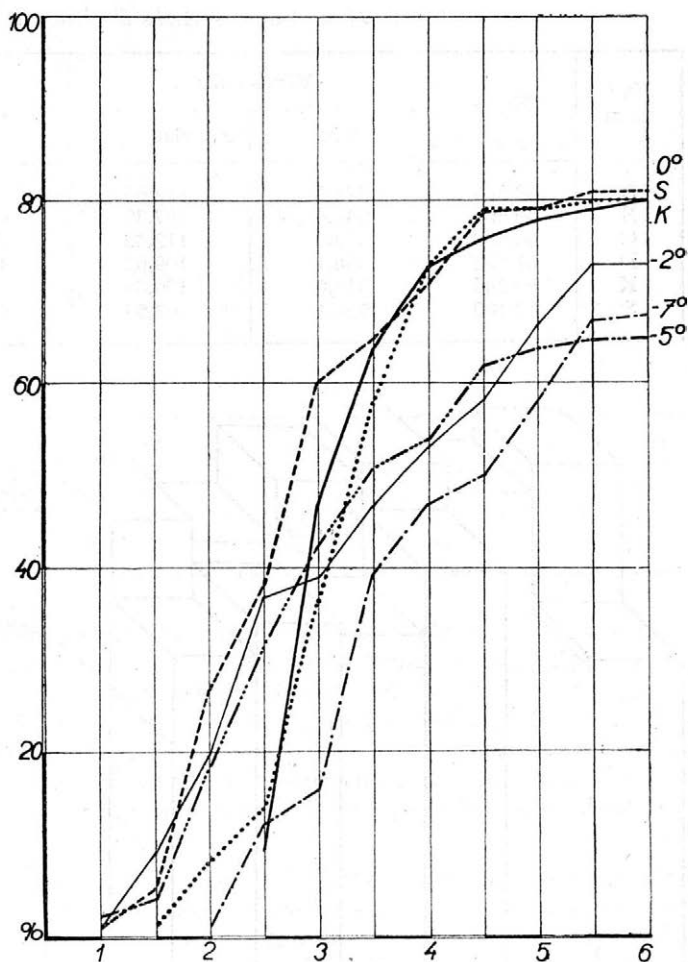
Varianta	Dny									
	1.		2.		3.		4.		5.	
A	—	1	5	26	38	60	65	71	78	79
B	—	1	9	19	35	39	47	53	58	66
C	—	2	8	18	31	42	51	54	62	64
D	—	—	1	12	16	39	47	50	58	67
K	—	—	—	—	9	47	64	73	76	78
S	—	—	1	8	14	36	58	73	79	79
									81	81
									73	73
									65	65
									67	68
									79	80
									80	80

Průběh klíčivosti je uveden v tabulce I. a v grafu č. 2.

Pokus byl založen v roce 1957 na JZD Štarnov u Olomouce ve výrobním typu řepařsko-ječném. Půda pokusného pozemku byla hlinitojílovitá hnědozem, v dobrém kulturním stavu. Chlévskou mrvou bylo hnojeno k předplodině (poloraným bramborám), k cukrovce jen minerálně. Pozemek byl před výsevem pečlivě

zpracován koňským potahem. Pokus měl šest variant zasetých ve čtyřech opakováních na parcelkách o velikosti 25 m², umístěných na pokusné ploše šachovitě. Setí bylo provedeno ručně pod motyčkou na hloubku 4–5 cm dne 14. IV. do spo-
nu 42 X 32 cm.

Po zasetí nastalo chladné počasí s občasnými sněhovými přeháňkami. Přesto již osmý den po výsevu začala vzcházet cukrovka ze semen otužovaných střídavými teplotami. Vzcházení však bylo velmi nerovnoměrné, k hromadnému vzejití



Graf 2. Energie klíčivosti semene cukrovky, použitého v polním pokuse roku 1957

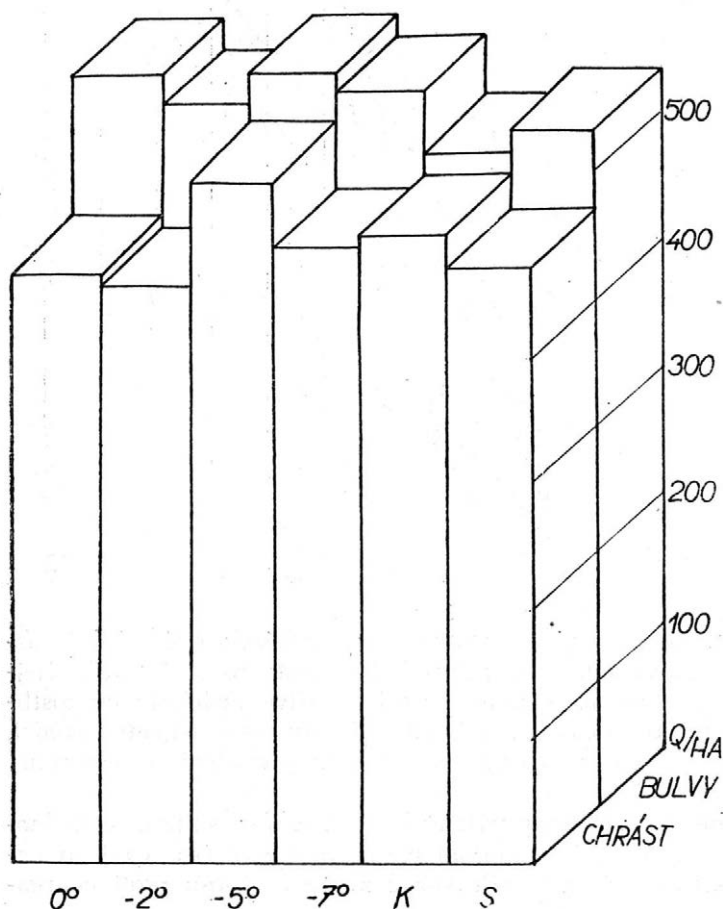
došlo teprve po oteplení. Rostliny z kontrolního osiva vzcházely o 4–6 dní později, avšak mnohem rovnoměrněji. Celý pokus byl v tomto roce ošetřován stejným způsobem, nebyly přednostně ošetřeny parcely s dříve vzcházejícími rostlinami. Všechny práce byly provedeny včas a pečlivě. Porost nebyl napaden škůdci, pouze slaběji cercosporou. V počtu vyběhlic nebylo mezi jednotlivými variantami rozdílů.

Při ruční sklizni dne 27. září byly váženy bulvy i chrást, sklizeň je hodnocena analýzou variance. Vypočtená minimální platná diference (sd. t.) je u bul-
lev 62,96 q/ha, u chrástu 81,96 q/ha. Průkazné zvýšení výnosu proti neupra-

vené kontrole vykazuje u bulev var. C (otužované střídavými teplotami -5° a $+20^{\circ}$ C), rozdíl ve výnosu var. A a K leží na hranici průkaznosti. Mezi jednotlivými způsoby úprav není ve výnosu bulev průkazného rozdílu, podobně jako mezi kontrolou máčenou a vysušenou (S) a různými stupni otužování semene cukrovky. Ve výnosu chrástu všechny varianty s výjimkou var. C vykazují menší výnosové hodnoty nežli neupravená kontrola. Pro velké kolísání v opakováních není ani u této varianty výnos průkazný.

II. Výnos bulev a chrástu v roce 1957

Varianta	Ks/ha	Výnos bulev		Výnos chrástu	
		q/ha	relat. %	q/ha	relat. %
A	62 500	571,5	112,05	460,7	94,13
B	60 600	547,8	107,39	450,7	92,08
C	60 800	573,4	112,42	532,4	108,77
D	61 500	556,1	109,02	481,5	98,36
K	60 200	510,0	100,00	489,5	100,00
S	62 100	528,1	103,53	464,2	94,83



Graf 3. Výnos bulev a chrástu v roce 1957 v q/ha

Účelem tohoto pokusu bylo znova vyzkoušet předseťové otužování střídavými teplotami, tentokrát ve srovnání s metodami rozšířenými v praxi. Pokus měl tyto varianty:

- A — otužováno střídavými teplotami -5° a $+20^{\circ}$ C po dobu 10 dní
- B — modifikovaná metoda Burianova (UM)
- C — úprava podle Fiedlera (F)
- D — úprava podle Buriana (B)
- K — neupravená kontrola (K).

Ze způsobů, použitých v roce 1957, bylo vybráno otužování střídavými teplotami -5° a $+20^{\circ}$ C. Vedle úprav podle Buriana a Fiedlera byla zařazena modifikace Burianovy metody, která dávala nejlepší výsledky při laboratorních i skleníkových zkouškách. Průběh klíčivosti osiva znázorňuje tabulka III a graf č. 4.

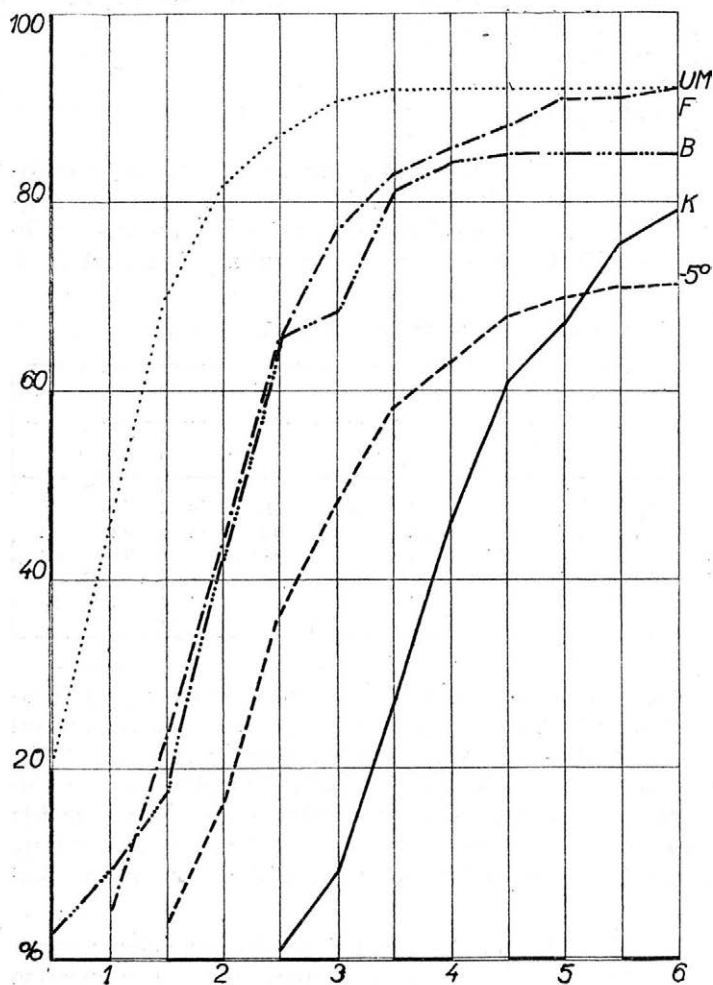
III. Klíčivost semene cukrovky v roce 1958

Varianta	Dny									
	1.		2.		3.		4.		5.	
A	—	—	4	16	36	48	58	63	68	70
B	21	46	70	82	87	91	92	92	92	92
C	—	5	22	43	66	77	83	86	88	91
D	3	9	17	42	66	68	81	84	85	85
K	—	—	—	—	1	9	27	46	61	67
									76	79

Pokus byl založen ve stejných půdních podmínkách jako pokus v roce předchozím, po stejné předplodině a podobném způsobu hnojení. U všech variant byla zaseta čtyři opakování ve třech postupných výsevech, parcely velikosti 25 m², vzdálenost řádků 42 cm, norma výsevu 25 kg/ha. Na 1 m řádku přišlo asi 40 klíčiček. Výsev do přesného sponu nebyl v tomto pokuse volen proto, aby mohla být hodnocena vzházivost. Na každé parcele bylo označeno 4 × 2 m řádků, kde byly počítány rostliny poprvé před prvním plečkováním, podruhé před první okopávkou.

Během vegetace bylo přihlíženo k tomu, aby veškeré práce na pokusu odpovídaly stavu porostu. Proto byly přednostně ošetřovány parcely oseté upraveným osivem. Takto se mohl plně projevit vliv vegetačního náskoku rostlin z upravovaného osiva. Čím byly podmínky pro vzházení rostlin méně příznivé, tím více vynikly rozdíly mezi vzházením rostlin z upravovaného osiva a osiva kontrolního. Od prvního termínu výsevu (16. IV.) k výsevu třetímu (6. V.) se rozdíly snižovaly. Osivo ve druhém termínu výsevu (26. IV.) přišlo do teplejší půdy, vzházení bylo stejnoměrnější, rostliny se brzy vyrovnaly výsevu prvnímu. Ve všech výsevech vzházely nejméně pravidelně rostliny z otužovaného osiva. Ve III. termínu výsevu se vytvořil škraloup, jehož rozrušování mělo za následek poškození klíčících rostlin z osiva upravovaného. Jelikož v tomto výsevu byly rozdíly mezi jednotlivými variantami celkem nevýrazné, byly všechny práce prováděny u všech variant současně. Výsledky kontroly vzházivosti uvádí tabulka IV a graf č. 5.

Sklizeň pokusu byla opět provedena dne 27. září ručně po jednotlivých opakováních. Současně byl odebrán vzorek po 25 bulvách k technologickým rozborům. V tabulce VI jsou uvedeny minimální platné difference (sd. t.) v q/ha a v procentech. Průkazné zvýšení výnosu bulev proti kontrole je pouze u var. C (úprava podle Fiedlera) ve III. výsevu. Hranice průkaznosti se blíží var. A a var. D ve



Graf 4. Energie klíčivosti semene cukrovky, použitého v polním pokuse roku 1958

IV. Kontrola vzházivosti

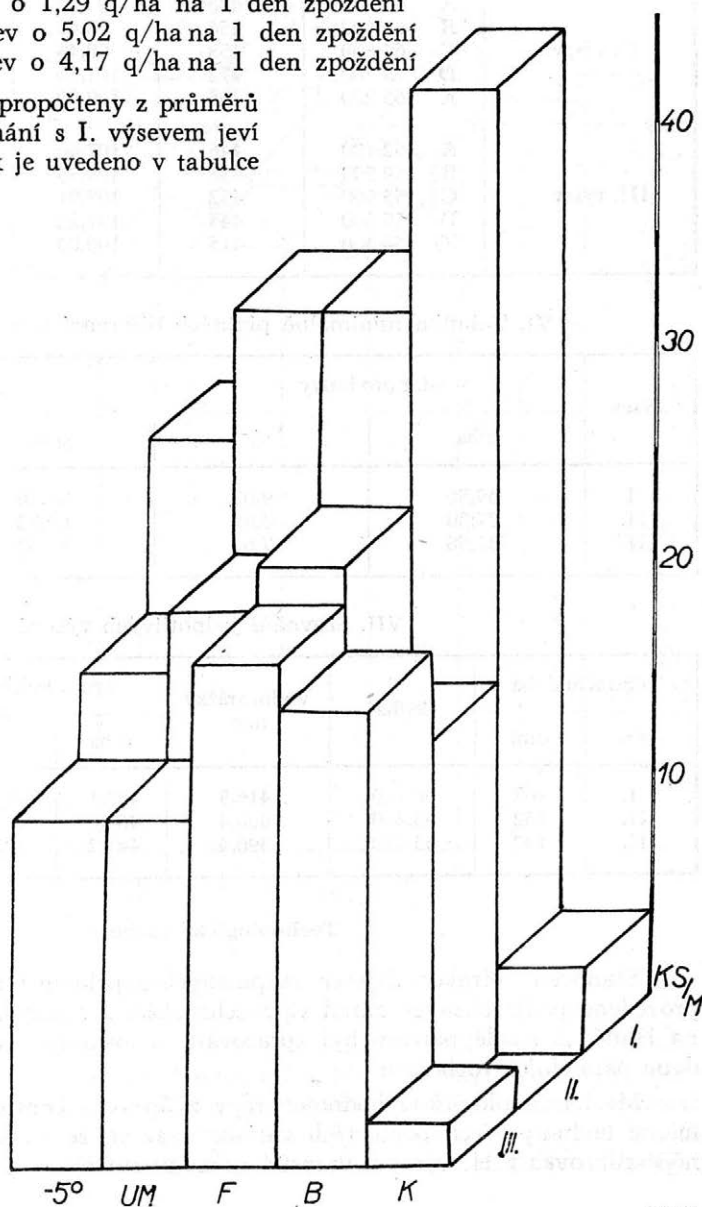
Varianta	I. výsev		II. výsev		III. výsev	
	6. V.	13. V.	6. V.	13. V.	13. V.	23. V.
A	28	26	20	32	16	14
B	34	39	23	32	16	15
C	34	39	25	44	23	24
D	44	40	17	35	21	22
K	4	33	—	33	2	17

srovnání s kontrolou ve III. výsevu, dále var. B u výsevu prvního. Mezi jednotlivými způsoby úprav není průkazných rozdílů s výjimkou var. B a C, které mají průkazně nižší výnos bulev proti var. A ve II. výsevu. Výnosy chrástu jsou v jednotlivých opakováních tak kolísavé, že minimální platná difference je vyšší téměř ve všech případech nežli rozdíly mezi variantami. Proti kontrole průkazně nižší výnos chrástu je u var. B a C ve II. termínu výsevu.

Pozdnější výsevy vykazují znatelné snížení výnosu chrástu proti výsevu prvnímu, u bulev je tento pokles menší. Proti I. výsevu byl výnos u dalších výsevů snížen takto:

- u bulev — II. výsev o 0,23 q/ha na 1 den zpoždění
- III. výsev o 1,29 q/ha na 1 den zpoždění
- u chrástu — II. výsev o 5,02 q/ha na 1 den zpoždění
- III. výsev o 4,17 q/ha na 1 den zpoždění

Tyto hodnoty jsou propočteny z průměrů všech variant. Ve srovnání s I. výsevem jeví se další výsevy tak, jak je uvedeno v tabulce VII na str. 1644.



Graf 5. Vzcházivost cukrovky v ks na 1 m řádku před prvním plečkováním (počítáno: I. výsev po 20 dnech, II. výsev po 10 dnech a III. výsev po 7 dnech od výsevu)

V. Výnos bulev a chrástu v roce 1958

Varianta	ks/ha	Výnos bulev		Výnos chrástu	
		q/ha	relat. %	q/ha	relat. %
I. výsev	A 58 100	457	104,33	562	105,63
	B 60 600	476	108,67	513	96,42
	C 63 000	448	102,28	570	107,14
	D 62 900	462	105,47	538	101,12
	K 56 300	438	100,00	532	100,00
II. výsev	A 62 000	480	103,22	499	89,58
	B 60 600	456	98,06	479	85,99
	C 64 800	458	98,49	434	77,91
	D 64 700	472	101,50	495	88,50
	K 65 200	465	100,00	557	100,00
III. výsev	A 52 100	446	107,46	469	109,04
	B 59 500	433	104,33	458	106,26
	C 55 900	452	108,91	477	110,67
	D 55 200	445	107,22	492	114,15
	K 54 400	415	100,00	431	100,00

VI. Tabulka minimálně platných diferencí pro sklizeň 1958

Výsev	sd. t pro bulvy		sd. t pro chrást	
	q/ha	%	q/ha	%
I.	39,56	9,03	97,08	18,58
II.	27,36	4,88	69,92	12,55
III.	31,56	7,60	50,32	11,67

VII. Srovnání jednotlivých výsevů

Vegetační doba		ks/ha	Vodní srážky mm	Výnos bulev		Výnos chrástu	
výsev	dnů			q/ha	%	q/ha	%
I.	162	60.180	416,5	467,1	100,00	543,3	100,00
II.	152	63.460	400,4	464,8	99,50	493,1	90,76
III.	142	53.420	396,4	441,2	94,44	459,9	84,65

Technologické rozbory

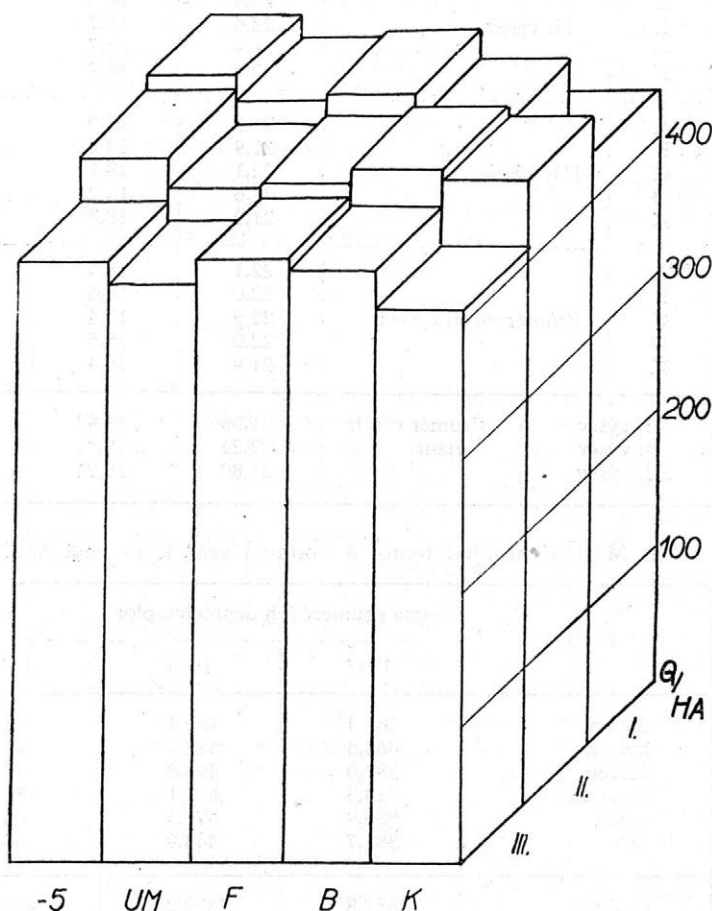
Stanovení refrakce, digesce, rozpustných popelovin a amidického dusíku bylo provedeno podle běžných zásad ve Šlechtitelské a semenářské stanici v Kralicích na Hané. Z každé parcely byl zpracován samostatný vzorek po 25 bulvách ve dvou paralelních rozborech.

Mezi technologickou hodnotou řepy z úprav a kontrolou nebyl rozdíl. Průměrné hodnoty všech pokusných variant ukazují, že technologicky je nejhodnotnější cukrovka z II. výsevu, vyrostlá za nejpriznivějších podmínek. Znatelně hor-

ší jakosti je cukrovka ze III. výsevu, poněvadž byla nejméně vyzrálá (vegetační doba pouze 142 dní).

Povětrnostní podmínky

V obou pokusných letech byl průběh povětrnosti pro růst cukrovky celkově příznivý, přestože jarní měsíce obou let byly chudé na srážky a počasí poněkud chladnější. V rozhodujících letních měsících měla řepa dostatek vody. Meteorologické hodnoty byly získány z údajů ZTŠ Olomouc-Hradisko, vzdálené od místa pokusu asi 8 km.



Graf 6. Výnos cukrovky v q/ha v roce 1958 ve 3 postupných výsevech

Diskuse

V souhlase s Fiedlerem se ukázalo, že obsah inhibičních látek v klubičkách cukrovky není rozhodující pro vzházení a hlavně energii vzházení v polních podmínkách. Toto tvrzení vychází z pozorování různých způsobů otužování osiva i samotné metody Fiedlerovy. Proto ani hořčičný test nemůže být spolehlivým ukazatelem hodnoty osiva, posuzované podle energie klíčovosti. Hořčičný

VIII. Technologická hodnota cukrovky

Var.	Výsev	Refrakce	Digesce	Modré číslo	Rozpustný popel %
A B C D K	I. výsev	22,1 21,9 21,6 22,5 21,7	18,8 18,2 18,2 18,6 18,3	62 69 67 64 57	0,465 0,489 0,459 0,461 0,452
A B C D K	II. výsev	22,6 22,3 22,4 21,9 22,0	18,7 18,6 18,7 18,7 18,7	55 64 60 62 55	0,473 0,468 0,420 0,453 0,455
A B C D K	III. výsev	21,5 21,9 22,1 21,6 21,9	18,0 18,6 18,1 18,2 18,3	66 62 69 66 66	0,515 0,459 0,511 0,516 0,450
A B C D K	Průměr všech výsevů	22,1 22,0 22,0 22,0 21,9	18,4 18,4 18,4 18,5 18,4	64 65 65 64 59	0,484 0,479 0,460 0,477 0,452
I. výsev II. výsev III. výsev	Průměr všech variant	21,96 22,24 21,80	18,43 18,61 18,24	62,0 61,4 65,9	0,465 0,454 0,490

IX. Měsíční přehled teplot a vodních srážek za vegetační období 1957 a 1958

Měsíc	Suma průměrných denních teplot		Suma vodních srážek	
	1957	1958	1957	1958
duben	261,4	181,4	22,8	31,6
květen	364,5	542,7	41,3	37,5
červen	587,0	493,8	45,3	112,5
červenec	613,3	601,1	156,3	109,0
srpen	580,9	571,3	62,1	101,1
září	381,7	448,9	86,9	42,8
Celkem	2667,8°	2839,2°	414,7 mm	434,5 mm

test však odpovídá průběhu klíčivosti u většiny variant při sledování v laboratorních podmínkách.

Srovnáváme-li výsledky z obou pokusných roků, jeví se lepší účinek předseťového otužování v podmínkách pro vzházení cukrovky méně příznivých. Za podmínek vzházení všestranně příznivých (II. výsev 1958) nevykazuje žádný ze zkoumaných způsobů znatelnějších účinků. Nedostatkem pokusů bylo, že výsev nemohl být proveden časněji do chladnější půdy.

Na technologickou jakost cukrovky nemají úpravy vliv. Rozhodující je termín setí, pozdní výsevy vykazují nižší technologickou hodnotu (III. výsev 1958).

Souhrn

Ve dvouletém polním pokuse byl sledován vliv otužování semene cukrovky střídavými teplotami na výnos bulev a chrástu, ve druhém pokusném roce i na technologickou hodnotu. V prvním roce s chladnějším a méně příznivým jarem bylo dosaženo lepších výsledků, maximální zvýšení výnosu bulev činilo 12,42 %, chrástu 8,77 % u varianty otužované střídavými teplotami -5° a $+20^{\circ}$ C. Tato varianta byla zkoušena v polním pokuse i ve druhém roce spolu s běžně používanými metodami úpravy semene řepy cukrové. Nelze spolehlivě určit, který ze zkoušených způsobů byl nejlepší, všechny podstatně urychlovaly vzcházení. Parcele oseté upraveným osivem byly přednostně podle vývoje rostlin ošetřovány, aby se mohl plně projevit vegetační náskok těchto rostlin.

Způsob úpravy otužováním nedává lepší výsledky nežli metody ostatní, semeno nestejnoměrně klíčí a nepravidelně vzchází, příprava je dosti obtížná. Tato metoda nemá pro předseťovou úpravu osiva cukrovky význam.

Literatura

1. Abdurašitov S. A.: Povyšeniye chlodostojkosti kukuruzy puťom predposevnoj obrabotki semjan v rastvorach mikroelementov. Botan. žurnal, 42; 7, 1957. —
2. Blagověščenskij V. A.: Biochimija trudnogo prorastaniya semjan. Trudy Glav. bot. sada, 3:3-57, 1953. —
3. Burian A.: Jarovisace a skladování semene řepy cukrové. Sborník ČAZ, 25; 3:185-198, 1952. —
4. Burian A.: Tovární výroba jarovisovaného semene cukrové řepy v Československu. Sborník cukr.-řep. konf. v Praze, str. 310-319, 1957. —
5. Edelštejn V. I.: Mičurinskoje učeníje na službe ovoščevodstva. Sad i ogorod, 10:77-81, 1955. —
6. Fiedler J.: Předseťová příprava semene cukrovky jarovisací. Cukrovar. listy, 69; 7-8:151, 1953. —
7. Fiedler J.: Předseťová příprava cukrovky. Sborník cukr.-řep. konf. v Praze, str. 304-309, 1957. —
8. Fröschel P.: Over de remstoffen in de zaden van Beta sach. Naturw. tijdschr., 37; 5-6:97-100, 1955 (ref.). —
9. Genkel P. A.: Vlijanije obrabotki semjan perezmennoj tēperaturoj na razvitije i sozrevanije kukuruzy. Fiz. rastēnij, 2; 5:447-453, 1955. —
10. Kock de P. C. aj.: A germination inhibitor from sugar beet. J. Expl. Bot., 42:272-282, 1953. —
11. Makaro J. L.: Povyšeniye posevnyh kačestv semjan. Moskva, 1954. —
12. Nězgovorov L. A. aj.: Chlodostojkost prorastaniya semjan i patogennoť počvy. Fiz. rastēnij, 4; 6:489, 1957. —
13. Nězgovorov L. A. aj.: Posledējstvije nizkikh položitel'nyh tēperatur na fotosintēz tēploljubimyh rastēnij. Fiz. rastēnij, 3; 6, 1956. —
14. Slovákova L.: Průzkum otázky zvýšení odolnosti kukuřice vůči nízkým teplotám. Kand. disert. práce, VÚK Brno, 1957. —
15. Stehlík V.: Máme řepné semeno mořit a stimulovat proti spále? Listy cukr., 45:299-310, 1927. —
16. Šuin K. A.: Predposevnaja podgotovka semjan pomidorov. Sad i ogorod, 3:34-35, 1952. —
17. Tolman B. aj.: Toxic effect on germinating sugar beet seed of water soluble substans in the seed ball. Journ. Agr. Res., 61, 1940 (ref.). —
18. Voronova A.: Zakalka semjan i razsady ovoščnyh kultur perezmennymi tēperaturami. Soc. chozjastvo, 1946 (ref.). —
19. Zauralov O. A.: Vlijanije nizkikh tēperatur na fiziologičeskije processy u rastēnij tomatov. Fiz. rast., 4; 6, 1957.

Использование переменных температур при предпосевной подготовке семян сахарной свеклы

В двухлетнем полевом опыте исследовалось влияние закалки семян сахарной свеклы переменными температурами на урожай корней и ботвы; во втором опытном году исследовалось влияние и на технологическое качество. В первом году с более холодной и менее благоприятной весной было достигнуто лучших результатов, максимальное повышение урожая корней составляло 12,42 %, ботвы 8,77 %, у варианта, закаленного переменными температурами -5° и $+20^{\circ}$ C. Этот вариант был испытан в полевом опыте и во втором году — вместе с обычно применяемыми методами подготовки семян сахарной свеклы. Нельзя точно установить, который из испытываемых методов самый лучший, все существенно ускоряли всхожесть. Делянки, засеянные подготовленными семенами, согласно развитию растений были культивированы с тем, чтобы полностью могло проявиться вегетационное преимущество этих растений.

Способ подготовки закачиванием не дает лучших результатов, чем другие методы; семена неравномерно прорастают и неправильно всходят, подготовка их сравнительно затруднительна. Этот метод для предпосевной обработки семян сахарной свеклы не имеет важного значения.

Die Verwendung von Wechseltemperaturen bei Vorbereitung von Zuckerrüben-saatgut zur Saat

Der Einfluß der Abhärtung des Zuckerrübensamens durch die Wechseltemperaturen auf den Wurzel- und Blattertrag, wurde verfolgt in einem zweijährigen Feldversuch, in dem zweiten Versuchsjahr auch auf den technologischen Wert. In dem ersten Jahre mit einem kühleren und wenig günstigen Frühjahr wurden bessere Ergebnisse erzielt; die maximale Wurzelertragssteigerung betrug 12,42 %, beim Blatt 8,77 % bei der mit Wechseltemperaturen -5 und $+20^{\circ}$ C abhärteten Variante. Diese Variante wurde in einem Feldversuch auch in dem zweiten Jahr zusammen mit den laufend angewendeten Methoden der Vorbereitung und Behandlung von Zuckerrübensamen geprüft. Man kann nicht zuverlässig bestimmen, welche von den geprüften Methoden die beste war, aber sie alle beschleunigten wesentlich das Aufgehen. Die mit dem vorbereiteten Saatgut besäten Parzellen wurden vorzugsweise nach der Pflanzenentwicklung gepflegt, so daß sich der Vegetationsvorsprung dieser Pflanzen völlig auswirken konnte.

Die Methode der Vorbereitung durch die Abhärtung gibt keine besseren Ergebnisse als die anderen Methoden, der Samen keimt ungleichmäßig und geht unregelmäßig auf, die Vorbereitung ist ziemlich schwierig. Diese Methode hat keine Bedeutung für die Vorbereitung des Zuckerrübensamen vor der Saat.

Vzcházivost bobtnajících a tvrdých semen nejdůležitějších leguminóz

Всхожесть набухающих и твердых семян наиболее важных бобовых культур

Keimfähigkeit der quellenden und harten Samen bei den wichtigsten Leguminosen

Inž. Jan STRÁFELDA,
Vysoká škola zemědělská, Praha

Předložil akademik Antonín Klečka

Došlo dne 19. IV. 1961

Víceleté leguminózy jsou důležitým pilířem krmivové základny, neboť poskytují jisté a vysoké výnosy píce bohaté bílkovinami a minerálními látkami. Jejich velký význam je i ve zvyšování úrodnosti půdy, neboť patří mezi plodiny, které obohacují půdu o dusík, zlepšují strukturu půdy, prokypřují spodinu a intenzívně potlačují plevel. Brzdou dalšího rozšiřování ploch víceletých leguminóz je nedostatek potřebného osiva, které každoročně dovážíme ve velkém množství. Přitom u žádné jiné skupiny plodin neplýváme osivem tak, jako právě u leguminóz. Vždyť například u vojtěšky seté, aby byl vytvořen ideálně hustý porost, by stačil výsevek asi 4 kg/ha při devadesátiprocentní klíčivosti za předpokladu, že by vzešla a uplatnila se všechna živá semena.

Abychom zjistili, jaký podíl mají na nadměrném výsevku leguminóz tvrdá semena v osivu, zvláště dnes, kdy jsou podle nové metodiky všechna počítána za klíčivá, věnovali jsme této otázce zvýšenou pozornost. Nejprve bylo třeba zjistit, v jakém množství se tvrdá semena u víceletých leguminóz vyskytují. Chmelář (9) udává tyto hodnoty: jetel luční v průměru za 15 let (sklizeň 1912 až 1926) obsahoval 7 % tvrdých semen. Největší roční průměr byl 15 % (ze sklizně 1917). Vojtěška setá byla sledována sedm let (ze sklizně 1920—1926) a u 102 vzorků bylo v průměru 18 % tvrdých semen. Harrington (cituje Witmack, 31) udává v průměru tato množství tvrdých semen: jetel luční 9,61 %, jetel zvrhlý 10,16 %, jetel plazivý 17—30 %, komonice 42,39 %, vojtěška setá 13,81 %. Průměr byl vzat ze sklizní 1904—09. Hübner (8) uvádí průměrné množství tvrdých semen u jetele lučního 6—10 %, jetele plazivého 15—25 %, jetele zvrhlého 5—20 %, inkarnátu 1 %, vojtěšky seté 25 %, ale někdy dosahuje až 50 %, štirovniku růžkatého 20—40 %.

Na základě údajů ÚKZÚZ, které jsme zpracovali, bylo zjištěno v letech 1956—58 v průměru u 433 vzorků jetele lučního 10 % tvrdých semen, která na

klíčidla po deseti dnech nenabobtnala. Je zajímavé, že u elit bylo ve stejném období přes 13 % tvrdých semen. Vojtěška setá u 278 vzorků měla v letech 1956–59 v průměru 27 % tvrdých semen. Štírovník růžkatý měl v letech 1957–58 u šedesáti vzorků přes 34 % tvrdých semen. U jetele zvrhlého bylo v letech 1955–58 nalezeno 22 % tvrdých semen a u jetele plazivého ve stejném období 23 %. Nepatrné množství pod 1 % tvrdých semen měl inkarnát.

Další důležitou otázkou byla rychlost vzházení tvrdých semen. Podle pokusů Chmelaře (32) nevyklíčila všechna tvrdá semena vojtěšky seté a jetele lučního ani po deseti letech. Stejně výsledky udává Molisch (cituje Maximov, 17). Také Šain (22, 24) sledoval, jak tvrdá semena postupně klíčila a vzházela v přirozených podmínkách během dvou a tří let. Stejného názoru je i Travin (27), Ryžov (20), Krivošlyk (13), Popcov (19), Panjukov (18), Dobrochov (2) a další.

Příčinu pomalého klíčení a vzházení vidí Hamly (5), Wheeler (30), Esdorn (3), Tiunov (26), Luis-Marie (16) v nepropustnosti osemení, jmenovitě palisádových buněk. Tregubenko a Primuško (29), Ioffe (10), Kozur (12), Panjukov (18)) uvádějí, že příčinou pomalého klíčení a vzházení je posklizňové dozrávání, kterým semena leguminóz procházejí.

Velký význam pro tvorbu tvrdých semen mají bezesporu přírodní podmínky, jak poukazují Heinisch (6), Kosarev a Juvenskaja (11), Hiltner (7), Simon (21), Dijkstra (1), Lisicyn (15) a další.

Dalším důležitým faktorem je biologická hodnota tvrdých semen. Řada autorů zastává názor, že rostliny vyrostlé z tvrdých semen jsou výkonnější, poskytují ve stejných podmínkách větší rostliny a jsou vzdornější vůči nepříznivým klimatickým podmínkám. Toto stanovisko je zvláště výrazné u Šaina (22, 23, 24), Tichenka (25), Ryžova (20), Tiunova (26), Evanse (4), Tregubenka (28). Odlišného názoru je Leggatt (14).

K vyjasnění otázky vzházivosti a její rychlosti u tvrdých semen v přirozených podmínkách byly za tímto účelem založeny pokusy s nejdůležitějšími našimi leguminózami.

Metodika

Výsev byl proveden bez krycí plodiny 13.–16. IV. 1960 na pokusném pozemku VŠZ Praha v Troji, kde byla v předchozím roce pěstována zelenina. Hnojeno k jetelovinám nebylo, pozemek byl ve staré síle a byl na podzim roku 1955 hluboko zorán. Půda je zde hlinitopísčitá, velmi propustná, výhřevná a za normálních srážkových poměrů zde často rostliny náročnější na vláhu trpí nedostatkem vody. Osivo bylo ze sklizně 1959, řádně vyčištěné a před pokusem byla u všech druhů zjištěna klíčivost. U jetele plazivého, zvrhlého a komonice bílé bylo použito krajových odrůd. U vojtěšky seté odrůda Brněnská, u jetele lučního Holého Rekord a u štírovníku růžkatého odrůda Tábořská.

Osivo jednotlivých druhů leguminóz bylo dáno klíčit na zvlášť k tomu účelu upravené mísy. Semena, která po deseti dnech klíčení nenabobtnala, byla označena za tvrdá. U každého ze sledovaných druhů bylo takto získáno 10krát po 100 tvrdých semen. Mimoto bylo získáno u každého druhu stejné množství zřetelně bobtnajících, avšak ne ještě klíčících semen. Tvrdá semena byla získána 3–7 dnů před termínem výsevu, bobtnající však přímo v den výsevu.

Do dvaceti řádků 140 cm dlouhých a 20 cm širokých bylo vyseto 10krát po 100 semen bobtnajících a 10krát po 100 semen tvrdých. Do řádků bylo střídavě vždy vyseto 100 tvrdých a 100 bobtnajících semen. Semena byla zapravena asi 2 cm pod povrch půdy a celý pozemek byl pak mírně zavlažen. V průběhu další vegetace nebylo zavlažování prováděno. Výjimkou ze sledovaných druhů byl pouze jetel luční. Příprava osiva, pozemku a způsob výsevu byl i u tohoto druhu proveden stejně jak je výše popsáno, avšak výsev byl uskutečněn již 17. IV. 1959, a tak pozorování vzháživosti u tohoto druhu jsou za dvě vegetační období. Během celé vegetace byl vždy přibližně v jednoměsíčních intervalech spočítán počet vzešlých jedinců u jednotlivých druhů a variant. Počet jedinců nebyl sledován u výběžkatých druhů.

Konečné pozorování bylo provedeno 14. X. 1960. V tento den byly vyřezány všechny vzešlé rostliny asi 3 cm pod povrchem. Tímto bylo umožněno zpřesnit počet vzešlých rostlin, a to hlavně u varianty s bobtnajícími semeny. Získání přesného počtu během vegetace bylo velmi obtížné, nemělo-li dojít k poškození jednotlivých rostlin. Dále byly rostliny z jednotlivých řádků, tedy vyrostlé ze 100 semen, zváženy a vypočtena průměrná váha jedné rostliny.

U oddénkatých leguminóz nebylo možno sledovat ani v průběhu vegetace, ani na konci počet jedinců. Při konečné sklizni nebyly pak rostliny vyřezávány s kořeny a s oddénky, nýbrž byly seřezávány nad zemí. Toto ovlivnilo konečnou váhu v neprospěch oddénkatých leguminóz ve srovnání s ostatními druhy. Pro konečné srovnání výnosové schopnosti bobtnajících semen jednotlivých druhů pak bylo nutno upravit a snížit původní váhu hmoty trsnatých leguminóz o 13 %, což podle pokusů přibližně připadalo na váhu části kořenů a váhu nadzemní části rostlin, která u oddénkatých nebyla podchycena.

Vzdálenost řádků 20 cm byla volena záměrně větší než se normálně u většiny jetelovin při běžném setí používá. Také výsevek byl silně snížen, aby byly dány pokud možno příznivé podmínky pro růst i pozdě vzešlým rostlinkám z tvrdých semen.

Dosažené výsledky

Jetel luční (*Trifolium pratense*) byl zaset 17. IV. 1959 s výsevkiem 6,09 kg/ha. Absolutní váha byla 1,7064 g. Po zasetí byl pozemek zavlažen. Počáteční zavlažování mělo zřejmě příznivé působení jak na vzháživost bobtnajících semen, která celkem dosáhla téměř 55 %, tak i na vzháživost tvrdých semen. Již v prvním měsíci po zasetí vzešlo přes 28 % všech tvrdých semen a za dva měsíce více jak jedna třetina. Od čtvrtého měsíce se však rychlost vzházení silně snižuje. Toto je pak ještě výraznější v druhém vegetačním roce. K 1. X. 1959 byly všechny rostliny jak z tvrdých, tak i z bobtnajících semen vyřezány a zváženy. Dále byla zjištěna průměrná váha nadzemní hmoty jedné rostliny. I když rozdíl mezi průměrnou váhou je s ohledem na opožděnou vzháživost tvrdých semen malý, nebylo možno pozorovat ve vzrůstnosti podstatné rozdíly. Rostliny, pokud vzešly přibližně ve stejné době, byly stejně silné, ať šlo o rostliny z bobtnajících či z tvrdých semen.

Od 1. X. 1959 do 27. X. 1959 vzešlo z tvrdých semen ještě v průměru 2,8 % rostliny. I když byl velmi mírný podzim a rostliny mohly dlouho vegetovat, přesto během zimy všechny vymrzly. Celková vzháživost tvrdých semen by tudíž měla být o tento počet prakticky menší.

I. Průměrná vzcházivost bobtnajících a tvrdých semen jetele lučního (*Trifolium pratense*) v přirozených podmínkách

Semena	Vzcházivost v % dne										
	15. 5. 1959	15. 6. 1959	15. 7. 1959	15. 8. 1959	1. 10. 1959	27. 10. 1959	7. 4. 1960	11. 5. 1960	27. 6. 1960	22. 7. 1960	14. 10. 1960
Nabobtnalá	53	53,2	53,2	53,2	54,9	54,9	54,9	54,9	54,9	54,9	54,9
Tvrdá	14,9	17,9	20,9	22,2	23,4	26,2	26,2	26,3	26,8	27,4	27,7
Relativně-nabobtnalá = 100	28,11	33,65	39,29	41,73	42,62	47,72	47,72	47,91	48,82	49,91	50,46

II. Průměrná váha nadzemní hmoty rostlin vzrostlých z bobtnajících a tvrdých semen

Semena	Váha rostlin vzrostlých ze 100 semen k 1. 9. 1959	Relativně	Váha jedné rostliny k 1. 9. 1959	Relativně
Nabobtnalá	694,8 g	100	12,65 g	100
Tvrdá	215,9 g	31,07	9,23 g	72,96

Z tabulky I je patrné, že za dvě vegetační období vyrostlo z tvrdých semen pouze 50 rostlin v porovnání s bobtnajícími semeny. Výsledky byly statisticky zhodnoceny a rozdíl mezi počtem rostlin vyrostlých z tvrdých semen a bobtnajících semen jsou vysoce průkazné jak k 1. X. 1959, tak i k 14. X. 1960. Rovněž rozdíl ve váze nadzemní hmoty rostlin jsou vysoce průkazné.

Vojtěška setá (*Medicago sativa*) byla seta 13. IV. 1960 s výsevkem 6,19 kg/ha. Absolutní váha činila 1,7350 g. Bobtnající semena počala vzcházet během deseti dnů po zasetí. První rostliny z tvrdých semen byly pozorovány až po patnácti dnech. Rychlejší vzcházení bobtnajících semen bylo částečně ovlivněno tím, že bobtnající semena přišla po půdy plně nabobtnalá. Také u vojtěšky seté největší množství tvrdých semen vzešlo v prvních dvou měsících po zasetí. V dalších měsících se postupně přírůstky vzcházivosti snižují. Celkově je však vzcházivost tvrdých semen vojtěšky mnohem rychlejší než u jetele červeného. Přestože tvrdá semena vzcházela velmi opožděně, neodpovídá úměrně tomu rozdíl mezi průměrnou váhou nadzemní hmoty jedné rostliny z tvrdých a bobtnajících semen. Rozdíl je necelých 25 %, ale více než 44 % rostlin vyrostlých z tvrdých semen vzešlo opožděně o dva měsíce i více. Tento stav byl způsoben větší hustotou rostlin v řádcích vyrostlých z bobtnajících semen, i když bylo použito velmi nízkého výsevu. Na 1 bm řádku celkově připadalo jen 33,5 rostliny. Přesto však část rostlin byla velmi slabá v důsledku zastínění a utlačení ostatními rostlinami, takže došlo k snížení průměrné váhy jedné rostliny. Proti tomu řádky s rostlinami z tvrdých semen byly řídké; na 1 bm řádku bylo v průměru 22,2 rostliny. I když zde probíhalo etapovité vzcházení, byla většina rostlin v době, kdy bylo provedeno vážení, vyrovnanější a tak i průměrná váha nadzemní hmoty jedné rostliny byla dosti vysoká. Podobný stav byl mimo vojtěšky i u jetele luč-

III. Průměrná vzházivost bobtnajících a tvrdých semen vojtěšky seté (*Medicago sativa*) v přirozených podmínkách a průměrná váha nadzemní hmoty z nich vzniklých rostlin

Semena	Vzrostlých rostlin dne						Váha rostlin vzrostlých ze 100 semen k 14. 10. 60	Váha jedné rostliny k 14. 10. 60
	29. 4. 1960	27. 5. 1960	28. 6. 1960	29. 7. 1960	29. 8. 1960	14. 10. 1960		
Nabobtnalá	42,9	43,2	43,2	43,2	43,2	46,9	767,5 g	16,36 g
Tvrdá	12,0	17,4	22,7	26,6	29,2	31,1	383,5 g	12,31 g
Relativně nabobtnalá = 100	27,97	40,27	52,54	61,57	67,59	66,31	49,96	75,37

ního a komonice bílé. Celkově však ani zde nebylo možno pozorovat rozdíly ve vzrůstnosti rostlin vyrostlých z tvrdých a bobtnajících semen. Údaje shrnuté v tabulce III byly statisticky vyhodnoceny. Rozdíly jsou vysoce průkazné.

Komonice bílá (*Melilotus alba*) byla zasetá 13. IV. 1960 s výsevem 8,05 kg/ha. Absolutní váha byla 2,2553 g. Bobtnající semena počala vzházet za jedenáct dnů po zasetí a tvrdá za 16 dnů. U tohoto druhu byla dosažena poměrně nízká vzházivost bobtnajících semen ve srovnání s ostatními druhy. Avšak klíčivost zjištěná na Jakobsenově klíčidle byla u bobtnajících semen 94 %. U komonice probíhala vzházivost tvrdých semen ještě mnohem pomaleji než u jeztele lučního a vojtěšky seté. Za celé vegetační období činila vzházivost tvrdých semen málo víc než jednu třetinu vzházivosti bobtnajících semen, jak udává tabulka IV. Také u komonice byly největší přírůstky vzházivosti na počátku vegetace. V létě a na podzim pak byly již přírůstky velmi malé. U komonice ani u jiných sledovaných druhů však nebylo možno pozorovat nějakou souvislost mezi vzházením tvrdých semen a jiným vnějším faktorem. Postup vzházení nebyl výrazně ovlivňován ani srážkami ani teplotou či jiným faktorem.

Také u komonice bílé je neúměrně vysoká průměrná váha jedné rostliny vyrostlé z tvrdých semen vzhledem k opožděnému vzházení. Rovněž zde to bylo způsobeno větší hustotou rostlin vyrostlých z bobtnajících semen, než jaká byla u rostlin z tvrdých semen. Na 1 bm řádku s bobtnajícími semeny připadalo v průměru 28,36 rostliny, a na 1 bm řádku s tvrdými semeny jen 10,02 rostlin. To

IV. Průměrná vzházivost bobtnajících a tvrdých semen komonice bílé (*Melilotus alba*) v přirozených podmínkách a průměrná váha nadzemní hmoty z nich vzniklých rostlin

Semena	Vzešlých rostlin dne						Váha nadzemní hmoty rostlin ze 100 semen k 14. 10. 60	Váha nadzemní hmoty jedné rostliny k 14. 10. 60
	30. 4. 1960	27. 5. 1960	28. 6. 1960	29. 7. 1960	29. 8. 1960	14. 10. 1960		
Nabobtnalá	37,0	37,4	37,4	37,4	37,4	39,7	1152,2	29,02
Tvrdá	4,1	6,0	9,7	11,5	12,9	14,2	279,9	19,71
Relativně nabobtnalá = 100	11,08	16,04	25,94	30,75	34,49	35,77	26,73	67,92

také ovlivnilo průměrnou váhu nadzemní hmoty jedné rostliny. Údaje v tabulce IV byly statisticky vyhodnoceny, rozdíly jsou vysoce průkazné.

Jetel zvrhlý (*Trifolium hybridum*) byl zaset 15. IV. 1960 s výsevkem 2,64 kg/ha. Absolutní váha byla 0,7413 g. Bobtnající semena počala vzcházet po jedenácti dnech od zasetí. Tvrdá semena však počala vzcházet až po osmnácti dnech a tak první zjištění u tohoto druhu bylo provedeno až 3. V. 1960. Zvláštností tohoto druhu byla vysoká vzcházivost bobtnajících semen, která činila 60 %, i když půda a poloha pokusného pole je velmi vysychavá. Rostliny zde často trpí silným nedostatkem vody, což je pro jetel zvrhlý méně příznivé než pro ostatní jeteloviny. Proti tomu byl rok 1960 mimořádně bohatý na srážky a tak mohl být tento nepříznivý faktor zčásti omezen.

Vzcházivost tvrdých semen jetele zvrhlého však byla velmi nízká, a to jak absolutně, tak relativně. Tvrdá semena jetele zvrhlého vzcházela po celé vegetační období pravidelně rovnoměrně. Nebyla pozorována ani větší intenzita vzcházivosti v jarním období jako u předchozích druhů. Průměrná váha nadzemní hmoty jedné rostliny vyrostlé z tvrdých semen činila necelých 50 % váhy rostliny vzniklé z bobtnajících semen. Také zde však byl tento rozdíl částečně setřen mnohem větší hustotou rostlin v řádcích s bobtnajícími semeny. Na 1 bm řádku s tvrdými semeny připadalo v průměru pouze 9,78 rostliny a na 1 bm řádku s bobtnajícími semeny 42,86 rostliny. Údaje shrnuté v tabulce V byly statisticky vyhodnoceny a rozdíly jsou vysoce průkazné.

V. Průměrná vzcházivost bobtnajících a tvrdých semen jetele zvrhlého (*Trifolium hybridum*) v přirozených podmínkách a průměrná váha nadzemní hmoty z nich vzniklých rostlin

Semena	Vzešlých rostlin dne						Váha nadzemní hmoty rostlin vzrostlých ze 100 semen k 14. 10. 60	Váha nadzemní hmoty jedné rostliny k 14. 10. 60
	3. 5. 1960	17. 5. 1960	28. 6. 1960	29. 7. 1960	29. 8. 1960	14. 10. 1960		
Nabobtnalá	59,0	59,4	59,4	59,4	59,4	60,00	439,24	7,32
Tvrdá	4,4	5,9	8,0	9,7	11,7	13,7	49,5	3,61
Relativně nabobtnalá = 100	7,46	9,93	13,47	16,33	19,70	22,83	11,27	49,34

Štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*) byl zaset 15. IV. 1960 s výsevkem 4,5 kg/ha. Absolutní váha semene byla 1,1346 g. Bobtnající semena počala vzcházet již za dvanáct dnů po zasetí, tvrdá semena však až za osmnáct dnů, podobně jako u jetele zvrhlého. Tvrdá semena štírovníku růžkatého měla nejmenší vzcházivost, a to jak relativní, tak i absolutní ze všech sledovaných druhů. Je zajímavé, že u štírovníku růžkatého, vynecháme-li duben, byla největší vzcházivost v červenci, kdy vzešla celá pětina rostlin z tvrdých semen. Jinak ani zde nebyla patrna závislost vzcházení na vnějších podmínkách. Na 1 bm řádku připadalo u rostlin vyrostlých z bobtnajících semen v průměru 34,86 rostliny a na 1 bm řádku z tvrdých semen v průměru 7,21 rostliny. To také nutně ovlivnilo průměrnou váhu nadzemní hmoty jedné rostliny a zčásti to setřelo rozdíl vzniklý

VI. Průměrná vzházivost bobtnajících a tvrdých semen štirovníku růžkatého (*Lotus corniculatus*) v přirozených podmínkách a průměrná váha nadzemní hmoty z nich vzniklých rostlin

Semena	Vzešlých rostlin dne						Váha nadzemní hmoty rostlin ze 100 semen k 14. 10. 60	Váha nadzemní hmoty jedné rostliny k 14. 10. 60
	3. 5. 1960	27. 5. 1960	28. 6. 1960	29. 7. 1960	29. 8. 1960	14. 10. 1960		
Nabobtnalá	47,0	47,7	47,7	47,7	47,7	48,8	414,7	8,46
Tvrdá	3,7	4,8	5,9	7,8	9,2	10,1	42,9	4,24
Relativně nabobtnalá = 100	7,87	10,06	12,37	16,35	19,29	20,70	10,35	50,01

opožděným vzházením tvrdých semen. Údaje shrnuté v tabulce VI byly statisticky zhodnoceny a rozdíly jsou vysoce průkazné.

Další odděnkaté druhy

Mimo uvedené druhy byly ještě sledovány jetel plazivý (*Trifolium repens*), hrachor luční (*Lathyrus pratensis*), vikev plotní (*Vicia saepium*) a vikev ptačí (*Vicia cracca*). U těchto druhů nemohl být pro jejich silné vegetativní rozmnožování sledován postup vzházivosti ani průměrná váha nadzemní hmoty jedné rostliny. Byla však zjištěna průměrná váha nadzemní hmoty rostlin vyrostlých ze 100 semen bobtnajících a ze 100 semen tvrdých. Průměr byl vzat z deseti opakování. Výsledky jsou shrnuty v tabulce VII.

VII. Průměrná váha nadzemní hmoty rostlin sklizených 14. 10. 1960

Semena	Druh			
	jetel plazivý <i>Trifolium repens</i>	hrachor luční <i>Lathyrus pratensis</i>	vikev ptačí <i>Vicia cracca</i>	vikev plotní <i>Vicia saepium</i>
Váha nadzemní hmoty rostlin ze 100 semen bobtnajících	53,8	406,6	475,0	206,4
Váha nadzemní hmoty rostlin ze 100 semen tvrdých	14,3	39,7	48,8	8,71
Relativně — váha hmoty bobtnajících rostlin = 100	26,57	9,77	10,29	4,22

Tyto druhy byly vysety 16. IV. 1960. Výsevek u jetele plazivého byl 2,40 kg/ha. Absolutní váha 0,6723 g. Výsevek u hrachoru lučního byl 42,89 kg/ha. Absolutní váha byla 12,0084 g. Výsevek u vikve ptačí byl 50,55 kg/ha o absolutní váze 14,1541 g. Výsevek u vikve plotní byl 86,30 kg/ha. Absolutní váha 24,1634 g. Nejdříve vzházela bobtnající semena jetele plazivého, a to již deset dnů po zasetí, tvrdá semena až po šestnácti dnech. Pro nedostatek vody však nemohl jetel plazivý poskytnout více nadzemní hmoty. Také velmi řídký spon mu

umožňoval intenzivní vegetativní rozmnožování, ale rostliny byly silně přitisklé k zemi, takže je nebylo možno pokosit.

Dále následovala vikev ptačí, u které bobtnající semena počala vzcházet po dvaceti čtyřech dnech, ale první rostlinky z tvrdých semen se objevily až po padesáti dnech od zasetí. Vikev ptačí v počátku obrůstala pomalu, ale později, od poloviny června, rostla velmi intenzivně a poskytla zelené hmoty více než jetel zvrhlý a štirovník růžkatý. Značně se výnosem přiblížila jetelu lučnímu. U vikev ptačí a u všech odděnkatých leguminóz je v tabulkách zachycena čistá váha nadzemní hmoty, ale u ostatních leguminóz byla vážena spolu s nadzemní hmotou i část kořene (viz metodika).

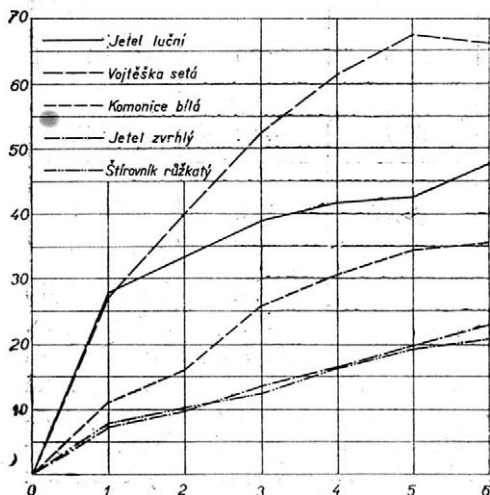
O značné rychlosti vývoje vikev ptačí nejlépe svědčí ta skutečnost, že rostliny z bobtnajících semen již v roce za setí normálně kvetly a poskytly dobře vyzrálé semeno v množství 4,80 q/ha. Rostliny z tvrdých semen však nekvetly a proto je výnos semene tímto prakticky snížen o 1/2.

Dobře se vyvíjely i rostliny z bobtnajících semen u hrachoru lučního. Na rozdíl od vikev ptačí nekvetly v roce setí a také z počátku se vyvíjely pomaleji, ale od konce července se jejich růst zrychlil, takže výnosově nakonec předčily v daných podmínkách bobtnající semena jetele zvrhlého a štirovníku růžkatého. Nesrovnatelně pomalejší vývin měly rostliny z tvrdých semen.

Velmi pomalý vývin má vikev plotní. Byla po jeteli plazivém nejméně produktivní rostlinou. U této leguminózy byl také největší rozdíl mezi produktivností rostlin ze semen tvrdých a bobtnajících. I bobtnající semena vzcházela velmi zdoluhavě a těžkopádně. První rostliny se počaly objevovat až po třiceti pěti dnech po zasetí. Z tvrdých semen pak první rostliny počaly vzcházet až v červenci.

Porovnání vzcházivosti jednotlivých druhů

Jak znázorňuje graf 1, je největší rychlost vzcházení tvrdých semen ve srovnání s rychlostí vzcházení bobtnajících semen u vojtěšky seté. Tvrdá semena vojtěšky seté nejrychleji ze všech sledovaných druhů získávají schopnost bobtnat a klíčit. Částečně pomaleji tento proces probíhá u jetele lučního. Velmi pomalu pak ztrácejí tvrdost semena jetele zvrhlého a štirovníku růžkatého, kterých vzešlo za jedno vegetační období ve srovnání s bobtnajícími semeny téhož druhu málo přes 20 %.

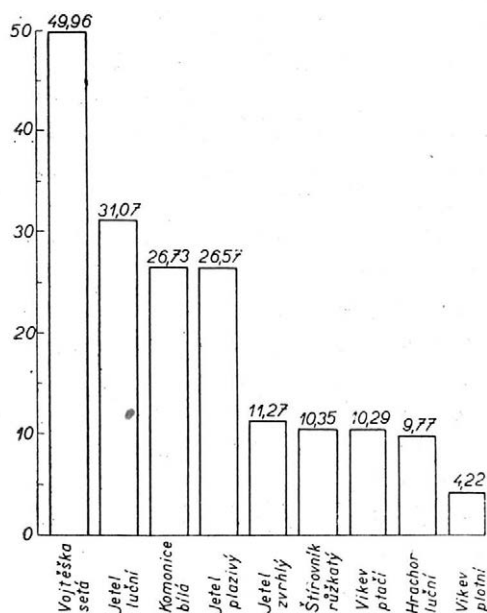


Graf 1. Rychlost vzcházivosti tvrdých semen u různých leguminóz v procentech. Vzházivost bobtnajících semen = 100 %. Osa x: doba růstu po zasetí v měsících. Osa y: vzházivost v procentech

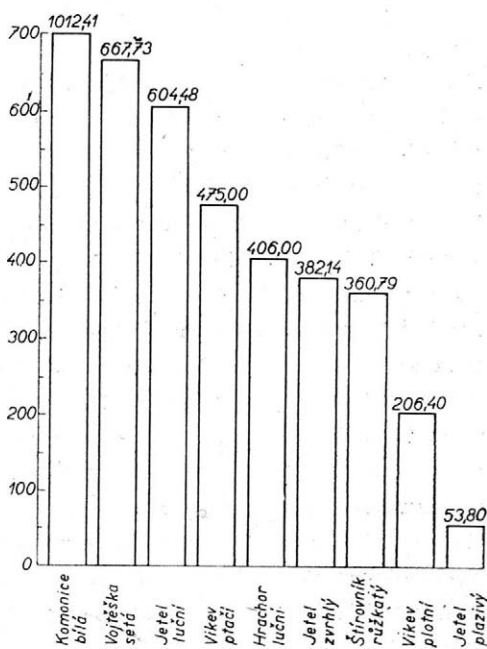
Z tohoto aspektu pak není správné, jestliže se všechna tvrdá semena a u všech druhů staví na úroveň plně hodnotných bobtnajících, klíčivých semen. Jako správnější by bylo počítat mezi klíčivá semena jen určitý podíl tvrdých semen. Velikost podílu by se měla pro každý druh stanovit individuálně.

Ještě výrazněji se tato skutečnost projevuje na grafu 2. Ze zkoušených druhů měly největší relativní výnosovou schopnost v roce zasetí opět rostliny vojtěšky. Avšak i u tohoto druhu činil výnos z tvrdých semen necelých 50 % výnosu bobtnajících semen. U jetele lučního to bylo pouze 31 %. U jetele zvrhlého, štirovníku růžkatého, vikve ptačí a hrachu lučního se pohybuje produkční schopnost rostlin z tvrdých semen pouze kolem 10 % produkční schopnosti rostlin z bobtnajících semen.

Dále je třeba ještě upozornit na absolutní výnosovou schopnost rostlin z bobtnajících semen, v roce zasetí v daných podmínkách. Překvapující je zde zařazení vikve ptačí a hrachu lučního. Tyto dvě leguminózy prokázaly velmi dobrou produkční schopnost a zařadily se hned za vojtěšku setou a jetele luční. Tato skutečnost ukazuje, že bude-li u těchto druhů odstraněna tvrdost, mohou poskytnout velmi dobré výnosy píce a zařadit se i před některé staré kulturní jeteleviny.



Graf 2. Průměrná váha nadzemní hmoty rostlin ze 100 tvrdých semen v procentech. Váha hmoty bobtnajících semen = 100 %.



Graf 3. Průměrná váha nadzemní hmoty rostlin ze 100 bobtnajících semen v gramech

Závěr

1. V pokusech bylo zjištěno, že rychlost vzcházení tvrdých semen v přirozených podmínkách je mnohem menší než rychlost vzcházení bobtnajících semen.
2. Byly zjištěny značné rozdíly v rychlosti vzcházení mezi různými druhy leguminóz. Nejrychleji vzchází tvrdá semena vojtěšky seté a jetele lučního. Po-

maleji vzchází semena komonice bílé, jetele plazivého. Nejpomaleji pak vzchází z kulturních druhů tvrdá semena jetele zvrhlého a štirovníku růžkatého a z divokých druhů vikve polní, hrachoru lučního.

3. Pokud vzešla tvrdá semena současně s bobtnajícími u téhož druhu, nebyl pozorován u rostlin z nich vyrostlých rozdíl v jejich produkční schopnosti. Absolutně však rostliny z tvrdých semen byly k postupnému vzcházení mnohem méně výkonné.

4. Při sledování produkční schopnosti rostlin z bobtnajících semen ukázaly se velmi výkonné v daných podmínkách vikev ptačí a hrachor luční.

Literatura

1. Dijkstra A.: Invloed von grolifactoren op de hard schaligheid von Klaverzaad. Landbouwwoorlichting, č. 10, 1958. — 2. Dobrochov V. N.: Itogi naučno-isledovatel'skich rabot Kontrol'nosemennoj stancii im V. R. Viljamsa. Trudy Moskovskoj selchoz. akademii 34, 1946. — 3. Esdorn J.: Einfluß der Lagerung auf die Keimfähigkeit der gelben Lupine. Fortschritte d. Landwirtschaft, 8, 1928. — 4. Evans G.: Red clover seed storage for 23 years. J. Brit. Grassland Society, 3, 1957. — 5. Hamly D. H.: Softening of the seeds of *Melilotus albus*. Botanical Gazette, 1932. — 6. Heinisch O.: Das landwirtschaftliche Saatgut. Deutscher Bauerverlag, 1955. — 7. Hiltner L.: Über die Hartschaligkeit den diesjährigen Kleesaaten. Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, 1911. — 8. Hübner R.: Der Samen in der Landwirtschaft. Radebeul Dresden 1955. — 9. Chmelař F.: Průběh klíčení a bobtnání vzdorujících („tvrdých“) semen červeného jetele a vojtěšky v klíčovně a na poli. Zprávy Moravského zemského výzkumného ústavu zemědělského v Brně, Sekce semenářská, 1928. — 10. Ioffe P. K.: Posevy ljucerny svežeubrannymi semenami. Selekcija i semenovodstvo, 9-10, 1946. — 11. Kosarev M. G. - Juvenskaja S. I.: O tverdokamennych semjach ljucerny. Selekcija i semenovodstvo, 7, 1948. — 12. Kozur A. F.: Vschožest' svežeubrannych semjan mnogoletnich trav. Selekcija i semenovodstvo, 8, 1952. — 13. Krivošlyk B. J.: Kormodobyvanije. Selchozgiz-Moskva 1951. — 14. Leggat C. W.: Further studies on the hard seed problem: Alfalfa and sweet clover. Scientific agriculture 1930-31. — 15. Lisicyn P. J.: Voprosy biologii krasnogo klevera Selchozgiz-Moskva 1947. — 16. Louis-Marie P.: *Lotus corniculatus* „La revue d'Oka“, 4, 1954. — 17. Maximov N. A.: Rostlinná fyziologie. Přírodovědecké vydavatelství, Praha 1951. — 18. Panjukov D. J.: Skarifikator VISCHOM-STS-2, Selekcija i semenovodstvo, 1950. — 19. Popcov A. V.: Tverdyje semena. Trudy glavnogo botaničeskogo sada, 3, Moskva 1953. — 20. Ryžov N. J.: Povyšenie kačestva semjan kormovych trav. Selchozgiz-Moskva 1944. — 21. Simon W.: Luzerne, Klee und Klee gras. Berlin 1956. — 22. Šain S. S.: Ispolzovanije tverdosemjannosti klevera krasnogo dlja povyšeniya ustojčivosti ego travostoja, Sovetskaja agronomija 9, 1950. — 23. Šain S. S.: Zimostojkost' selskochozjajstvennyh kultur, str. 176-178, Moskva 1960. — 24. Šain S. S.: Semena z knihy „Ljucerna“, Selchozgiz 1950. — 25. Tichenka A. V.: Biologičeskoje i chozjajstvennoje značeniye tverdo-

semjannosti dvoukosnogo klevra. Selegcija i semenovodstvo, 8, 1952. — 26. Tiunov A. N.: Povyšenijs vschožesti semjan krasnogo odnukosnogo klevra. Selekcija i semenovodstvo, 3, 1950. — 27. Travin I. S.: Pěstování vytrvalých pícnin na semeno. SZN Praha 1951. — 28. Tregubenko M. J.: O prorastaniji svežeubrannych semjan ljucerny. Selekcija i semenovodstvo 6, 1948. — 29. Tregubenko M. J. - Primuško N. U.: O vschožesti semjan ljucerny. Agrōbiologija 6, 1949. — 30. Wheeler W. A. - Hill D. D.: Grassland seeds. New York 1957. — 31. Witmack L.: Landwirtschaftliche Samenkunde. Paul Parey 1922.

Всхожесть набухающих и твердых семян наиболее важных бобовых культур

1. В опытах было установлено, что быстрота всходов твердых семян в естественных условиях во много раз меньше, чем быстрота всходов набухающих семян.

2. Были установлены значительные различия в скорости всходов между разными видами бобовых культур. Быстрее всех всходят твердые семена люцерны посевной и клевера лугового. Медленнее всходят твердые семена донника белого, клевера ползучего. Медленнее всех всходят из культурных видов твердые семена клевера розового и лядвенца рогатого, а из диких видов-вики заборной, чины луговой.

3. Если твердые семена взошли одновременно с набухающими у одного и того же вида, у растений, выросших из них, не наблюдалось разницы в их продуктивной способности. Абсолютно, однако, растения из твердых семян были во много раз менее продуктивными в отношении постепенных всходов.

4. При изучении продуктивной способности растений из набухающих семян весьма продуктивными в данных условиях оказались горошек мышиный и чина луговая.

Keimfähigkeit der quellenden und harten Samen bei den wichtigsten Leguminosen

1. Es ist durch Versuche festgestellt worden, daß die Aufgangsgeschwindigkeit harter Samen unter natürlichen Bedingungen viel kleiner ist als bei den quellenden Samen.

2. Die Aufgangsgeschwindigkeit ist bei den einzelnen Leguminosenarten sehr verschieden. Am schnellsten gehen die harten Samen der Saatluzerne und des Rotklees auf, langsamer die harten Samen des Weißen Steinklees und des Weißklees, am langsamsten von den Kulturarten die harten Samen des Schwedenklees und von den wildwachsenden Arten diejenigen der Zaunwicke und der Wiesenplatterbse.

3. Wo die harten Samen gleichzeitig mit den quellenden Samen derselben Art aufgegangen waren, konnte man an den aus ihnen aufgewachsenen Pflanzen in bezug auf ihre Reproduktionsfähigkeit keinen Unterschied beobachten. Die von harten Sa-

men stammenden Pflanzen waren jedoch hinsichtlich ihres allmählichen Aufgehens viel weniger leistungsfähig.

4. Die Produktionsfähigkeit der von quellenden Samen stammenden Pflanzen war unter den gegebenen Bedingungen bei der Vogelwicke und Wiesenplatterbse sehr hoch.

Vliv časového rozdělení dávky minerálních hnojiv na trvalý luční porost

Влияние распределения дозы минеральных удобрений
на травостой многолетних лугов

Der Einfluß der zeitlichen Zerteilung einer Gabe von Mineraldüngern auf den
Pflanzenbestand der Dauerwiese

Inž. Eva BARTOŠOVÁ, inž. Jaroslav BARTOŠ
Výzkumný ústav krmivářský ČSAZV, Pohořelice u Brna

Došlo dne 4. IV. 1961

Rozvoj živočišné výroby není myslitelný bez dostatku kvalitních krmiv. Základem krmné dávky skotu bude sice podle současných názorů kvalitní siláž, doplněná však ve vhodném poměru senem. I když těžiště výroby píce se bude stále přesunovat na ornou půdu, zůstane i po převedení značného procenta trvalých travních porostů na ornou půdu mnoho luk a pastvin, které mohou při řádném hospodaření nejen dávat kvalitní plnohodnotnou píci, ale i vydatně přispět ke zvýšení úrodnosti orné půdy hnojem, produkovaným z píce těchto porostů. Při intenzivním obhospodařování a dořešení všech otázek mechanizace sklizně mohou být porosty luk spolehlivým zdrojem kvalitní píce při minimálních nákladech.

Po provedení úprav povrchu travních porostů, případně vodního režimu, nutno podle stavu porostu a jeho druhové skladby zvolit nejvýhodnější způsob obnovy. Trvalý účinek zlepšení zajišťuje pouze systematické hnojení, prováděné se zřetelem na stanovištní a porostní poměry. V naší práci jsme řešili otázku rozdělení dávky strojených hnojiv během vegetace.

Část všeobecná

I když otázka rozdělení dávky hnojiv na luční porosty je velmi složitá, můžeme na základě výzkumu a pozorování v praxi plně respektovat několik zásad.

1. nemá smyslu uvažovat o rozdělení nízké dávky strojených hnojiv do několika období, neboť luční porosty nejlépe zužitkují malou dávku hnojiv celou k první seči, v období nejintenzivnějšího růstu porostu;

2. rovněž na sušších stanovištích, odkázaných převážně na vodu z ovzduš-

ných srážek, je nejlepší využití hnojiv zpravidla k první seči, neboť silnou růstovou depresi v letním suchém období nepřekoná ani hnojení;

3. porosty, u nichž je nebezpečí vyplavení živin, nutno hnojit pouze během vegetace.

Rozdělení dávky hnojiv bude tedy účelné jen při použití vysokých dávek hnojiv, kdy dodané živiny nemohou být ekonomicky využity první sečí, a to jen na stanovištích, alespoň částečně během roku zásobovaných spodní vodou nebo v oblastech s dostatečnými srážkami. Jednotliví autoři, zabývající se řešením této otázky, snaží se dobu hnojení uvést do souladu s biologickými požadavky trav, jiní zdůrazňují rovnoměrnější rozdělení sklizně během vegetace, dále maximální výťažek bílkovin nebo udržení příznivé skladby porostu.

Pokud jde o rozdělení dávky dusíkatých hnojiv, považují G ö r l i t z (1958), L e e f e (1959), G e r i c k e (1952), E r d e i (1957) a Z i f f e r (cit. K l a p p, 1954) za nejvhodnější dobu použití N počátek vegetace, neboť po 1. seči je dusík již hůře využit. K l a p p (1954) rovněž doporučuje hnojení N v předjaří, i když připouští škodlivost jednorázového použití vysoké dávky N. Naproti tomu K i e l (1956) je názoru, že použití $\frac{1}{2}$ dávky N na podzim podporuje tvorbu rezervních látek v kořenech trav a umožňuje tak jejich rychlejší růst na jaře, kdy doporučuje použití druhé poloviny dávky. V pokusech, provedených VÚK v Trnavě na stanovišti zásobeném dostatečně spodní vodou, se osvědčilo rozdělení dávky N na jaro a po 1. seči, naproti tomu na stanovišti, odkázaném na ovzdušné srážky, byly nejlepší výsledky při použití celé dávky N na jaře (T o m k a, 1960). S u l l i v a n a S p r a g u e (1953) zjistili, že čím více je hnojení N odsunuto k termínu seče, tím více stoupá obsah bílkovin, avšak klesá výnos. Podobné výsledky udává M o o n (1954).

G e r i c k e (cit. K l a p p, 1954) dosáhl u Thomasovy moučky nejlepšího výsledku při použití v zimě, jarní a podzimní přihnojení účinkovalo stejně. Naproti tomu v pokusech K ö n i g a (cit. K l a p p, 1954) bylo nejúčelnější rozdělení dávky K_2O $\frac{1}{2}$ na podzim a $\frac{1}{2}$ na jaře. Ze šesti termínů hnojení a tří kombinací v pokusech v Jevíčku se nejlépe osvědčilo použití 100% dávky K_2O na podzim, $\frac{1}{2}$ P_2O_5 na podzim a $\frac{1}{2}$ P_2O_5 na jaře, $\frac{1}{2}$ N na jaře a $\frac{1}{2}$ N po 1. seči (V e č e ř a, 1960). G e r i c k e (1952) na základě rozboru pokusných výsledků dochází k názoru, že doba hnojení P_2O_5 a K_2O nemá u luk většího významu. Ve tříletém pokusu K o s t u c h a (1958) bylo nejúčinnější jednorázové použití celé dávky NPK v březnu, varianty s podzimním hnojením daly nejhorší výsledky.

Hnojení luk na biologickém základě řešil S m ě l o v (1947). Ve své práci se odvolává na řadu cizích autorů (S t a p l e d o n, R e m y a j.), kteří vyzvedávají nutnost podzimního hnojení lučních porostů. S m ě l o v doporučuje hnojení po 1. seči pro posílení, odnožování a lepší přezimování, dále jarní hnojení na podporu generativních výhonků. R o m a š e v (1949) považuje jednorázové PK hnojení na jaře za dostatečné, neboť se dá počítat s následným působením. V i l j a m s (1948) vychází z poznatku, že po každé seči začíná intenzivní tvorba nových výhonků vytrvalých trav, doporučoval PK hnojení po každé seči. D m i t r i j e v (1953) považuje za nejúčelnější rozdělit dávku hnojiv na tři období: na jaře, po 1. seči a po 2. seči, a to na jaře společně N a P_2O_5 , za 10–14 dnů poté K_2O , po 1. seči všechny živiny najednou, po 2. seči jen PK, N pouze na chudší půdě.

Ze stručného přehledu vyplývá, že názory na rozdělení dávky strojených hnojiv na luční porosty jsou značně odlišné. Ukazuje se proto účelně zabývat se touto otázkou s přihlédnutím ke stanovištním a porostním poměrům.

Metodika pokusu, pracovní postup

V polním pokuse byl sledován vliv různě rozdělené dávky strojených hnojiv na výnos zelené píce a sena, botanickou skladbu porostu a na kvalitu sena. Podle údajů literatury o množství živin odčerpaných sklizní sena a složení porostu pokusné louky byla stanovena tato dávka minerálních hnojiv v čistých živinách (kg/ha): N — 140, P₂O₅ — 45, K₂O — 120 na plánovanou sklizeň 80 q/ha sena.

Dávka minerálních hnojiv byla rozdělena podle tohoto schématu:

- A — 100 % dávky NPK na jaře,
- B — 60 % na jaře, 30 % po 1. seči, 20 % po 2. seči,
- C — 50 % na jaře, 30 % po 1. seči, 20 % po 2. seči,
- K — nehnojená kontrola.

Ke hnojení bylo použito dusičnanu amonného, superfosfátu a draselné soli. Dusíkatým hnojivem bylo zpravidla přihnojováno týden po použití PK hnojiv. Termíny hnojení a všech ostatních prací na pokusu jsou uvedeny v tabulce I.

I. Přehled prací na pokuse

Druh práce	Datum provedení		
	1958	1959	1960
Jarní ošetření — vláčení, válení	5. 4.	1. 3.	12. 3.
1. přihnojování — PK	5. 4.	1. 3.	12. 3.
— N	20. 4.	2. 4.	2. 4.
1. seč	27. 5.	26. 5.	3. 6.
2. přihnojování — PK	1. 6.	28. 5.	4. 6.
— N	10. 6.	3. 6.	8. 6.
2. seč	27. 7.	25. 7.	15. 7.
3. přihnojování — PK	30. 7.	27. 7.	16. 7.
— N	30. 7.	2. 8.	19. 7.
3. seč	20. 9.	22. 9.	9. 9.

Pokus byl založen na jaře 1958 v JZD Štarnov, okr. Olomouc ve výrobním subtypu řepařsko-ječném, nadmoř. výška 225 m, vodní srážky kolem 600 m ročního průměru, průměrná roční teplota 8,5° C. Pokusná louka je součástí komplexu luk, táhnoucího se v délce asi 10 km od Štarnova směrem k Olomouci. Jde vesměs o porosty méně hodnotné, dávající nízké výnosy podřadného sena. Druhové složení porostů je velmi odlišné, ovlivněné zejména způsobem hospodaření, hladinou spodní vody a druhem půdy.

II. Množství ovzdušných srážek v mm, připadající na jednotlivé seče

Rok	1. seč		2. seč		3. seč	
	od—do	mm	od—do	mm	od—do	mm
1958	1. 10.—27. 5.	158,8	28. 5.—27. 7.	234,1	28. 7.—20. 9.	138,7
1959	21. 9.—26. 5.	187,1	27. 5.—25. 7.	233,4	26. 7.—22. 9.	71,4
1960	23. 9.—3. 6.	280,0	4. 6.—15. 7.	114,6	16. 7.—9. 9.	143,7

(podle údajů, naměřených na srážkové stanici ZTŠ Olomouc)

Půda pokusné louky byla tvořena v ornici hluboké 20–25 cm hnědou, velmi strukturní hlinou s vysokým obsahem humusu (5,1 % při oxydometrickém stanovení podle Najmra-Cikánka). Pod ornicí se nacházela 15 cm vrstva červenohnědě zabarvené zeminy kostkovité textury, silně oglejené s výraznými rzivými skvrnami. Od 35–40 cm do 80–90 cm zasahovala vrstva těžké jílovité zeminy zeleňavěšedě zbarvené, nasedající na zeminu se silnou příměsí písku. Hladina spodní vody kolísala během vegetace, na jaře vystupovala do 30–40 cm, později klesala tak, že v sušších letech půda ztvrdla, rozpraskala a byla velmi nepříznivým prostředím pro kořeny rostlin. Aktivní půdní reakce v době založení pokusu byla 7,1 pH, obsah fosforu v ornici 3,3 mg/100 g půdy podle Ěgnera.

Porost pokusné louky byl složen převážně z dobrých vysokých trav. Dominantním druhem byla psárka luční, luční byliny byly zastoupeny především svízelem měkkým. Výnosy sena se po řadu let před založením pokusu pohybovaly kolem 100 q/ha.

Založení pokusu bylo provedeno podle běžných zásad polního pokusnictví, velikost parcel 50 m² (12,5 m × 4 m), parcely umístěny na pokusné ploše šachovitě ve 4 opakováních. Všechny práce až na jarní ošetření byly prováděny ručně. Ve všech letech bylo dosaženo tří sečí, doba seče byla stanovena podle vývoje dominantní psárky luční. S ohledem na způsob založení pokusu nemohla být provedena sklizeň u jednotlivých variant diferencovaně, což způsobovalo opoždění sklizně u varianty hnojení jednorázově. Sklízelo se kosou po opakováních, zelená píce byla ihned vážena z celé parcely, současně byly odebírány přímo z pokusů vzorky na stanovení výnosu sena a pro agrobotanický rozbor porostu o váze kolem 2 kg. Posečená píce byla uklizena ještě ve dni seče, aby bylo možné provést co nejdříve přihnojení a porost mohl znova obrůstat.

Botanické složení porostu bylo sledováno snímkováním porostu odhadovou metodou stanovením početnosti a pokryvnosti druhů rostlin zastoupených v porostu, vždy před každou sečí. Dále se prováděl rozbor vzorku zelené píce podle agrobotanických skupin při každé seči ze všech parcel pokusu. I když při zařazení do jednotlivých skupin jsme použili klasifikace Malochovy (1952), považovali jsme za účelné ve sledovaném porostu zařadit jednotlivé druhy rostlin pouze do tří agrobotanických skupin, neboť špatné trávy byly v porostu zastoupeny velmi nepatrně metlicí trsnatou a ovsířem lučním, jedovaté byliny ojedinělým pryskyřníkem prudkým, rovněž výskyt leguminóz byl naprosto mizivý, ve vzorcích byly zjištěny jen vzácně. Proto špatné trávy a pryskyřník prudký byly přiřazeny ke skupině špatných bylin, leguminózy k bylinám dobrým. Třídění bylo provedeno takto:

1. Agrobotanická skupina dobrých lučních trav: *Agropyrum repens* L. — pýr plazivý, *Alopecurus pratensis* L. — psárka luční, *Arrhenatherum elatius* L. — ovsík vyvýšený, *Dactylis glomerata* L. — srha laločnatá, *Festuca pratensis* Huds. — kostřava luční, *Poa palustris* L. — lipnice bahenní, *Poa pratensis* L. — lipnice luční.

2. Agrobotanická skupina dobrých lučních bylin: *Alchemilla vulgaris* L. — kontryhel obecný, *Daucus carotta* L. — mrkev obecná (mrkvous), *Pactinaca sativa* L. — pastinák pravý, *Pimpinella saxifraga* L. — bedrník obecný, *Sanguisorba* off. L. — krvavec toten, *Symphytum* off. L. — kostival lékařský, *Taraxacum* off. Web. — smetánka lékařská, *Lathyrus pratensis* L. — hrachor luční, *Trifolium hybridum* L. — jetel zvrhlý, *Trifolium pratense* L. — jetel luční, *Trifolium repens* L. — jetel plazivý, *Vicia cracca* L. — vikev ptačí.

3. Agrobotanická skupina špatných lučních bylin: *Arctium tomentosum* Mill.

— lopuch plstnatý, *Campanula patula* L. — zvonek rozkladitý, *Cerastium arvense* L. — rožec rolní, *Cnidium venosum* Koch — jarva žilnatá, *Crepis biennis* L. — škarda dvouletá, *Gallium mollugo* L. — svízel měkký, *Geranium pratense* L. — kakost luční, *Heracleum spondylium* L. — bolševník obecný, *Lamium album* L. — hluchavka bílá, *Lychnis flos cuculi* L. — kohoutek luční, *Lysimachia nummularia* L. — vrbina penízková, *Polygonum amphibium* L. — rdesno obojživelné, *Rumex acetosa* L. — šťovík kyselý, *Avenastrum pratense* Opiz — ovsíř luční, *Deschampsia caespitosa* (L.) Pal. Beauv. — metlice trsnatá, *Ranunculus acer* L. — pryskyřník prudký.

Stanovení obsahu dusíkatých látek a stravitelných bílkovin bylo prováděno na ústavech krmení a biotechnologie, agrochemie na VŠZ v Brně, dále v laboratorích VÚK v Brně a v Pohořelicích standardními metodami.

Zhodnocení výsledků

a) Vliv rozdělení dávky minerálních hnojiv na výnos zelené píce a sena

Výnosy v jednotlivých letech byly silně závislé na průběhu povětrnosti. Rok 1958 byl pro vývoj lučního porostu dosti příznivý, rozdělení srážek umožňovalo dobré obrůstání po každé seči. V tomto roce nejvyšší výnos poskytla var. B se dvojím dělením dávky hnojiv. Výnosy sena u var. A a C jsou téměř stejné, ve výnosu zelené píce byla poněkud lepší var. C proti var. A. Mezi jednotlivými variantami hnojení není ve výnosech zelené píce a sena průkazný rozdíl. Vlivem dobrého ošetřování v minulých letech dala v tomto roce nehnojená kontrola 65,73 q/ha sena. Účinek 1 kg čistých živin NPK je shrnut za všechny roky pokusu v tabulce XII.

III. Výnos zelené hmoty, podíl jednotlivých sečí na celkovém výnosu

Varianta	Seč	1958		1959		1960		1958—1960	
		q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
A	1.	205,50	50,56	201,50	68,07	235,50	53,77	214,16	56,38
	2.	128,50	31,86	63,00	21,28	116,50	26,59	102,67	27,03
	3.	71,50	17,58	31,50	10,65	86,00	19,64	63,00	16,59
	Celkem	405,50	100,00	296,00	100,00	438,00	100,00	379,83	100,00
B	1.	200,50	48,19	188,00	56,68	194,50	43,95	194,33	48,98
	2.	139,50	33,54	98,50	29,69	156,50	35,37	131,50	33,14
	3.	76,00	18,27	45,25	13,63	91,50	20,68	70,92	17,88
	Celkem	416,00	100,00	331,75	100,00	442,50	100,00	396,75	100,00
C	1.	183,25	44,78	177,00	52,45	199,50	41,52	186,58	45,61
	2.	131,00	32,00	92,00	27,25	152,00	31,63	125,00	30,55
	3.	95,00	23,22	68,50	20,30	129,00	26,85	97,50	23,84
	Celkem	409,25	100,00	337,50	100,00	480,50	100,00	409,08	100,00
K	1.	145,25	51,18	91,50	55,20	70,50	36,62	102,42	47,86
	2.	86,00	30,31	41,00	24,73	66,50	34,54	64,50	30,14
	3.	52,50	18,50	33,25	20,07	55,50	28,84	47,08	22,00
	Celkem	283,75	100,00	165,75	100,00	192,50	100,00	214,00	100,00

IV. Výnos zelené hmoty v q/h ve srovnání s kontrolou

Varianta	1958		1959		1960		1958—1960	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
A	405,50	142,90	296,00	178,64	438,00	227,53	379,83	177,90
B	416,00	146,60	331,75	200,15	442,50	229,87	396,75	183,39
C	409,25	144,22	337,50	203,61	480,50	249,71	409,08	191,15
K	283,75	100,00	165,75	100,00	192,50	100,00	214,00	100,00

Jaro 1959 bylo chladnější, rovněž hladina spodní vody stoupla do 50—40 cm téměř do poloviny května. První seč poskytla jen nepatrně menší výnos nežli v roce předchozím, avšak růst otavy byl silně zabrzděn suchem. Druhá otava měla již vláhy dostatek. V tomto roce s kritickým letním obdobím byl nejvyšší výnos zelené hmoty i sena u var. C s trojnásobným dělením dávky hnojiv. Varianta A, hnojená jednorázově, byla silně postižena suchem a zůstala za var. B a C znatelně pozadu, výnos byl na ní proti var. C průkazně nižší. Přes nepříznivé povětrnostní poměry účinek 1 kg č. ž. NPK je jen málo rozdílný proti roku předchozímu.

V roce 1960 byl porost po suché zimě jen málo zásoben půdní vláhou, v květnu silně trpěl nedostatkem vody, vydatnější deště přišly teprve koncem května. Termín první seče musel být proto odsunut až na počátek června. V letním období,

V. Výnos sena, podíl jednotlivých sečí na celkovém výnosu

Varianta	Seč	1958		1959		1960		1958—1960	
		q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
A	1.	52,04	48,98	52,27	66,71	55,97	54,64	53,42	55,83
	2.	35,18	33,12	18,23	23,27	23,28	22,73	25,56	36,72
	3.	19,05	17,92	7,85	10,02	23,17	22,63	16,69	17,45
	Celkem	106,24	100,00	78,35	100,00	102,42	100,00	95,67	100,00
B	1.	51,61	46,79	49,62	54,72	49,14	45,85	50,12	48,79
	2.	40,03	36,29	29,32	32,34	33,06	30,83	34,13	33,22
	3.	18,64	16,92	11,74	12,94	25,03	23,35	18,47	17,99
	Celkem	109,28	100,00	90,68	100,00	107,23	100,00	102,72	100,00
C	1.	49,33	46,59	47,79	51,90	52,85	43,11	46,99	46,81
	2.	36,16	34,15	26,70	28,99	33,94	27,70	32,27	30,21
	3.	20,39	19,26	17,59	19,11	35,78	29,19	24,55	22,98
	Celkem	105,88	100,00	92,08	100,00	122,57	100,00	106,81	100,00
K	1.	26,86	40,86	26,33	56,32	19,44	38,52	24,18	44,55
	2.	26,03	39,61	12,45	26,64	14,92	29,56	17,80	32,78
	3.	12,84	19,53	7,97	17,04	16,11	31,92	12,31	22,67
	Celkem	65,73	100,00	46,75	100,00	50,47	100,00	54,29	100,00

zvláště po druhé seči, bylo srážek dostatek. Trojí dělení dávky hnojiv (var. C) dalo v tomto roce nejvyšší z výnosů sena, dosažených v tomto pokuse (122,57 q/ha). Srovnáním této varianty s ostatními, zvláště s var. A, lze se domnívat, že se zde uplatňuje následné působení hnojiv z letního přihnojování minulého roku. Zvýšení výnosu zelené píce i sena je u var. C proti var. A průkazné, rozdíl mezi var. C a B je na hranici průkaznosti.

Rozdělení dávky hnojiv ve srovnání s jednorázovým hnojením zvýšilo průměrný přírůstek zelené píce u var. B o 10,20 %, sena o 17,06 %, u var. C zelené píce o 17,63 %, sena o 27,00 %. Var. C získávala nad ostatními v průběhu let převahu, porost na ní netrpěl polehnutím, rovnoměrněji se vyvíjel, což je patrné z podílu jednotlivých sečí na celkové sklizni. U všech variant každé přihnojení vždy ovlivnilo následující seč. Vysoká jednorázová dávka dusičnanu amonického může působit na porost depresivně, přesto však v žádném roce k poškození porostu nedošlo.

VI. Výnos sena v q/ha ve srovnání s kontrolou

Varianta	1958		1959		1960		1958–1960	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
A	106,24	161,64	78,35	167,59	102,42	202,92	95,67	176,15
B	110,28	167,77	90,68	193,96	107,23	212,46	102,73	189,15
C	105,88	161,08	92,08	196,96	122,57	242,85	106,84	196,67
K	65,73	100,00	46,75	100,00	50,47	100,00	54,31	100,00

b) Vliv rozdělení dávky minerálních hnojiv na botanické složení porostu

Vlivem hnojení došlo i k některým změnám ve složení porostu jako důsledek složitých ekologických vztahů.

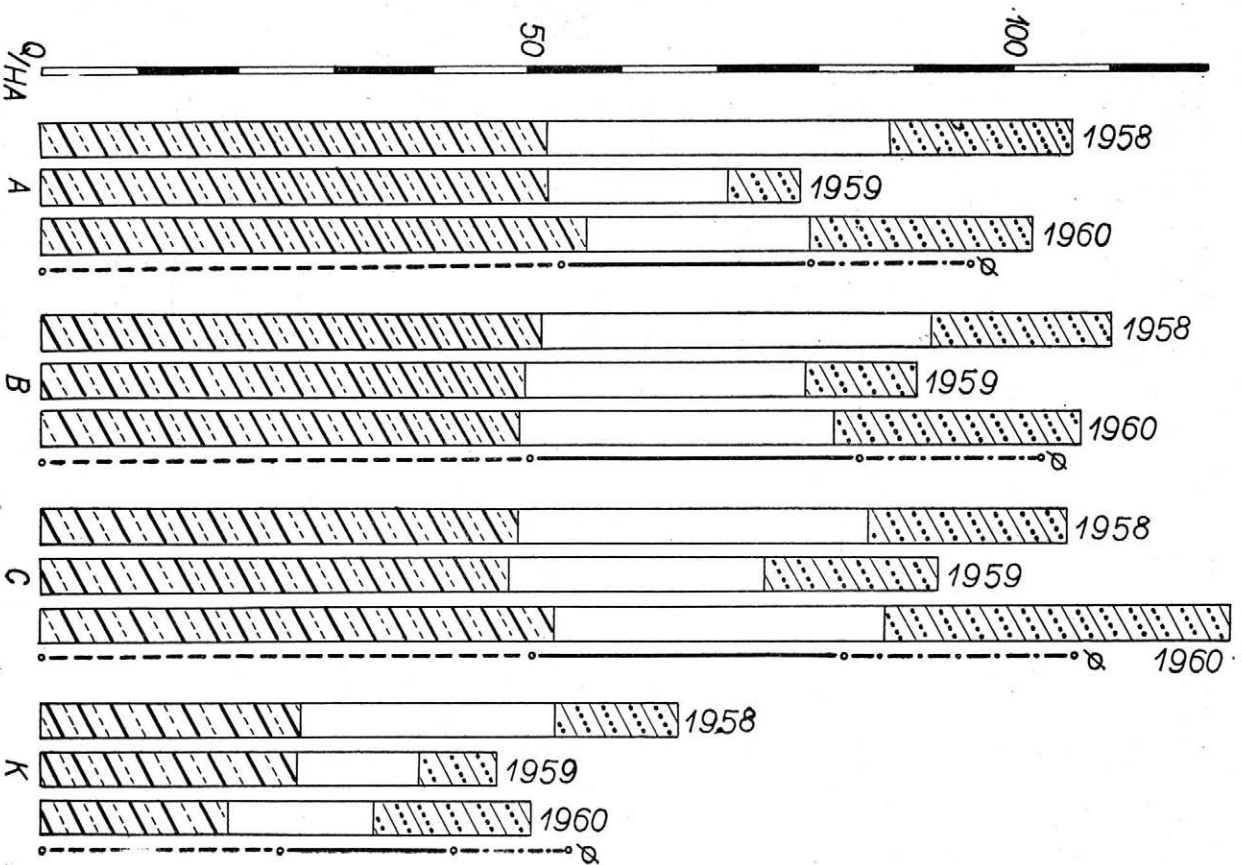
1. rok pokusu — 1. seč: u var. A psárka luční a srha laločnatá prakticky potlačily všechny ostatní druhy. U var. B a C bylo zastoupení bylin poněkud vyšší, i když byly rovněž silně omezovány vysokými travami. Na nehnojené kontrole se uplatnily rostliny přízemního a spodního patra (vrbina penízková, smetánka lékařská, svízel měkký a lipnice luční).

2. seč: u var. A se uplatnila dále konkurenční schopnost vysokých trav, i když, stejně jako u obou dalších hnojených variant, se zvýšilo proti 1. seči zastoupení špatných bylin, zejména svízele měkkého a kakostu lučního, dále se na všech hnojených parcelách zvýšila pokryvnost lipnice luční. Tyto změny nastaly v důsledku pomalejšího růstu trav a lepšího přístupu světla do řidšího porostu.

3. seč: v této seči byl porost již mnohem řidší, především na var. A, i když tato vykazuje nejvyšší zastoupení dobrých trav a menší podíl špatných bylin nežli var. B a C, na nichž vlivem hnojení vytvořil svízel měkký statné rostliny. Na nehnojené kontrole tato plevelná bylina dominovala.

2. rok pokusu — 1. seč: i v tomto roce jednorázové použití dávky hnojiv (var. A) v předjaří úplně potlačilo druhy nižších pater. Na všech var. hnojení poněkud vzrostl podíl lipnice luční a začal se rozšiřovat kakost luční. Na nehnojené kontrole byl zaznamenán výskyt jetele lučního a hrachoru lučního, hojnější byl zde i krkavec toten.

2. seč: v důsledku sucha se v ní neuplatnil obvyklý potlačující účinek vysokých trav. Rozmohly se hlavně špatné byliny svízel měkký a kakost luční, nejvíce na var. A, zasažené suchem nejcitelněji. Nejvyšší podíl dobrých trav byl na



Graf. 1. Výnos sena v q/ha v jednotlivých letech a sečích.

A — 100 % NPK na jaře
 B — 60 % NPK na jaře, 40 % po 1. seči
 C — 50 % NPK na jaře, 30 % po 1. seči, 20 % po 2. seči
 K — nehněšená kontrola

var. B, z čehož lze usuzovat, že hnojení v tomto případě kompenzovalo nepříznivý vliv sucha. Na všech parcelách se začala poněkud rozšiřovat metlice trsnatá. U nehnojené kontroly nastal silný ústup dobrých trav ve prospěch svízele měkkého.

3. seč: u této seče zůstaly poměry v zastoupení jednotlivých druhů i skupin rostlin na stejné úrovni jako u seče předchozí, pouze u nehnojené kontroly dále poklesl podíl dobrých trav.

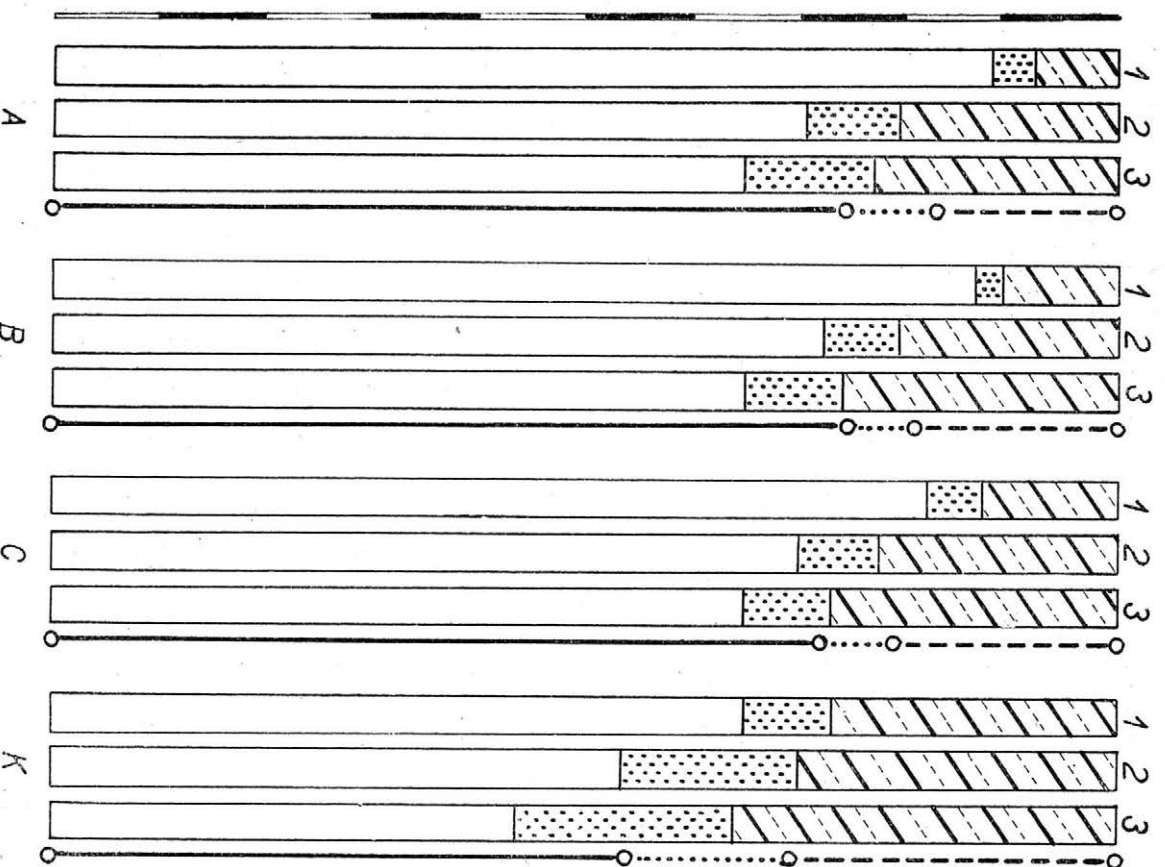
3. rok pokusu — 1. seč: proti oběma rokům předchozím poklesl u všech variant podíl dobrých trav jednak vlivem sucha v minulém roce, dále v suchém jaru rostly vysoké trávy pomaleji a umožnily rozvoj zejména špatných bylin (svízele měkkého, kakostu lučního), a to v přímé závislosti na podílu dávky strojených hnojiv, použitých v předjaří. Na nehnojené kontrole vedle silného zastoupení svízele měkkého byla hojná i smetánka lékařská. Psárka luční dále ustoupila, více se uplatnila lipnice luční, ojediněle se objevila vikev ptačí, jetel plazivý a zvonek rozkladitý, výlučně na nehnojených parcelách.

2. seč: porost hnojených variant byl tvořen téměř ze dvou třetin dobrými travami. Var. B i C měly v porostu větší zastoupení psárky luční, naproti tomu u var. A se zvýšila pokryvnost i početnost lipnice luční a smetánky lékařské. Oba tyto druhy spolu se svízelem měkkým byly ještě více rozšířeny na nehnojené kontrole, u níž ve všech opakováních byl zaznamenán zvonek rozkladitý.

3. seč: dále poklesl podíl psárky luční u var. A ve prospěch lipnice luční, celkové zastoupení dobrých trav je u všech hnojených variant téměř stejné. Vliv hnojení se však výrazně projevil v zastoupení bylin. Čím větší podíl dávky hnojiv byl použit na jaře, tím vyšší bylo zastoupení dobrých bylin v této seči, naopak, posunutím doby hnojení stoupl podíl špatných bylin, lépe reagujících na přihnojení. Na nehnojené kontrole klesl podíl dobrých trav na 32,40 %, podíl dobrých bylin stoupl téměř na 50 % vlivem smetánky lékařské, ovládající úplně porost u var. K a částečně i u var. A.

VII. Zastoupení agrobotanických skupin v procentech

Varianta	Rok	Dobré luční trávy			Dobré luční byliny			Špatné luční byliny a trávy		
		1. seč	2. seč	3. seč	1. seč	2. seč	3. seč	1. seč	2. seč	3. seč
A	1958	93,63	87,94	76,32	4,53	9,20	5,60	4,53	9,30	18,08
	1959	90,75	58,87	56,21	1,80	6,52	7,48	7,45	34,61	36,31
	1960	80,56	65,00	61,19	7,05	16,88	23,42	12,39	18,12	14,49
	1958—60	88,32	70,61	64,57	3,56	8,75	12,47	8,12	20,64	22,96
B	1958	91,58	92,91	71,82	1,68	6,12	3,46	6,74	10,97	24,72
	1959	87,47	69,90	62,92	1,98	5,14	8,77	10,55	24,96	28,31
	1960	81,61	67,15	59,88	2,92	9,11	15,33	15,47	23,74	24,79
	1958—60	86,89	73,32	64,87	2,19	6,79	9,19	10,92	19,89	25,94
C	1958	88,15	88,60	73,03	7,52	2,09	1,58	4,33	12,31	25,39
	1959	83,08	60,72	59,45	2,60	7,72	11,57	14,32	31,56	28,98
	1960	74,46	64,19	61,78	5,13	11,66	11,58	20,41	24,15	26,64
	1958—60	81,90	70,17	64,75	5,08	7,16	8,24	13,02	22,67	27,01
K	1958	72,36	76,74	56,89	6,06	6,35	4,09	21,58	16,91	39,02
	1959	65,87	45,06	41,35	5,42	8,02	8,33	28,71	46,92	50,32
	1960	56,54	39,13	32,40	14,99	35,33	49,07	28,47	25,54	18,53
	1958—60	64,92	53,64	43,55	8,82	16,57	20,49	26,26	29,79	35,96



Graf 2. Agrobotaanické složení porostu v jednotlivých letech pokusu a v průměru za 3 roky (1 — 1. rok pokusu, 2 — 2. rok pokusu, 3 — 3. rok pokusu)

Počet druhů rostlin se pohyboval na hnojených parcelách od 10 do 16 druhů, na nehnojených parcelách bylo složení porostu vždy pestřejší s počtem druhů kolem 20 na parcele. Vlivem různého rozdělení dávky hnojiv bylo ovlivněno i druhové složení porostu. Jednorázové hnojení (var. A) potlačovalo v 1 seči ostatní druhy, v dalších sečích však podíl bylin stoupal. Zvláště ve třetím roce pokusu se účinek tohoto způsobu hnojení projevil v silném rozšíření smetánky lékařské v otavách. Trojí rozdělení dávky hnojiv se odrazilo v poněkud menším zastoupení dobrých trav, hlavně pak v rovnoměrnějším zastoupení obou skupin bylin během celé vegetace. Na přihnojení citlivě reagovala psárka luční, vynechání hnojení mělo za následek její ústup z porostu. Méně náročná lipnice luční byla stále v porostu početná. Nehnojený porost ovládl svízel měkký, později smetánka lékařská, v posledním roce se zde objevily i zvonek rozkladitý jako doklad degradace porostu. Zastoupení metlice trsnaté se podstatně po třech letech nezměnilo, spíše klesalo, neboť porost se vždy včas sekal, dále se zdá, že tento druh nesnáší nízké kosení.

Analýzou variance z váhového podílu špatných bylin v agrobotanických rozbořech byla hodnocena průkaznost snížení jejich podílu v porovnání s nehnojenou kontrolou.

VIII. Průkaznost snížení podílu špatných bylin ve srovnání s kontrolou

Varianta	1958			1959			1960		
	1. seč	2. seč	3. seč	1. seč	2. seč	3. seč	1. seč	2. seč	3. seč
A	++	++	+	++	×	+	+	×	×
B	++	+	×	++	+	++	×	×	—
C	++	+	×	++	×	++	×	×	—

+ + ... vysoce průkazné snížení podílu špatných bylin

+ ... průkazné snížení podílu špatných bylin

× ... rozdíl není průkazný

— ... průkazné zvýšení podílu špatných bylin

e) Vliv rozdělení dávky minerálních hnojiv na kvalitu sena

Obsah dusíkatých látek v seně byl téměř ve všech případech přímo závislý na velikosti podílu dávky hnojiv před příslušnou sečí. U var. A se podíl N-látek ve 2. a 3. seči proti ostatním variantám značně snižoval. Výrazně vlivem přihnojení se zvyšoval obsah N-látek u var. C ve 3. seči ve všech letech pokusu. Špatné luční byliny reagovaly na přihnojení mnohem intenzivněji nežli dobré trávy.

IX. Výnos dusíkatých látek v kg/ha ve srovnání s kontrolou

Varianta	1958		1959		1960		1958—1960	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
A	1.105,7	193,38	1.010,8	210,94	909,9	220,31	1.008,8	206,72
B	1.152,4	201,53	998,1	208,20	1.026,9	248,64	1.059,1	217,02
C	995,7	174,13	1.175,7	245,31	1.196,0	289,59	1.122,5	230,02
K	571,8	100,00	479,2	100,00	413,0	100,00	488,0	100,00

Zajímavější jsou výsledky hodnocení jednotlivých variant hnojení podle obsahu stravitelných bílkovin. Jednorázové použití hnojiv má za následek při opoždění sklizně předčasné polehnutí porostu v 1. seči, jeho podehnívání, získá se hrubší píče s vyšším podílem nestravitelných látek. V dalších sečích byl obsah stravitelných bílkovin u var. A již vyšší. Nejvyšší výnos poskytl var. C přihnojovaná ke každé seči. Přestože u nehnojené kontroly byl ve všech letech nejnižší obsah N-látek, obsah stravitelných bílkovin byl vyšší nežli u var. A, neboť píče byla jemnější, s vyšším podílem bylin.

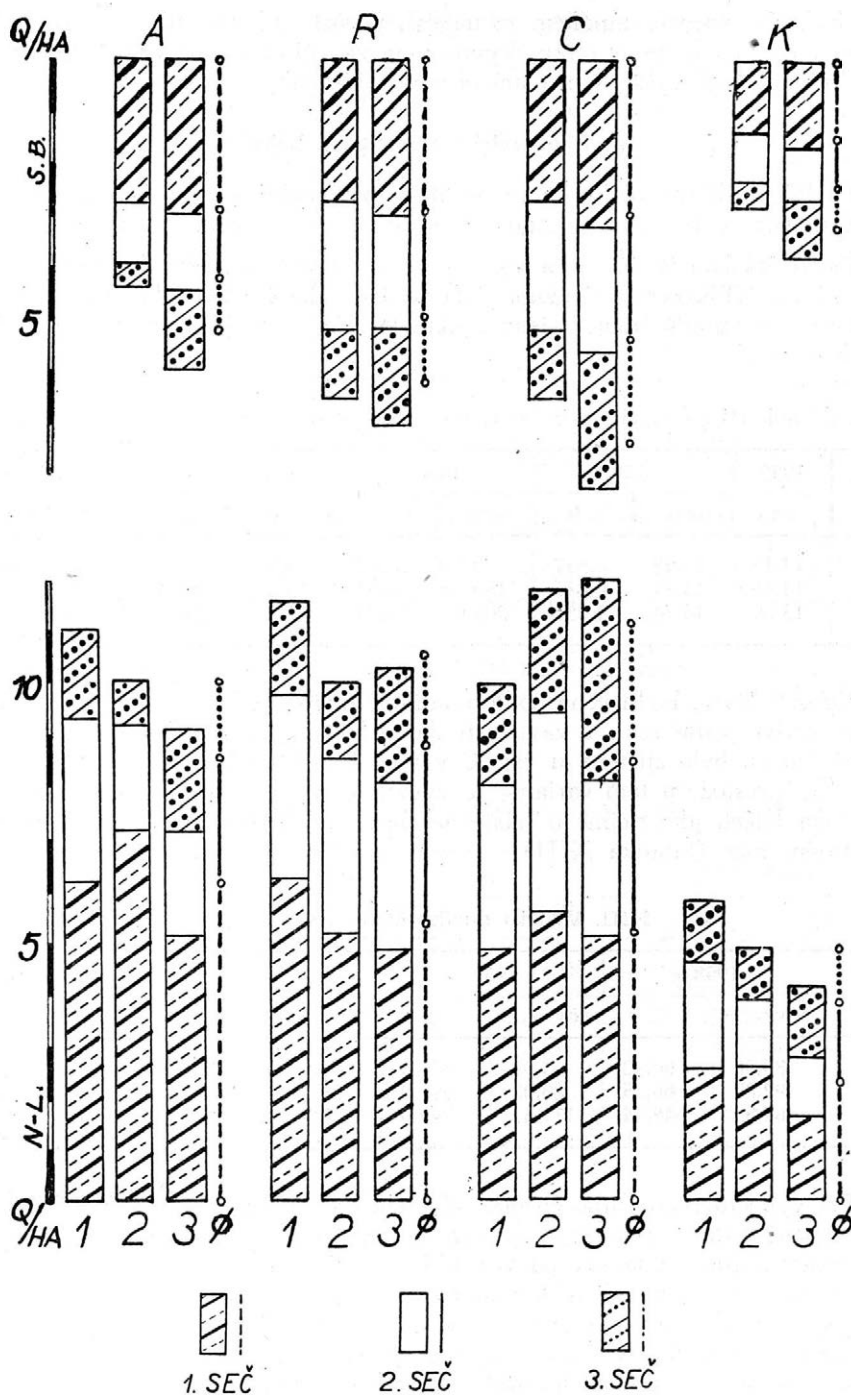
Při nižším výnosu sena v roce 1959 byl podíl N-látek největší, procento stravitelných bílkovin bylo však téměř stejné jako v roce 1960. Toto lze vysvětlit odlišnými povětrnostními poměry v obou pokusných letech. Vlivem sucha v roce

X. Výnos stravitelných bílkovin v kg/ha v jednotlivých sečích

Varianta	Seč	1959		1960		1959—1960	
		%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
A	1.	5,70	274,9	5,88	299,9	5,79	287,4
	2.	6,82	113,3	6,84	146,6	6,83	129,9
	3.	6,54	47,1	6,99	149,4	6,76	98,2
	Celkem		435,3		595,9		515,5
B	1.	5,98	271,4	6,70	303,2	6,34	287,3
	2.	7,00	187,9	7,38	221,5	7,19	204,7
	3.	6,82	73,4	7,74	178,2	7,28	125,8
	Celkem		532,7		702,9		617,8
C	1.	6,24	272,8	6,69	325,0	6,46	298,9
	2.	10,21	247,7	7,60	238,9	8,90	243,3
	3.	8,21	132,4	8,15	268,0	8,18	200,2
	Celkem		652,9		831,9		742,4
K	1.	5,73	136,1	5,67	167,1	5,70	151,6
	2.	7,63	86,4	7,65	104,6	7,64	95,5
	3.	7,68	55,0	7,45	110,6	7,57	82,8
	Celkem		277,5		382,3		329,9

XI. Výnos stravitelných bílkovin ve srovnání s kontrolou (kg/ha)

Varianta	1959		1960		1959—1960	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
A	435,3	156,80	595,9	155,87	515,5	156,25
B	532,7	191,20	702,9	183,86	617,8	187,26
C	652,9	235,20	831,9	217,60	742,4	225,03
K	277,5	100,00	382,3	100,00	329,9	100,00



Graf 3. Výnos dusíkatých látek a stravitelných bílkovin v q/ha. (1—3 = 1.—3. rok pokusu, dole v grafu výnos dusíkatých látek, nahoře stravitelných bílkovin)

1959 byl růst porostu mnohem pomalejší, porost rychleji stárnul, dal nižší výnos sena bohatšího na N-látky. Výnos sena za velmi příznivých podmínek roku 1960 byl mnohem vyšší, s menším obsahem N-látek.

d) Ekonomické zhodnocení pokusu

I když rozdělení dávky hnojiv se ukázalo výhodnější nežli použití celé dávky hnojiv najednou, je nutné posoudit jeho účinky z hlediska ekonomického.

První otázkou je účinek a využití živin z dodaných hnojiv. Jeden kilogram čistých živin NPK zvyšoval výnos sena od 10,28 kg do 20,60 kg. Výraznější rozdíl mezi variantami hnojení jsou v účinku 1 kg č. ž. NPK na výnos stravitelných bílkovin.

XII. Účinek 1 kg čistých živin NPK na výnos sena a stravitelných bílkovin v kg

Varianta	1958	1959		1960		1958—1960		1959—1960	
	sena	sena	s. b.	sena	s. b.	sena	%	s. b.	%
A	13,48	10,28	0,517	17,03	0,700	13,57	100,00	0,608	100,00
B	14,49	14,29	0,836	18,60	1,051	15,87	116,94	0,943	155,09
C	13,05	14,74	1,231	20,60	1,474	17,22	126,89	1,352	222,37

Využití živin, hodnocené podle množství dusíku, odčerpaného zvýšením výnosem, kolísá podle roků v závislosti na počasí a variantě hnojení. Maximální využití dusíku bylo zjištěno u var. C v roce 1960 (89,48 %), v průměru tří let 72,51 %, přestože u této varianty je využití N v prvním roce pokusu nejnižší. V dalších letech jde zřejmě o následné působení hnojiv z letního přihnojování v minulém roce (tabulka XIII).

XIII. Využití dusíku strojených hnojiv

Varianta	1958		1959		1960		1958—1960	
	N v seně	%	N v seně	%	N v seně	%	N v seně	%
A	85,30	60,92	85,05	60,75	79,50	56,78	83,32	59,51
B	92,89	66,35	83,02	59,30	98,22	70,15	91,37	65,26
C	67,82	48,44	111,44	79,60	125,28	89,48	101,52	72,51

Při výpočtu relativního čistého důchodu bylo hodnoceno zvýšení hrubé produkce v seně stálou cenou 40,— Kčs za 1 q sena. Celkové přímé náklady jsou tvořeny materiálním nákladem použitých hnojiv (podle cen strojených hnojiv pro JZD v roce 1959), dále náklady pracovními, v nichž jsou zahrnuty veškeré náklady spojené s použitím hnojiv, a náklady na vyšší sklizeň. Práce jsou hodnoceny podle pracovních norem v rostlinné výrobě, používaných v roce 1959 v JZD Štarnov, ocenění je provedeno stálou pracovní jednotkou 20,60 Kčs. Z tabulky XIV vidíme, že zvýšené náklady, spojené s rozdělením dávky hnojiv, jsou plně uhrazeny vyšším výnosem sena. Dosažený relativní čistý důchod u var. B a C proti var. A je procenticky o něco vyšší nežli účinek 1 kg č. ž. NPK na výnos sena.

XIV. Vliv rozdělení dávky strojených hnojiv na výši relativního čistého důchodu

Rok	Varianta	Zvýšení hrubé produkce		Celkové přímé náklady Kčs	Relativní č. důchod	
		q/ha sena	Kčs		Kčs	%
1958	A	40,52	1620,80	632,57	988,23	100,00
	B	44,55	1782,00	705,10	1076,90	108,88
	C	40,15	1606,00	694,80	911,20	92,20
1959	A	31,60	1264,00	594,47	669,53	100,00
	B	43,93	1757,20	701,59	1055,61	157,67
	C	45,33	1813,20	725,28	1087,92	162,56
1960	A	51,95	2078,00	681,41	1396,59	100,00
	B	56,76	2270,40	772,46	1497,94	107,25
	C	72,10	2884,00	882,26	2001,74	143,33
1958– –1960	A	41,38	1655,20	636,09	1019,11	100,00
	B	48,42	1936,80	726,31	1210,49	118,77
	C	52,53	2101,20	767,31	1333,89	130,88

Rozdělení dávky hnojiv velmi výrazně ovlivňuje náklady na 1 kg s. b., získaných vlivem hnojení. Ve srovnání s var. A klesají u var. C tyto náklady téměř na polovinu (tabulka XV).

XV. Náklady na 1 kg stravitelných bílkovin ze zvýšeného výnosu

Varianta	1959		1960		1959–1960	
	+kg/ha s. b.	Kčs/kg	+kg/ha s. b.	Kčs/kg	+kg/ha s. b.	Kčs/kg
A	157,8	3,76	213,6	3,18	185,6	3,43
B	255,2	2,81	320,6	2,40	287,9	2,55
C	375,4	1,93	449,6	1,96	412,5	1,94

Ekonomická účinnost zvýšení přímého nákladu je podílem hodnoty zvýšení hrubé produkce v Kčs a zvýšeného přímého nákladu v Kčs. U jednotlivých variant je následující:

$$A = \frac{1\,655,20}{636,09} = 2,60$$

$$B = \frac{1\,936,80}{726,31} = 2,66$$

$$C = \frac{2\,101,20}{767,31} = 2,73$$

Jedním z nejdůležitějších ukazatelů je produktivita práce, k jejímuž výpočtu byla potřebná práce k provedení jednotlivých operací převedena na normohodiny.

Produktivita práce
[na 1 hod. *) zvýšeného prac. nákladu] = $\frac{\text{zvýšená hrubá výroba sena } q}{\text{počet hodin *) zvýšeného prac. nákladu}}$

$$A = \frac{41,38}{54,54} = 0,758 \text{ q sena na 1 hod. *)}$$

$$B = \frac{48,42}{82,12} = 0,589 \text{ q sena na 1 hod. *)}$$

$$C = \frac{52,53}{89,23} = 0,588 \text{ q sena na 1 hod. *)}$$

Při hodnocení produktivity práce podle množství sena, připadajícího na 1 hodinu zvýšeného pracovního nákladu, snižovalo by rozdělení dávky hnojiv produktivitu práce za současného stavu mechanizace. Jinak však dopadne hodnocení, přihlížíme-li na kvalitu sena:

pracnost 1 q stravitelných bílkovin = $\frac{\text{počet hodin zvýšeného pracovního nákladu}}{\text{q s. b. ve zvýšení hrubé výroby}}$

$$A = \frac{54,54}{1,856} = 29,38 \text{ normohodin na 1 q s. b.}$$

$$B = \frac{82,19}{2,879} = 28,54 \text{ normohodin na 1 q s. b.}$$

$$C = \frac{89,23}{4,125} = 21,63 \text{ normohodin na 1 q s. b.}$$

Za předpokladu zkrmení sena, získaného hnojením, dojnícím o váze 600 kg a dojnosti 6 litrů denně (záchovná a produkční dávka na 1 litr mléka = 100 g s. b.), dosáhneme zvýšení hrubé produkce na 1 ha v Kčs (při ceně mléka 1,80 Kčs za 1 litr):

$$A = 1856 \times 1,80 = 3340,80 \text{ Kčs}$$

$$B = 2879 \times 1,80 = 5182,20 \text{ Kčs}$$

$$C = 4125 \times 1,80 = 7425,00 \text{ Kčs}$$

Nutno dále brát v úvahu, že zvýšená výroba mléka umožňuje návrat stravitelné bílkoviny v odstředěném mléce zpět do zemědělského závodu, což je při její nenahraditelnosti velkým přínosem ke zkvalitnění krmení mladých zvířat.

Závěr ekonomického hodnocení

Účinek 1 kg č. ž. NPK na výnos sena je při rozdělení dávky hnojiv na tři-krát o 26,89 % vyšší nežli při hnojení jednorázovým. Mnohem markantněji však je ovlivněn rozdělením dávky hnojiv výnos stravitelných bílkovin, rozdíl mezi zmíněnými variantami je 122,37 %, zatímco mezi hnojením jednorázovým a dvojnásobným rozdělením dávky hnojiv je rozdíl pouze 55,09 %. Podobné výsledky vykazuje také využití dusíku dodaného hnojením.

*) normohodiny.

Jelikož v JZD je obtížné zjistit úplné náklady na jednotlivé plodiny, musel být proveden pouze výpočet relativního čistého důchodu srovnáním zvýšení hrubé produkce proti nehnojené kontrole. Relativní čistý důchod je nejvyšší opět u var. C, stejně jako i ekonomická účinnost rozdělení dávky strojených hnojiv, porovnávající, kolikrát se přímý náklad vrátí v hrubé produkci. Podstatně efektivněji se rozdělení dávky hnojiv projevuje při hodnocení nákladů na 1 kg stravitelných bílkovin ve zvýšeném výnosu. Tento způsob hodnocení je nejvhodnější, neboť zahrnuje jak zvýšení výnosu sena, tak i zlepšení jeho kvality.

Nepřehlízíme-li ke kvalitě sena, klesá při rozdělení dávky hnojiv produktivita práce, ovšem pouze za předpokladu použití minimální mechanizace, neboť se vycházelo ze stavu v JZD v roce 1960. Při použití dnes již dostupné mechanizace není nebezpečí poklesu produktivity práce. Dokonalejší je hodnocení produktivity práce podle pracnosti 1 q stravitelných bílkovin, získaných ve zvýšení hrubé výroby. Trojím rozdělením dávky hnojiv poklesla pracnost 1 q s. b. o 26,38 %. Konečným efektem je zhodnocení sena v živočišné výrobě, vyjádřené zvýšením hrubé produkce v mléce.

Po všech stránkách jeví se tedy ekonomicky nejúčinnější rozdělení dávky hnojiv v daném pokuse na třikrát během vegetace.

Diskuse pokusu

Rozdělení vyšších dávek hnojiv na luční porosty během vegetace se osvědčilo v řadě pokusů (S o m m e r k a m p, 1958, K i e l, 1954, S m ě l o v, 1947, L a u g h i n, 1953, D m i t r i j e v, 1953, aj.). Většina autorů je názoru, že pouze při hnojení N je důležitá doba hnojení, použití PK hnojiv se doporučuje všeobecně na jaře. Vzhledem k tomu, že na podzim dochází ke druhému silnému rozvoji kořenů trav, spojenému s intenzivním ukládáním rezervních látek (W e i s e, 1954, D m i t r i j e v, 1953, K i e l, 1954, aj.), pak není bez významu rozdělení dávky PK během vegetace. Za kritické období pro vývoj psárky luční považuje R e g a l (1953) konec léta a počátek podzimu, kdy dochází k jejímu intenzivnímu odnožování. Nedostatek vláhy v tomto období lze částečně kompenzovat intenzivním hnojením.

Naše zkušenosti s psárkou luční plně souhlasí s pozorováním B r a d y a D e m e l y (cit. R e g a l, 1953). Psárka luční jakožto tráva o velké konkurenční schopnosti úplně potlačovala druhy nižších pater porostu při jednorázovém použití dávky hnojiv v 1. seči. Porost podehňoval, poléhal, v dalších sečích byl znatelně řidší, v posledním roce pokusu zaplevelen smetánkou lékařskou. Při rozdělení dávky hnojiv se konkurenční schopnost psárky tolik neprojevila. Výskytu svízele měkkého (*Galium mollugo* L.), převládajícího druhu ve skupině špatných lučních bylin, byla věnována zvláštní pozornost. Tento plevel hodnotí S t ä h l i n (1957) v seně jako méněcennou pícevinu, špatně se suší a zhoršuje kvalitu mléka. K l a p p (1954) nepovažuje hnojení za účinný prostředek k jeho odstranění, pouze pastva v kombinaci s dobrým hnojením jej může zničit. Také M o t t (1956) v dlouhodobých pokusech při hnojení NPK konstatuje rozšíření svízele měkkého namísto jeho ústupu. V pokusech R a d e m a c h e r a (1953) byl tento plevel potlačen herbicidem 2,4 - D ve 3 ze 4 případů. Názory ostatních autorů se rozcházejí. V našem pokuse svízel měkký se dále rozšířil, na nehnojené kontrole po silném rozvoji v 1. roce ustoupil ve 3. roce smetánce lékařské.

Souhrn

Ve tříletém polním pokuse byl sledován vliv rozdělení dávky minerálních hnojiv $N_{140} P_{45} K_{120}$ na výnos, botanické složení a kvalitu píce u trvalé kulturní psárkové louky.

1. Jednorázové použití dávky NPK na jaře se ukázalo nejméně vhodným, neboť porost předčasně poléhal a podehníval, vysoké trávy potlačovaly nižší patra porostu. Píce z první seče byla hrubá, výnos stravitelných bílkovin nejnižší. Bylo zřejmě potřeba provést ranější seč. Jeden kilogram č. ž. NPK zvýšil výnos sena o 13,57 kg, stravitelných bílkovin o 0,608 kg, dusík dodaný v hnojivu byl využit z 59,51 %.

2. Rozdělení dávky hnojiv na 60 % na jaře a 40 % po 1. seči bylo výhodnější jak výnosově, tak i v kvalitě sena. Jeden kilogram č. ž. NPK zvýšil výnos sena o 15,87 kg, s. b. o 0,943 kg, využití dusíku bylo 65,25 %.

3. Trojí rozdělení dávky hnojiv (50 % na jaře, 30 % po 1. seči, 20 % po 2. seči) poskytlo nejvyšší výnos sena rovněž nejlepší kvality. Sklizeň byla rovnoměrněji rozdělena, nemohla se plně projevit konkurenční schopnost psárky luční vůči lučním bylinám. Jeden kilogram č. ž. NPK zvýšil výnos sena o 17,22 kg, s. b. o 1,352 kg, dusík byl využit ze 72,51 %.

4. Vysoké dávky minerálních hnojiv spolu se třemi sečemi během roku nebyly dostatečným prostředkem k potlačení svízele měkkého, zvyšujícího své zastoupení po každém prořídnutí porostu.

5. Ekonomické hodnocení potvrdilo rentabilitu použití vysoké dávky minerálních hnojiv. Trojí rozdělení dávky poskytlo nejvyšší relativní čistý důchod, náklad na výrobu stravitelných bílkovin ve zvýšení výnosu je u této varianty téměř poloviční nežli při hnojení jednorázovým. Produktivita práce, posuzovaná podle zvýšení výnosu sena, je při rozdělení dávky hnojiv nižší, neboť bylo počítáno s minimální mechanizací.

Literatura

1. Demelö J., Jurečka A.: Vliv každoročně opakovaného minerálního hnojení trvalých umělých luk na jejich výnos a botanické složení. Vědecké práce VÚK, Brno, 2:191-226, 1957, 3 16-70, 1959. — 2. Dmitrijev A. M.: Lukařství a jeho vědecké základy. Přírodověd. nakladatelství, Praha 1953. — 3. Erdei P.: Rétek legelők nitrogéntrágyázása. Hozászólás Lakás Lajosnak a Magyar Mezőgazdaság 1957 Marcius 11-i, számában Magyar mezőgazd. 12, 8:16, 1957. — 4. Gericke S.: 10 Fragen der Wiesendüngung. Tellus-Verlag, Essen 1952. — 5. Görlitz H.: Ergebnisse der Stickstoffversuche auf Wiesen. Ztsch. f. landw. Versuchs- u. Untersuchsw., 4, 6:497-506, 1958. — 6. Horel J.: Chemicko-technologické rozborý zemědělských plodin. ČSAZV, Praha 1956. — 7. Kiel W.: Acker- und Pflanzenbau. Deutscher Bauernverlag, Berlin 1954. — 8. Kiel W.: Trvalé porosty luk a pastvin a polní pícninářství s hlediska novodobého hospodaření. (Překlad ČSAZV, Praha 1956). — 9. Klapp E.: Wiesen und Weiden. P. Parey, Berlin-Hamburg 1954. — 10. Klečka A., Fabián J.: Vědecké základy lučního a pastevního pokusnictví. ČAZ, Praha 1934. — 11. Kostuch R.: Wpływ terminów nawożenia mineralnego na plon oraz skład botaniczny porostu lakowego. Nowe Rolnictwo, 7:712-714, 1958. — 12. Laughlin W. M.: Influence of fertilizers on the crude protein of brome grass pasture in the Matanuska Valley. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 17, 4:372-374, 1953. — 13. Leefe J. L.: Ispolzovanie azotnych udobrenij pri vyraščivaniji kormovych trav. Selskoje chozjajstvo za rubežom, 11, 76-82, 1959. — Překlad z Canad. Jour. Plant. Sci., 38, 2:260-267. — 14. Maloch M.: Krmovinářstvo. Oráč, Bratislava 1952. — 15. Moon F. E.: The composition and nutritive value of hay grown in the east of Scotland and the influence of late applications of nitrogenous fertilizers. The Jour. Agric. Sci., 44 150-151, 1954. — 16. Mott

N.: Pflanzenbestandveränderungen durch Volldüngung, gezeigt an den Ergebnissen von neun Düngungsversuchen auf Dauerwiesen. Das Grünland, 5, 3, 1956. — 17. Prine G. M.: Vliv dávek dusíku a počtu sečí na výnos, obsah bílkovin a některé morfologické znaky palečkovce prstnatého (*Cynodon dactylon*/L./PERS.). Agron. Journal, 48, 7:296-301, 1956. (Překlad VÚK Pohodělice). — 18. Rademacher B.: Das Verhalten der wichtigsten Grünlandpflanzen gegen herbizide Wachstumsstoffe. Ztsch. f. A.- u. Pflb., 97, 1:1-34, 1953. — 19. Regal V.: Pícní a plevelné trávy. SZN, Praha 1953. — 20. Romašev P. I.: Udobrenije lugov i pastbišč. Selchozgis, Moskva 1949. — 21. Sommerkamp G.: Fragen der Düngung des Dauergrünlandes. Technik u. Landw., 2:28-31, 1958. — 22. Smělov S. P.: Biologičeskije osnovy lgovodstva. Moskva 1947. — 23. Stählin A.: Methodenbuch, Band XII. Beurteilung der Futtermittel. Neumann Verlag, Radebeul-Berlin 1957. — 24. Sullivan Y. T. aj.: Reserve carbohydrates in orchard grass cut for hay. Plant. Physiol., 28, 2:304-315, 1953. — 25. Tomka O.: Výskum biológie trávnych porastov pasienkov z hľadiska výživy pri rôznej technike hnojenia. Záv. zpráva VÚRV, Piešťany 1960. — 26. Večeřa M.: Vyšetření vlivu časového rozdělení základního hnojení na luční porosty. Záv. zpráva VÚZLM Praha, stanice Jevíčko, 1960. — 27. Viljams V. R.: Lukaření a krmivová základna. Praha 1951. — 28. Ward G. M.: Vlivání plodородија počvy na urožaj i pitatělnuju cennost kormovych trav. Sel. choz. za rubežom, 5, 8:3-23, 1959. Překlad z Journ. Diary Sci., 42, 2:277-297, 1959. — 29. Weise F.: Die Pflanzensociologie als Beweismittel bei Grünlandschädigungen durch Grundwasserentzug. Ztsch. f. A.- u. Pflz., 97, 4:393-422, 1954.

Влияние распределения дозы минеральных удобрений на травостой многолетних лугов

В трехлетнем полевом опыте исследовалось влияние распределения дозы минеральных удобрений N₁₄₀, P₄₅, K₁₂₀ на урожай, ботанический состав и качество корма многолетнего луга под лисохвостом.

1. Одноразовое применение дозы NPK весной оказалось менее всего благоприятным, так как травостой преждевременно полегал, высокие травы угнетали более низкие ярусы травостоя. Из первого укоса корм был грубый, выход переваримых белков минимальный. Следовало бы провести более ранний укос. 1 кг чистых питательных веществ NPK повышал урожай сена на 13,57 кг, количество переваримых белков — на 0,608 кг, содержащийся в удобрении азот был использован на 59,51 %.

2. Разделение дозы удобрений на 60 % весной и 40 % после первого укоса оказалось более выгодным как в отношении урожая, так и по качеству сена. 1 кг чистых питательных веществ NPK повышал урожай сена на 15,87 кг, количество переваримых белков на 0,943 кг; использование азота составляло 65,25 %.

3. Разделение дозы удобрений на 3 части (50 % весной, 30 % после первого укоса, 20 % после 2 укоса) дало максимальный урожай сена также самого лучшего качества. Уборка урожая была распределена более равномерно; не могла полностью проявиться конкурентная способность лисохвоста по отношению к луговым травам. 1 кг чистых питательных веществ NPK повысил урожай сена на 17,22 кг, содержание переваримых белков — на 1,352 кг; азот был использован на 72,51 %.

4. Высокие дозы минеральных удобрений вместе с 3 укосами в течение года не являлись достаточным средством для подавления подмаренника мягкого, появляющегося все больше и больше после каждого поредения травостоя.

5. Экономическая оценка подтвердила рентабельность применения высокой дозы минеральных удобрений. Разделение дозы на три части способствовало получению самого большего относительного чистого дохода, затраты на производство переваримых белков при повышении урожая при этом варианте составляли почти половину расхода при одноразовом удобрении. Производительность труда, судя по повышению урожая сена, при разделении дозы удобрений, более низка, так как учитывалась только минимальная механизация.

Der Einfluß der zeitlichen Zerteilung einer Gabe von Mineraldüngern auf den Pflanzenbestand der Dauerwiese

Der Einfluß der Zerteilung einer Gabe von Mineraldünger N₁₄₀P₄₅K₁₂₀ auf den Ertrag, botanische Zusammensetzung und die Qualität des Futters bei einer kulturellen Fuchsschwanzwiese wurde verfolgt in einem dreijährigen Feldversuch.

1. Eine einmalige Anwendung der Gabe NPK im Frühjahr hat sich als mindest geeignet bewiesen, weil der Bestand vorzeitig lagerte und unterrottete, die Obergräser unterdrückten die Untergräser. Das Futter aus dem ersten Schnitt war grob, der Ertrag des verdaulichen Eiweiß war am niedrigsten. 1 kg Reinnährstoffen NPK erhöhte den Heuertrag um 13,57 kg, den Ertrag des verdaulichen Eiweiß um 0,608 kg, der mit der Düngung gelieferte Stickstoff wurde auf 59,51 % ausgenützt.

2. Die Zerteilung der Düngergabe auf 60 % im Frühjahr und 40 % nach dem 1. Schnitt war vorteilhafter sowohl im hinsicht des Ertrags als auch der Qualität des Heues. 1 kg von Reinnährstoffen NPK erhöhte den Heuertrag von 15,87 kg, den Ertrag des verdaulichen Eiweiß um 0,943 kg, die Stickstoffausnützung war 65,25 %.

3. Die dreifache Zerteilung der Düngergabe (50 % im Frühjahr, 30 % nach dem 1. Schnitt, 20 % nach dem 2. Schnitt) leistete den höchsten Heuertrag, das auch von bester Qualität war. Die Ernte war gleichmäßiger verteilt, die Konkurrenzfähigkeit des Wiesenfuchsschwanzes gegenüber den Wiesenkräutern konnte sich nicht völlig auswirken. 1 kg Reinnährstoffen NPK erhöhte den Heuertrag um 17,22 kg, den Ertrag des verdaulichen Eiweiß um 1,352 kg, der Stickstoff war auf 72,51 % ausgenützt.

4. Die hohe Mineraldüngergaben zusammen mit den 3 Schnitten während eines Jahres zeigte sich als nichtgenügende Mittel zur Unterdrückung des weichen Labkrauts, das sich nach jedem Bestanddünn werden immer in größerer Menge befand.

5. Die ökonomische Bewertung hat die Rentabilität der Anwendung der hohen Mineraldüngergabe bestätigt. Die dreifache Zerteilung der Gabe gab die höchste relative Reinrente, der Aufwand auf die Produktion des verdaulichen Eiweiß in der Ertragserhöhung ist bei dieser Variante beinahe die Hälfte des bei der einmaligen Düngung. Die Arbeitsproduktivität, beurteilt nach der Erhöhung des Heuertrags, ist bei der Zerteilung der Düngergabe niedrigere, weil man mit einer minimalen Mechanisation rechnete.

Přehled výsledků vědecké práce v rostlinné výrobě a jejich zavádění do zemědělské praxe

Inž. Vladimír DOBIÁŠ

V odvětví fyziologie rostlin byla věnována velká pozornost studiu zimovzdornosti obilovin. Byl potvrzen vliv jednotlivých faktorů v průběhu podzimu a zimy na otužování ozimů a zjištěna závislost na glycidovém metabolismu. Vedle dosud užívané metody, vypracované ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby CSAZV v Ruzyni, která bez speciálního zařízení zajišťuje čtyři teplotní režimy, byla vypracována též metoda volných svazků a rozvinuta další metoda přímého stanovení odolnosti ozimů vůči mrazům, která odstraňuje sezónní charakter této práce. Po metodické stránce bylo dokončeno studium chladuvzdornosti kukuřice při vzcházení a některých fyziologických procesech při tom probíhajících. Vedle diferenciací vlivu jednotlivých faktorů byla potvrzena nutnost moření osiva pro zajištění řádného vzcházení porostu.

Při studiu stadijního vývoje obilovin byly na základě sledování diferenciací vegetačních vrcholů a jejich glycidového metabolismu objasněny otázky vlivu vnějších faktorů na vývoj různých typů pšenice a žita. Výsledky jsou důležité zvláště z hlediska šlechtění a agrotechniky obilovin.

Vedle toho byly řešeny otázky metabolického významu formy kyseliny askorbové u křížatých rostlin, které přinesly nové poznatky o její syntéze.

Studována je též hustota porostu obilovin ve vztahu k výnosům. Úkol je komplexně rozpracován z hlediska tvorby výnosů u jednotlivých skupin pšenice, ozimých ječmenů a jarních ječmenů. Sleduje se počet a tvorba listů, způsob a množství odnoží a kořání, asimilace, hospodaření s vláhou a příjem živin v závislosti na jednotlivých růstových a vývojových fázích. Práce je základního významu pro tvorbu výkonnějších odrůd.

Pro studium vodního režimu rostlin zavlažovaných a nezavlažovaných byla vypracována a v nádobových i polních pokusech ověřena metoda stanovení vodního deficitu, pomocí které by-

la prokázána negativní korelace mezi koncentrací buněčné šťávy rostliny a půdní vlhkostí. Metoda dovoluje u kukuřice a cukrovky stanovit termín potřeby závlahy; najde použití při provádění velkoplošných závlah.

V odvětví ochrany rostlin při výzkumu vhodné soustavy boje proti plevelům se podařilo najít účinný způsob boje proti vesnovce kombinací agrotechnických a chemických zásahů. Vesnovku lze tímto způsobem vyhubit na 50–90 %, což přineslo v pokusech zvýšení výnosu po odplevelení až o 50 %.

Byly vypracovány chemické metody boje proti pýru plazivému a plevelům v petrželi, cibuli a v mrkvi a plevelům v podsevech jetelovin. Pracuje se na výzkumu ničení plevelů v porostech vojtěšky. Většina dosažených výsledků byla již uplatněna v metodikách pro komplexní plán ochrany rostlin, který je pro potřeby praxe vydáván ministerstvem zemědělství, lesního a vodního hospodářství.

Velká pozornost je věnována výzkumu virových chorob. Byla zjištěna nová viróza na pšenici, přenášená křísem *Psamotettix alienus*. Dále bylo zjištěno, že lze úspěšně snížit výskyt virové žloutenky cukrovky ničením mšic, které přenášejí tyto virózy, a to až na 50 %. Započato bylo s poloproduční výrobou sér pro přesnější určování některých virů u bramborů. Identifikovány byly některé typy žloutenkových virů u motýlokvetých rostlin a některé virózy ovocných dřevin a okrasných rostlin; u některých z nich byl zjištěn okruh hostitelů. Šlechtitelské praxi jsou předávána séra k přesné identifikaci viróz šlechtěných plodin, zejména u bramborů. Též u primulí bylo dosaženo podstatného ozdravení pěstovaných matečných rostlin.

Je zkoušena odolnost hospodářsky nejvýznamnějších odrůd obilnin vůči rzem a výsledky jsou předávány šlechtitelským stanicím k využití při dalším šlechtění.

Proti obilním snětím byly propracovány některé další varianty anaerobního

moření, zejména proti sněti ječné a prašné sněti pšeničné a výsledky jsou ověřovány na šlechtitelských a semenářských stanicích.

Propracovány byly též umělé infekce snětí kukuřičnou, umožňující výběr odolnějších linií pro získávání hybridů (heterozní efekty). Současně byla praxi doporučena vhodná metoda moření osiva kukuřice jak proti sněti kukuřičné, tak proti jiným chorobám, aby bylo zabráněno šíření sněti do oblastí, v nichž se kukuřice dosud nepěstovala. Byla vyšetřena odolnost světového sortimentu ovsů proti sněti prašné ovesné a výsledky byly předány šlechtitelským stanicím. Studuje se odolnost domácích a cizích odrůd pšenice proti sněti zakrslé.

Zvláštní pozornost byla věnována vypracování návrhu opatření proti chorobám, které se v posledních letech vyskytly kalamitně, a to opatření proti cerkospoře řepy cukrové a peronospoře tabáku. Ve výzkumu peronosporu chmelové se pracuje na metodách prognózy. Byla vypracována metoda umělé infekce peronosporou a jsou studovány chemické metody boje s cílem nalézt vhodné chemické látky, které by mohly nahradit dosud běžně používané měďnaté přípravky, popřípadě vést k podstatnému snížení spotřeby mědi.

Studovány byly též příčiny hmyzích kalamit. U mšice makové byla na základě studia bionomie, ekologie a fyziologie mšice, jakož i mezihostitelských rostlin propracována metoda prognózy a signalizace tohoto škůdce a praxi byly doporučeny vhodné chemické zásahy, řízení podle této signalizace. U bekyně zlatofitné byly prostudovány hlavní faktory, které zavinují přemnožování škůdce. Zvláštní pozornost byla věnována jeho přirozeným nepřítelům. Vlivem souhry nepříznivých podmínek byli škůdci v regresi a praxi je doporučeno zaměřit se na poslední ohniska tohoto škůdce v období regrese, kdy je boj snadný a současně se zamezuje dalšímu rozšíření. Aerosolů lze použít v jarním období, možný je též biologický boj a mechanický způsob ochrany (sestříkem).

Výzkum antagonistických vztahů saprofytických a parazitických mikrobů a účinků antibiotik v ochraně rostlin přinesl též výsledky pro praxi. Byla studována účinnost antibiotických přípravků československé výroby jak proti bakteriálním, tak proti houbovým chorobám. Proti bakteriální skvrnitosti okurek doporučen přípravek československé výroby Fytostrept, jímž se zvyšuje výnos skleníkových okurek o 8–22 %. Tento přípravek lze kom-

binovat s fungicidním přípravkem Novozir.

Velký význam pro praxi má výzkum využití aerosolů v boji proti škůdcům, chorobám a plevelům. Přezkoušena v široké praxi a ověřena byla kombinace DDT a HCH aerosolu proti všem vývojovým stádiím mandelinky bramborové. Tato kombinace aerosolů zabráňuje vzniku rezistentních kmenů mandelinky bramborové. Vzhledem k tomu, že není doporučena výroba Lindanu v ČSSR, bude aerosolový přípravek využit teprve ve druhé polovině třetí pětiletky. Studují se možnosti použití herbicidních a fungicidních aerosolů. Výzkum herbicidních aerosolů je ve stadiu poloprovozních zkoušek a výsledky jsou ověřovány na 20 000 ha.

V rámci výzkumu příčin nevytížení ovsa bylo dokončeno studium nejvhodnějších metod ochrany ovsa proti viróze sterility zakrslosti a byly zjištěny zákonitosti výskytu křísa, přenášejícího tuto chorobu v podhorských oblastech. Praxi bylo doporučeno, aby do ovsa v ohrožených oblastech nebyly sety podsevy jetele, ale byly sety do jiných obilovin a aby byly používány vhodné odrůdy žita. Byly též navrženy chemické způsoby boje proti larvám i dospělým kříšům.

Pro řízení ochrany proti přástevníku americkému v jednotlivých oblastech výskytu byly prostudovány vnější i vnitřní činitelé, ovlivňující populační dynamiku škůdce, které jsou důležitým podkladem pro jeho prognózu a signalizaci.

Výzkum biotypů hádátka bramborového je rozpracován. Pomocí mezinárodního testovacího sortimentu rodu *Solanum* studuje se výskyt biotypů tohoto škůdce na území ČSSR.

Ve výzkumu rakoviny brambor byly dokončeny poloprovozní zkoušky s použitím nové ponořovací laboratorní metody, pomocí níž možno zjišťovat umělou infekci odolnost kříženců k rakovině bramborů. Ve srovnání s polními zkouškami je dosahováno 10–30 % lepších výsledků, při čemž možno zavedením této zkoušky zkrátit zkoušky na vzdornost o 2–3 léta a tak urychlit šlechtitelské práce. U obilovin byly zkoumány možnosti ochrany proti hmyzím škůdcům. Pokračováno bylo ve studiu biologie jednotlivých škodlivých Dipter a na základě výsledků byly provedeny pokusy s chemickou ochranou porostů. Dobrých výsledků bylo dosaženo zejména se syntetickými přípravky v porostech ozimých ječmenů a raných výsevů ozimých pšenic. Výsledky tohoto výzkumu mají neobyčejnou praktickou cenu, neboť ozimé ječmeny a rané odrůdy výkonných pšenic jsou v současné době rozšiřovány na velké plochy.

Vypracována byla též metoda skleníkových testů na vzdornost proti padlí u obilovin. Při stanovení a izolování jednotlivých biotypů bylo prokázáno, že je u nás rozšířen dosud nejagresivnější biotyp C 5. Světový sortiment jarních ječmeneů byl tímto biotypem testován a vzdorné odrůdy byly vybrány do další šlechtitelské práce.

Obzvláštní pozornost byla u obilovin věnována výzkumu agrotechniky vysokých výnosů obilovin. Byly ukončeny polní pokusy, sledující obecné zákonitosti v různých půdních a klimatických podmínkách u šířky řádků, normy výsevu a ošetřování porostů. Byla propracována agrotechnika výkonných odrůd při vysoké hladině vyhojení, které je plánováno na konec třetí pětiletky. Výsledky pokusů prokazují, že všechny nepoléhavé odrůdy vyžadují při vysoké hladině vyhojení setí do úzkých řádků, zatímco starší odrůdy v těchto podmínkách silně poléhají a nelze jejich výnos v důsledku toho jinými agrotechnickými zásahy ovlivnit. Výsledky pokusů jsou využívány při řešení úkolu „Syntéza faktorů vysokých výnosů“.

Současně se propracovává výživa obilovin vzhledem k potřebám jednotlivých růstových fází. U nejvýkonnějších odrůd domácího a zahraničního sortimentu byla sledována dynamika příjmu živin s ohledem na schopnost jednotlivých odrůd využít zvýšené dávky živin z průmyslových hnojiv. Práce je teoretickým přínosem pro šlechtění na vědeckých základech.

Závislost poléhavosti a výnosovosti obilovin byla sledována na anatomické stavbě rostlin. Byla studována možnost ovlivnění počtu svazků cévních na počátku vegetace. Dosavadní výsledky prokazují, že počet svazků cévních, který se významně podílí nejen na vytváření pevného stébla, ale i na produktivitě odrůdy, je možno ovlivnit délkou světelného stadia a zvýšenou výživou fosforem ve světelném stadiu.

Dále byly propracovávány metody pro studium fotosyntézy u obilovin a došlo se k významnému poznatku o vztahu mezi poléhavostí a dynamikou poměru ligninu k celulóze.

Propracovává se též vztah mezi poléhavostí a intenzitou kutikulární transpirace. Ukazuje se, že odrůdy s nejnižší hodnotou kutikulární transpirace jsou nejvíce poléhavé. Zpracovány byly také výsledky pokusů agrotechnických (výživa, osevní sled, zpracování půdy), ve vztahu k morfologické stavbě rostliny a stébla.

V rámci komplexního výzkumu jakosti obilovin byla řešena otázka

vlivu dělených sklizní na jakost sladovnického ječmene a ostatních obilovin. Bylo prokázáno, že prosychání zrna ječmene na řádcích probíhá příznivěji než při tradičním způsobu sklizně sladovnického ječmene. Poškození sladovnického ječmene při dvoufázové sklizni, a to jak makroskopické, tak i mikroskopické, bylo nejmenší ze všech sledovaných technologií. U třífázové sklizně, zvláště pak při pneumatické dopravě řezanky do bubnu, bylo poškození sladovnického ječmene tak velké, že tento způsob nelze pro sklizeň sladovnického ječmene doporučit. Naproti tomu u pšenice a žita nedošlo k závažnému mechanickému poškození zrna.

Současně se sleduje vhodnost jednotlivých perspektivních odrůd pro dvou- a třífázovou sklizeň z hlediska porůstání.

Všech dosavadních výsledků výzkumu využil Výzkumný ústav obilnářský v Kroměříži při vypracování návrhu pro MZLVH na řešení obilnářského problému v ČSSR, jehož hlavním cílem je splnit třetí 5LP za 3–4 roky.

Rovněž u olejnin přinesl výzkum agrotechniky vysokých výnosů dobré výsledky. V průběhu čtyřletých pokusů se opakovaně plečkování ozimé řepky projevilo zvýšením výnosu o 8 %. Jako nejvýhodnější norma výsevu se ukázalo 8 kg osiva na 1 ha. Příznivě se uplatnil směr řádků východ–západ, tj. napříč převládajícím větřem. Kompost použitý do brázdíček zvýšil výnos o 6 %. Stupňované dávky živin zvýšily výnos až o 60 %. Dosavadní výsledky potvrzují, že rané setí, řádné podzimní a jarní plečkování a stupňování dávek hnojiv jsou neúčinnějšími opatřeními k zajištění vysokých výnosů ozimé řepky. Všech těchto výsledků bude využito při propracovávání syntézy faktorů agrotechniky vysokých výnosů olejnin. Naproti tomu u máku nebylo dosaženo kladných výsledků. Plečkování a oborávání máku jako ochrana proti vyvracení rostlin se průkazně neuplatnilo. Vláčení u máku se projevilo škodlivě. Rovněž stupňovaná výživa a různá šířka řádků se u máku neuplatnila.

Úspěšně se pracuje na vyšlechtění máku s vyšším obsahem morfinu v makovicích.

Výzkum u luskovin je rovněž zaměřen na agrotechniku vysokých výnosů a vyšlechtění nových výkonnějších odrůd.

Byly též zjišťovány nejvhodnější přístřiky luskovin do ozimých a jarních obilovin. Vlivem přístřiků byly výnosy obilovin sníženy v průměru u žita o 1,6 až 2,8 q/ha, u pšenice ozimé o 4,5–8 q/ha. Proti čisté kultuře žita byl dosažen finanční efekt ha výnosů tento: při po-

užití vikve Dětenické panonské v průměru 107 %, při použití vikve Pisárecké hladké 110,5 % a při použití pelušky Klatovské 95,9 %. U pšenice při použití stejných odrůd luskovin se jeví zvýšení na 132,3 %, 158,8 % a 118 % proti čisté kultuře pšenice ozimé. Ze semenářského hlediska se nejlépe uplatňuje přístřik vikve Pisárecké hladké, a to jak do žita, tak zejména do ozimé pšenice.

Zkoumáno bylo též využití stupňovaných dávek vyrovnaného poměru živin při různé agrotechnice bobu. Byla sledována různá norma výsevu, šířka řádků, hloubka setí a různé kombinace ošetřování na dvou hladinách vyhnojení. Průměr výnosu vyšší hladiny vyhnojení byl jen o 0,45 q/ha vyšší. Průkazně lepší se ukázala norma výsevu nižší, tj. 300 000 zrn na 1 ha. Nejlepší šířka řádků je 25 cm. Mělké setí 3–4 cm bylo podstatně horší než setí do hloubky 6–8 cm.

Ve výzkumu agrotechniky vysokých výnosů brambor byla ukončena plánovaná etapa prací a získané výsledky byly zpracovány do závěrečných zpráv za úseky: příprava sadby, velikost sadbových hlíz, spony, hloubka sázení, pracovní tělesa pro kultivaci bramborů, čtvercové hnízdová výsadba a mimokořenové dohnojování superfosfátem. Závěrečných zpráv bylo využito k vypracování normy pro agrotechniku a předkládání bramborů, normy pro šířku řádků a spony, metodiky pro vysoké výnosy, dále agrotechnických požadavků na soustavu strojů a akčního úkolu „Nová technologie pěstování rostlin“. Funkční model těles pro kultivaci bramborů byl předán Agrostroji. Výsledky agrotechnických pokusů byly uplatněny i v provozu.

Zjišťovány byly požadavky bramborů na nejučelnější výživu, při čemž bylo sledováno nejvhodnější použití chlévské mrvy, kompostů a zeleného hnojení při současném doplňování hnojivy průmyslovými. Dále byla zkoušena vhodnost jednotlivých forem minerálních hnojiv a hledána nejvhodnější kombinace pro hnojení bramborů. Současně byla studována základní charakteristika biologické činnosti mikroorganismů při různém hnojení. Výsledky ukázaly, že při nedostatku chlévské mrvy k pohnutí celé plochy bramborů je třeba přejít od v praxi praktického hnojení čtvrtiny až poloviny plochy vysokou dávkou 400–600 q/ha k rozmetání menších dávek 200–250 q/ha na co největší plochu. Jako podmínka ekonomického využití živin z mrvy se jeví potřeba doplnění fosforečnými a draselnými hnojivy. Ukazuje se, že na vyrovnání produkční schopnosti dusíku uvolněného ze 100 q mrvy postačí přídá-

vek 18 kg kyseliny fosforečné a 28 kg drasla, což se projeví zvýšením výnosů o 7 q hlíz z 1 ha. Osvědčila se zaorávka fosforečných a draselných hnojiv rozmetaných na mrvu.

Při zjišťování vhodných opatření ke zvýšení sadbové hodnoty bramborů byla přezkoušena spolehlivost kalosového testu ke stanovení svinutky u odrůd Krasava a Mirka. Primární pozdnější infekce nejsou kalosovým testem spolehlivě určeny. Z toho vyplývá, že není možno pouze na základě tohoto testu předpovědět, popřípadě určit procento svinutkových rostlin u předsadby. Na úseku sérodiagnostiky byla zjišťována existence viru M v ČSSR, jeho rozšíření a symptomatika, a bylo připraveno antisérum proti tomuto viru. Použití insekticidů snížilo výskyt virových chorob u odrůdy Ambra, Karmen, Ackersegen a Kotnov.

Studována byla podstata a zlepšení jakosti bramborů. Chemickými a chuťovými rozbory československého sortimentu bramborů, uložených ve studeném boxu a bramborárně, bylo zjištěno, že u převážné většiny odrůd nastává během skladování zhoršení chuti, při čemž nebyla prokázána souvislost mezi změnami v obsahu dusíku, škrobu a chuťovými vlastnostmi. Byly provedeny rozbory vzorků vybraných odrůd na stolní hodnotu. U průmyslových brambor byla prokázána závislost mezi obsahem kyseliny fosforečné a viskozitou škrobu.

Při výzkumu virových chorob bramborů a jejich vztahu ke hnojení, klimatickým podmínkám a mšicím se ukázalo, že zdravotní stav brambor souvisí s povětrnostními podmínkami během vegetace roku předcházejícího. V letech s extrémními výkyvy teplot, srážek a vzdušné vlhkosti může počasí ovlivnit projev latentních onemocnění. Počasí může rovněž ovlivnit intenzitu výskytu hlavních přenašečů virů — mšic.

Přezkoumáním vhodnosti používaných odrůd byly získány podklady pro zpřesnění sortimentu brambor pro horské oblasti.

Pro zlepšení výroby bramborů byla zpracována důležitá podání, rozbory a návrhy, které byly postoupeny MZLVH, jako např.: Rozbor současné situace brambor z hlediska zdravotního stavu, Návrh koncepce pěstování brambor v ČSSR, Bramborářský problém v ČSSR, Zajištění výroby brambor ve III. 5LP.

Na podkladě výsledků výzkumu agrotechniky vysokých výnosů cukrovky může zemědělská praxe používat těchto nových metod:

a) Setí obrušovaného semene normální-

mi typy secích strojů. Úspora práce při jednocení se pohybuje do 30 %.

b) Vlácení porostů po vzejití plevolými branami, přičemž vlácením normálního porostu se ušetří 10–30 % ruční práce při jednocení. Při vlácení porostů obrušovaného semene je možno dosáhnout úspory až 40 %. V obou případech možno zničit vzešlý plevel až do 70 %.

c) Příčné prosekávání porostů, při kterém může být dosaženo úspory 15–20 %. Při použití prosekávačů rotačních je možno dosáhnout pracovních úspor u normálního semene 20–30 %, u obrušovaného semene kolem 50 %.

Ověřen byl čtvercově hnízdový způsob obdělávání cukrovky podle vzoru SSSR u normálního osiva. Prosekávání cukrovky bylo realizováno na 20 % osevní plochy. Obrušované semeno bylo v roce 1961 použito již na 18 000 hektarů. Výsledků výzkumu bylo též použito při zpracování státní normy pro agrotechniku cukrovky, při zpracování agrotechnických požadavků na soustavu strojů a k vypracování akčního úkolu „Nová technologie okopanin“. Pro další rozvoj československého řepářství byly vypracovány návrhy opatření k zabezpečení základních ukazatelů produkce cukrovky a cukrovarské výroby, stanovených třetím pětiletým plánem a hypotézou rozvoje národního hospodářství do roku 1980.

Byly ověřeny nové chemické přípravky proti cercosporě a pro praxi byl vypracován návod na jejich nejúčelnější použití.

Vedle toho byla studována bionomie maločlence čárkovitého a propracována metodika jeho laboratorního chovu. Ze zkoušených přípravků na ochranu proti maločlenci čárkovitému se osvědčila zejména mořidla, hlavně Hermal-L a Hep-tachlor + TMTD.

Pracuje se na vyšlechtění jednoklíčkové odrůdy cukrovky a šlechtitelský materiál vykazuje již 95%ní jednoklíčkovost. Jsou též rozpracovány úkoly ve výzkumu heterosis a polyploidity u cukrovky, která má velký praktický význam. Československý sortiment cukrovky, navržený pro třetí pětiletku, je na dobré úrovni a k velmi produktivním odrůdám přibudou v nejbližších letech ještě nově vyšlechtěné odrůdy polyploidní, odrůdy jednoklíčkové a konečně odrůdy odolné proti cercosporě. Úspěšně též pokračuje vyšlechtění krmné cukrovky; byli získáni červení kříženci, kteří mají vyšší výnos kořene než výnosné odrůdy cukrovky a v produkci krmné hmoty se rovnají cukrovce. Kromě toho mají zvýšený obsah minerálních látek.

V odvětví přádných rostlin byl

ukončen výzkum agrotechniky vysokých výnosů lnu. Pokusy bylo prokázáno, že hnojení dusíkem má největší vliv na výnos stonků, semene, vlákna a jeho jakost. Vliv drasla se zejména v polních podmínkách neprojevil, což je v rozporu s dosavadními poznatky uváděnými ve světové literatuře. Poměrně výrazně působí na růst lnu kyselina fosforečná. Pokud jde o výzkum vhodné doby sklizně, bude praxi doporučena sklizeň lnu ve žluté zralosti bez ohledu na nepříznivý výsledek z pokusného roku 1960. Rovněž provozní pokusy s podsevy jílku italského do lnu na více lnářských JZD daly kladné výsledky. Výsledky výzkumu byly realizovány v roce 1961 na vybraných JZD. V Pošumaví byly zjištěny nejlepší přírodní podmínky pro pěstování kvalitního přádného lnu v okresech Český Krumlov, Kaplice a Prachatice. Ukázalo se však, že agrotechnika a sklizeň ovlivňuje mnohem více jakost vlákna než rajonizace. V praktickém úkolu sušení tobolek po kombajnové sklizni byla zjištěna hraniční teplota pro sušení tobolek 35° C.

Při preventivním boji proti trásněnci a dřepčíku preparací osiva se projevila značná variabilita v účinnosti systematických přípravků. Je pravděpodobné, že tento výzkum nepovede k praktickému výsledku, tj. možnosti ochránit preparaci osiva len od trásněnků.

V pokusech s chmelem, týkajících se způsobu hnojení a běžné a zlepšené agrotechniky v normálních řádcích, nebyly získány zásadní nové teoretické ani praktické závěry. Proto bylo přistoupeno k řešení problémů agrotechniky chmele z komplexního hlediska při pěstování v širokých řádcích. Ve všech pokusných případech došlo k podstatnému zvýšení výnosů proti kontrolnímu sponu 150 × 150. V širokých sponech se lépe vytvářejí chmelové keře jak z hlediska možnosti zvyšování výnosů, česatelnosti strojů, tak i zvyšování produktivity práce. Při sledování mikroklimatického byly zjištěny údaje o osvětlování a vlhkosti vzduchu v souvislosti s bujnějším růstem listové plochy. Podle získaných poznatků bylo již založeno několik set hektarů chmelnic. Výnosy byly zvýšeny o 28 % ve srovnání s běžnými spony.

Rajonizace výroby chmele byla zpřesněna tak, aby umisťování nové základádných chmelnic bylo v souladu s přírodními a ekonomickými podmínkami vhodných územních celků.

Ukončena byla část výzkumu komplexní výživy chmele, objasňující proces tzv. migrace živin u chmelné rostliny v období od sklizně hlávek do fyziologického odumření. V pokusech byly stanoveny

zákonitosti tvorby, využití a vrácení živin do podzemních orgánů. Z teoretického hlediska má práce světovou úroveň, poněvadž se poprvé podařilo nahlédnout do rytmu života chmele. Z praktického hlediska je práce směrnicí k snížení ztrát na živinách, vznikajících odřezáváním rév při mechanizované sklizni. V dalších pokusech byl sledován vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv na výnos a jakost chmele. Získané závěry nejsou jednoznačné.

Při výzkumu zlepšení jakosti chmele byly zjištěny určité závislosti některých kvalitativních znaků na stanovišti, jako je např. vyšší obsah alfa-kyseliny na teplejším stanovišti a pravidelnost stavby, jemnosti a hustota hlávek na stanovišti drsnějším.

Byly zjišťovány účinné složky v chmelových hlávkách. Stanoveny byly závislosti pohybu jednotlivých isomerů hořkých látek v hlávkách během dozrávání a byl ověřován význam těchto látek varnými a chuťovými zkouškami pív.

Výsledky pokusů s využitím chmelné révy jako krmiva prokázaly, že chmelina může být využita nejen ke krmení v čerstvém stavu, ale též k silážování. Byla vypracována metodika silážování chmeliny, která je cenným přínosem pro praxi. Skrytá rezerva chmeliny jako krmiva z 6600 ha představuje každoročně 12 046 q stravitelných bílkovin, z nichž

dojnice v produkční dávce mohou vyrobit 24,906 000 litrů mléka.

Při výzkumu nových prostředků proti peronospoře chmelové se osvědčily studené aerosoly s použitím antibiotika aktidionu jako účinné látky.

Významným úspěchem je vypracování metody kultivace peronospor v laboratorních podmínkách. Polní srovnávací pokus s měďnatými přípravky a různými organickými fungicidy znovu prokázal, že dosud nelze uvažovat o náhradě mědi nynějšími organickými fungicidy, jejichž účinnost se zejména v době kalamičního rozšíření peronospor nevyrovná měďnatým fungicidům.

Studium mikroklimatu ve chmelnicích, sledované v souvislosti s prognózou peronospor, přineslo též cenné výsledky.

Studium morfologie a bionomie mšice a svilušky chmelové přineslo poznatky důležité pro signalizaci a prognózu. Byly úspěšně ukončeny státní zkoušky pozemního aerosolového generátoru Solgen 60, který byl již zadán do výroby.

V rámci studia kadeřavosti chmele byla znovu s negativním výsledkem prověřena možnost využití testu na aktivitu katalázy. Těžiště práce u kadeřavosti bylo ve stanovení příčin ovlivňujících kolísání intenzity příznaků choroby a ve stanovení povahy vztahu mezi intenzitou příznaků, délkou inkubační doby a půdou.

Poznatky o výzkumu a šlechtění obilovin v Rakousku

Inž. Vlastimil VELIKOVSKÝ, inž. Lubomír ULMANN

Výzkumný ústav obilnářský ČSAZV, Kroměříž

Ve dnech 13.—22. června 1960 uskutečnil VÚO Kroměříž zájezd do Rakouska pro pracovníky VÚO a dalších ústavů ČSAZV a ŠSP. Navštívili jsme Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung v Rinn, Bundesversuchsanstalt für alpenländische Landwirtschaft v Gumpenstein, Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung ve Vídni II, Allierstenstrasse 1, Hochschule für Bodenkultur — Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung ve Vídni a šlechtitelské stanice Harrach'sche Pflanzenzuchtstation v Bruck a. d. Leitha, Probsdorfer Saat-zucht, Probsdorf, Lilienhof, Saat-zucht Piatti, Loosdorf, okres Mistelbach.

Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung, Rinn. Ústav leží v oblasti tyrolských Alp asi 9 km od Innsbrucku v nadm. výšce 900 m na hranici oblasti pěstování ozimé pšenice. Roční průměr srážek je 875 mm. Průměrná roční teplota 6,8° C. Trvání sněhové pokrývky 100 dní. Pokusných pozemků má pouze 3,5 ha, na nich se koncentruje základní výzkumná a šlechtitelská práce. Ostatní výzkum a šlechtění se provádí ve smlouvě a ve spolupráci se soukromými zemědělci. Na pozemcích je zaveden tento osevní postup: ozimé obiloviny, brambory, jařiny, směska ovsa s vikví.

Ústav pracuje:

1. ve šlechtění rostlin pro alpské oblasti a) na udržování cenných alpských krajových odrůd, b) na šlechtění odrůd obilovin, c) na zlepšování krajových od-

růd na rezistenci proti chorobám při použití kombinačního křížení,

2. při kontrole osiva se zaměřením a) na zkoušení povolených šlechtěných odrůd obilovin a brambor na vhodnost pro pěstování ve vysokých polohách, b) zkoušení různých proveniencí krmných trav a jetelovin pro alpské polohy,

3. ve výzkumu sledováním klimatických a půdních podmínek v hraniční oblasti pěstování obilovin a jejich vlivu na vegetaci rostlin.

Hlavním cílem je zvýšení výnosu a odolnosti proti chorobám u jarní pšenice a jarního ječmene, zčásti také u ozimé pšenice. Ústavem bylo vyšlechtěno šest nových odrůd: šestiřadá ječmen — Pumper, dvouřadá ječmen — Barin — odolný proti padlí, tyrolská raná pšenice Binkel, tyrolská středně raná pšenice Binkel, jarní žito Tiroler, zlepšená ozimá pšenice St. Johanner.

Při šlechtění žita pracují metodou krátkodobého samoopylování (incuchtu) k získání geneticky jednotnějšího materiálu. Samoopylované rodiny a linie zkouší pak metodou kombinačního křížení na výkonnost a jiné hospodářsky cenné vlastnosti. Linie, které po křížení dávají heterózní efekt, vzájemně míchají za účelem získání syntetické odrůdy. Jako izolátorů při samoopylování používají pergamenových sáčků.

Pumpergerste, ječmen vyšlechtěný v roce 1935 výběrem z krajové odrůdy Montafoner, je odrůda vhodná pro extenzivní podmínky vysokých poloh, v době vege-

tace snáší dobře i nízké teploty, je odolná proti poléhání a má vysoký obsah bílkovin. Snáší bez poškození snůh a menší mrazy až do doby metání a dobře se mu daří i na vlhkých půdách. Pumpergerste je možno pěstovat v nadmořské výšce 1400–1650 m.

Jarní ječmen Barin byl vyšlechtěn metodou výběru a křížení před osmnácti lety z materiálu odolného proti padlí, který byl získán z Bavorského zemského ústavu ve Weihestephanu. Je to odrůda vhodná zvláště pro intenzívnější polohy severotyrolských údolí.

Raná a středně raná jarní pšenice Binkel. Obě tyto odrůdy pocházejí z východotyrolských a oberdrautalerských krajových odrůd. Vyznačují se zvláště rychlým počátečním růstem, malými nároky na teplo, jemným zrnem, dobrou vymílací schopností a vysokým obsahem bílkovin. Jsou vhodné pro vysokohorské polohy a lze je pěstovat do nadmořské výšky 1600 m tyrolských Alp.

Jarní žito Tiroler se vyznačuje poměrně dlouhým stéblem, dobrou odolností proti poléhání a dobrou výnosovou schopností i při chladnějším počasí v době vegetace.

Zlepšená ozimá pšenice St. Johanner vznikla křížením uvnitř krajové odrůdy z okresu St. Johann. Krajovou odrůdu převyšuje výnosem a odolností proti poléhání. Je zvláště vhodná pro východnější oblasti Tyrol a pro drsnější podmínky. Její pěstování dosahuje hranic pěstování ozimé pšenice.

V posledních letech přihlásila stanice do zkoušek dvě nová šlechtění:

Zlepšený jarní ječmen Pumper, odolnější proti padlí, ranější a vhodnější pro sušší a teplejší polohy než stará odrůda.

Zlepšená alpská jarní pšenice Binkel je ranější než obě výše uvedené pšenice Binkel. Má kratší slámu a je odolná proti poléhání a dostatečně odolná proti černé rzi.

Ústav metodicky řídí také práci šlechtitelského podniku Chrysanth Hanser v Nikolsdorfu (východní Tyrol), který vyšlechtil ozimé žito Chrysanth Hanser,

velmi odolné proti vyzimování. Mimo to řídí práci botanických zahrad Patscherkofel (1900 m), Seegrube (1800 m), Issbaden (1800 m), Stubai Geolssalpe (1750 m, Zillertal) a v Oberlandu na Unterstatteralpe (1800 m) a ve Venetalpe (2000), které slouží k udržování původní alpské květeny a kulturních rostlin.

Vedle šlechtění rostlin provádí ústav podobně jako naše stanice ÚKZÚZ kontrolu osiv pro zemský ústav v Tyrolích, a to od roku 1950.

Zajímavosti ze strojového vybavení ústavu:

Třídíč na malé vzorky, který pracuje vzdušnými proudy a umožňuje sledovat nejen celý proces čištění, nýbrž i vyprázdnění čističky. Výrobce: Kurt Pezl, Bad Godesberg.

Klasová mlátička s kompletním čištěním vzduchem, s kapacitou 600 rostlin denně.

Samochodný osmiřádkový secí stroj; jeho výsevní ústrojí je kryto skly. Výrobce obou těchto strojů: F. Walter — H. Wintersteiger, Maschinen-Werkzeugbau, Obernberg am Inn.

Bundesversuchsanstalt für alpenländische Landwirtschaft v Gumpensteinu. Výzkumný ústav pro alpské zemědělství ve Štýrsku v blízkosti města Liezenu v nadmořské výšce 700 m. Průměrná roční suma srážek 1000 mm. Ústav má tři hlavní pracoviště: Gumpenstein (středně příznivá oblast Štýrska), Admont (výše položená, málo příznivá oblast pro zemědělskou výrobu, kde byl dříve celý ústav) a Graz (velmi příznivá oblast). Ústav má v Gumpensteinu 75 ha pozemků, s okolními pracovišti 100 ha. Leží ve třech různých půdně klimatických pásmech: na severu vápencové pásmo, v povodí řeky Enns naplavené půdy a jižně oblast prahorních zemin. V blízkosti má ústav pozemky umístěné v různých polohách a na různých půdách, takže může provádět výzkum pro nejrůznější podmínky Alp. Opěrné body, se kterými ústav spolupracuje, jsou rozmístěny v různých polohách, a to od 500 do 2000 m n. m.,

kde srážky také kolísají od 500 do 2000 mm. Je to komplexní výzkumný ústav, který sleduje všechna odvětví zemědělské výroby v alpských podmínkách. Ústav má:

1. oddělení agrotechniky a půdoznalství,
2. oddělení kulturních rostlin,
3. oddělení domácích zvířat,
4. oddělení chemie a technologie,
5. oddělení zemědělských strojů a techniky,
6. oddělení vedení provozu a ekonomiky.

Ústav není ještě zcela dobudován a má v plánu postavit ještě několik pavilónů. V čele každého oddělení stojí pracovník s vysokoškolským vzděláním, který má 3–6 spolupracovníků, většinou středoškoláků. Jednotlivá oddělení ústavu se dělí na pracovní skupiny, z nichž každá skupina se zabývá určitým výzkumným problémem. Ústav zaměstnává 90, v době vegetace až 145 manuálních pracovníků

V blízkosti ústavu je postavena střední zemědělská škola. Její studenti mají část výrobní praxe přímo na objektech ústavu. Ústav je zároveň poradnou a propagačním střediskem nových výrobních forem jak ve svém okolí, tak i v celé alpské oblasti Rakouska.

Při ústavu je založena botanická zahrada.

Polní pokusy: Pozemky s cenným materiálem byly oploceny, aby jim neškodila zvěř. Vede se zde sběrný sortiment kulturních rostlin v botanické zahradě a jsou tu založeny školky se šlechtitelským materiálem, odrůdovými pokusy, agrotechnickými pokusy se šířkou řádku, dobou a množstvím výsevu u obilovin a výživářskými pokusy.

Na pokusných pozemcích se udržuje zpravidla tento osevní postup: 1–3 pícnina, 4 okopanina — brambory, 5 řepa, 6 jařiny, 7 kukuřice, 8 rané brambory, 9 oziminy.

Ozimé obiloviny tu mají málo příznivé podmínky pro přezimování, a proto se zde lépe daří jařinám. Největší význam má jarní ječmen a jarní pšenice. Oves v důsledku mechanizace zemědělských závodů ustupuje ve svém významu. Z ozimů se

pěstuje ozimé žito (které tu trpí silně plísní sněžnou) a ozimá pšenice. Ozimý ječmen pro značnou náchylnost k vyzimování nemá zde velké uplatnění.

Agrotechnické pokusy: Z řádkových vzdáleností se nejlépe uplatnila šířka řádků 14 cm, které používají také ve školkách. Mezi řádky 11 až 20 cm nejsou podstatné výnosové rozdíly. Z chemických prostředků v boji proti plevelům se osvědčil nejlépe Nitrosan.

U žita používají poměrně nízkého výsevu, pouze 120 kg/ha; žito zde silně trpí plísní sněžnou a kulturní žita uspokojivě přezimují pouze v prvním roce po dovozu nebo výměně osiva z příznivějších poloh. Daří se zde většinou drobnozrnná a silně odnožující krajová žita. Z pěstovaných odrůd se ukázaly jako nejodolnější vůči vyzimování odrůdy Lungauer Tauern a Kärntner.

Pěstují zde také kukuřici na siláž, ve velmi příznivých podmínkách údolí i v menší míře na zrno. Zkoušejí holandské hybridy, údajně lepší amerických; snaží se o vyšlechtění vlastních hybridů.

Šlechtění: Šlechtění obilovin je zaměřeno u ozimů zejména na odolnost proti vyzimování, u všech obilovin na odolnost proti chorobám a škůdcům, na odolnost proti poléhání, na ranost a kvalitu.

Stanice vyšlechtila ozimou pšenici Admonter Früh, která je velmi výkonná a plastická; kromě alpských oblastí je rozšířena i v nížinných oblastech.

Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung, Wien II, Alliiertenstrasse 1. Jeho ředitelem je Dipl. Ing. Robert Bauer. Ústav byl založen roku 1879 a jeho úkolem byla původně pouze kontrola hodnoty osiva a později převzal také zkoušení odrůd. Má tyto hlavní úkoly:

Zkoušení a kontrola hodnoty osiva, kterou provádí na dalších pěti ústavech, které jsou zdejšímu ústavu podřízeny. U osiva se zkouší pravost, čistota, klíčivost a zdravotní stav. Na speciálních aparátech (obdoba Vítkova automatického vzorkovače) se odebere průměrný vzorek. Vyrovnanost osiva se stanoví na

Steineckerových sítích o síle plechu 1 mm a s regulovatelným počtem kmitů, aby se zamezilo prokluzu obilí. Pro stanovení čistoty, zvláště v jetelovinách a u drobnozrnných osiv, používají speciálního malého elektromagnetu Compr rozměru 10 cm.

Klíčivost se určuje v Jacobsenových klíčidlech ve speciální klimatizované místnosti. Zkouší se u osiva mořeného i nemořeného. Rozdíly bývají někdy velké. Z mořidel používají Ceresanu (Německo), Alentisanu (Rakousko) a Pano-genu (Švédsko). Nejlépe se osvědčuje Ceresan. Mimo tuto metodu se užívá také určování klíčivosti pomocí tetrazolia v přístroji rakouské výroby — Vitaskopu. Zkoušky se provádějí ve vakuu (vodní vývěva) při 40° C. Jednotlivá zkouška trvá 5–10 minut.

Pro určování vzházivosti vypracoval vedoucí oddělení zkoušení semen doc. H. Germ zvláštní metodu papírových rolí. Filtrační papír firmy Schleicher a Schül č. 602, tvrdý, předepsaných rozměrů, se navlhčí na válci, kde je 30 cm³ vody. Papír je podélně vyznačen 1 cm linkami. Na základní linku se vyloží 50 zrn, pak se papír svine, dá do skleněného válce s vodou (zbytek z 30 cm³) a přikryje sklíčkem. Válec se ponechá v tem-

nu po dobu 12–13 dnů. Po třinácti dnech se zjišťuje délka koleoptyle a kořínků. Vzházivost se považuje za normální, je-li klíček delší než 3 cm.

Z chorob obilovin se stanoví *Fusarium*, *Tilecia* a *Septoria*.

Zkoušení odrůd. V Rakousku se podle šlechtitelského zákona mohou udržovat a množit jen takové odrůdy, které jsou zapsány ve šlechtitelské knize, jejímž vedením byl ústav pověřen. Odrůdy se zkoušejí po tři roky na pokusných stanicích v klimatických oblastech panonského, baltického, subalpinského a alpinského klimatu. Zkoušení se provádí metodou náhodných bloků, u obilovin v šesti opakováních po 15–20 m², u brambor v šesti opakováních po 20–25 m² a u píce-nin ve čtyřech opakováních po 10–15 m².

Zapsání povolených odrůd do šlechtitelské knihy provádí komise, sestavená ze zástupců ústavů pro zkoušení semen, ministerstva, obchodní komory a šlechtitelských podniků. Zápis se provádí na čtyři roky. Po čtyřech letech, nepoklesne-li výnos odrůdy, se zápis do šlechtitelské knihy obnovuje. Provádění restriktce odrůd je předpisy stanoveno, ale nepoužívá se, neboť šlechtitelské podniky samy včas odvolají nevýkonnou odrůdu ze zkoušek a přestanou ji dále šlechtit.

Rozšíření odrůd obilovin v Rakousku

Ozimý ječmen: z domácích odrůd je nejrozšířenější Tschermakův dvouřadý, Bruckův č. 2 a nedávno vyšlechtěný Bruckův č. 4, vhodný pro suché oblasti, ze zahraničních odrůd jsou povoleny odrůdy Engelens Dea a Firlbecks Vierzeilige.

Ozimé žito: z domácích odrůd v suchých oblastech je nejrozšířenější Petroneller Tyrnauer a Brucker Harrach, ve středních polohách odrůdy Melker a Kefermarkter, v horských oblastech jsou nejrozšířenější Schlägler, Lungauer Tauern a Oberkärntner. Pro jižní oblasti je vhodná odrůda Kärntner, odolná proti rzi černé. Ze zahraničních odrůd je nejrozšířenější Petkuser, která zaujímá 50 % plochy žita.

Ozimá pšenice: z domácích odrůd je nejrozšířenější Austro-Bankut, která je výnosově slabší, pekařsky ale velmi hodnotná. V poslední době se rozšiřuje velmi výnosná i kvalitní odrůda Probsdorfer Record. Z hustoklasých pšeníc ve vlhčích podmínkách jsou dosti rozšířeny odrůdy Lasser Dickkopf, Tassilo, Triumph, Hubertus, Admonter Früh, Drauhofener Kolben, Schweigers Taca. Zkoušeli s nepříliš velkým úspěchem italskou odrůdu San Pastore, která však silně vymrzala. Západoevropské odrůdy ozimých pšeníc se pěstují pouze v omezené míře, mají špatnou kvalitu, a je snaha je nahradit kvalitnějšími domácími odrůdami a novošlechtěními.

Jarní ječmen. Dříve velmi rozšířený

Vollkorn je vytlačován jednak odrůdami západoevropskými, jednak výkonnými odrůdami domácími. Ze zahraničních odrůd má největší osevní plochu (téměř 50 %) odrůda Firlbecks Union, dále se pěstují odrůdy Isaria Nova, Carlsberg II, Ingrid a Heines Haisa II; pro kronné účely pak odrůdy Herta a Rika. Z domácích odrůd zatlačuje Vollkorn odrůda Vienna, která je rentgenmutantem z Vollkornu, a odrůda Liechtenstein. Velmi výkonná odrůda Violetta II nemá však uspokojivou kvalitu.

Oves. Nejrozšířenější jsou odrůdy Flämingstreue a Austria Weiß. Dále jsou rozšířeny odrůdy Erno Gelb (odolná rzi) a Rekord.

Hochschule für Bodenkultur in Wien — Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. Výzkumná stanice ústavu šlechtění rostlin ve Vídni, jehož přednostou je prof. Dipl. Ing. Dr. L. M. Kopetz, leží v severním předměstí Vídně na levém břehu Dunaje. Má 80 ha půdy.

Metody šlechtění. Podle názoru prof. Kopetze je výhodnější v jednom roce dělat málo kombinačních křížení, avšak získat velký počet jedinců uvnitř kombinací, čímž se zvyšuje možnost většího počtu výběrů a jistějšího dosažení cíle. Výběry se provádějí buď v F₂ nebo F₃. V F₂ je nutno mít 20 000–30 000 jedinců. Nejvýhodnější postup šlechtění je takový, jestliže se volí jako jeden z hlavních šlechtitelských cílů recesivní znak. Pak se vybírají pouze jedinci s recesivními znaky. Jedinci s dominantními znaky se vylučují. V materiálu recesivů se provádí další šlechtění a výběry na jiné hospodářské vlastnosti. Jestliže se výběry neprovedou v F₂, vede se generace F₃ ve směsi. Ze směsi je lépe možné vybrat nebo vyloučit jedince s hospodářsky cennými nebo negativními vlastnostmi. Výběr v F₃ však prodlužuje šlechtitelskou práci.

Prof. Kopetz uznává, že při praktickém šlechtění bylo upuštěno od formálnosti čistých linií a většina odrůd jsou umělé populace nebo syntetické odrůdy,

kteří vznikly smícháním morfologicky shodných, ale výkonem odlišných linií. Například odrůda jarního ječmene Isaria Nova vznikla smícháním 11 linií.

Harrach'sche Pflanzenschutzstation, Bruck an der Leitha. Je to soukromá šlechtitelská stanice Harrachových statků. Pozemky leží v údolí řeky Leithy, asi 10 km od jezera Neusiedelsee. Půdy jsou bohaté na plaveniny, neutrální až alkalické, obsah drasla je dobrý. Vykazují však nedostatek P₂O₅. Průměrné množství srážek 600 mm. Srážky jsou nerovnoměrně rozděleny. Nejvíce je srážek v době žní. Jaro a podzim jsou suché. Především žněmi teploty přesahují přes 30°C, dochází k předčasně zralosti. Nutno šlechtit na ranost.

Statek je zaměřen především na rostlinnou výrobu. Živočišná výroba je minimální, připadá 0,3 VD na 1 ha, takže je nedostatek chlévské mrvy, a proto se využívá plodin schopných využít vysokých dávek minerálních hnojiv. Například kukuřici, které se věnuje největší plocha, se hnojí 90 kg P₂O₅, 80 kg N a 50 kg K₂O. Obilovin je 40 %, krmných plodin (kukuřice) 20 % a 40 % ostatních plodin. Pěstování technické cukrovky se omezuje na minimum. Pěstuje se převážně cukrovka na semeno, luskoviny a vojtěška. Hospodářství je značně zmechanizováno. Na 100 ha připadá 80 HP. Pěstování obilovin a kukuřice je mechanizováno téměř na 100 %. K hubení plevelů se používá plevelohubných přípravků. Jak jsme byli informováni, je kukuřice lepší předplodinou pro jarní ječmen než cukrovka.

Školka ozimých obilovin. Celkem je 36 ha školek. Mají stálý osevní postup po 6 ha: 1. ječmen — množení, 2. řepka nebo hrách, 3. školka ozimých obilovin, 4. kukuřice, 5. obiloviny — jařiny, 6. kukuřice, krmná řepa.

Školka se zakládá nejčastěji po leguminózách. Ve školce bylo šlechtění ozimé pšenice, ozimého ječmene a ozimého žita. Udrzuje se tu ozimý ječmen Brucker 2 a 3 a nově vyšlechtěná odrůda Brucker 4-čtyřřadý. Brucker 2 a 3 po-

cházi z krajových odrůd z Maďarska (podobně jako Beta 40), Brucker 4 vznikl křížením Firlbecks X Dea X Brucker. Ve školce ozimého ječmene jsou založeny zkoušky výkonu s domácími i zahraničními odrůdami. Pokusy jsou založeny metodou náhodných bloků v pěti opakováních po 10 až 15 m². Ve školkách ozimé pšenice udržují odrůdu Brucker Harrach. Kromě toho je zde velmi početný materiál kříženců a jejich potomstev. Udržují také sortiment asi 700 domácích i zahraničních odrůd. Zahraniční odrůdy kříží nejvíce s pšenicí Harrachs. Ke křížení používají především odrůd italských a francouzských. Provádějí také vzájemné křížení ozimých a jarních pšenic. Pro šlechtění používají italských pšenic pouze jako výchozího materiálu. Pro pěstování se nehodí, neboť vymrzají a mají špatnou kvalitu. Na italských pšenicích si cení vysokou produktivnost, kterou chtějí přenést křížením na domácí odrůdy (italské pšenice = anglické hustoklasé X japonské pšenice).

Postup při šlechtění: Od každé kombinace kříží nejméně deset klasů. V F₁ vysávají 100 zrn. V F₂ 4000–5000 rostlin. V F₂ provádějí hromadné výběry asi 5000 klasů. V F₃ se vybírají rostliny v počtu 500 pro F₄. Z F₄ do F₅ jde 100 linií. Nedochozí-li k silnému štěpení, potomstvo F₅ se dále množí. Šlechtitelský materiál se zkouší na odolnost proti chorobám.

Ozimé žito. Při šlechtění žita se vychází z poznatku heterózního efektu. Aby získali jednotnější výchozí materiál pro křížení, prováděli krátkodobé samoopylování u jednotlivých odrůd, určených ke křížení. Pracovali metodou polycrosu. Podařilo se jim vyšlechtit výkonnou odrůdu, žito Harrach, které je velmi plastické a dosti odolné proti poléhání. Je to vlastně složitý meziodrůdový hybrid, který je složen z pěti partnerů — Petroneller Tyrnauer, Petkus, Carsten krátkostébelné, Secale anatolicum a Champagner. Tato odrůda se velmi rychle v Rakousku rozšiřuje.

Jarní ječmen. Metodicky pracují ve šlechtění stejně jako u ozimé pšenice.

Hlavní snahou je vyšlechtit výnosný ječmen s dobrou sladovnickou hodnotou. Podařilo se jim vyšlechtit velmi ranou velkozrnnou odrůdu, odolnou proti padlí a poléhání, Brucker Resista. Je to kříženec (Heineho Stamm X Firlbecks) X X Firlbecks. Ve školce vedou nový nadějný materiál kříženců. Provádějí také křížení mezi africkou odrůdou Esperence a dánskou Carlsberg. Odrůdu Carlsberg považují za méně vhodnou, poněvadž není odolná proti padlí, a je pozdní. Má však dobrou odnožovací schopnost. Také odrůdy Herta, Rika, Ingrid jsou v těchto podmínkách dosti pozdní. Odrůda Vienna je odolná padlí, ale je dosti poléhavá. Odrůda Vollkorn je méně výnosná, dává o 30 % menší výnos než ostatní odrůdy.

Z vybavení stanice nás zaujala hlavně malá sila z umakartu o průměru 1½ m a výšky podle potřeby, se zdviženou podložkou. Jsou lehce přesypatelná a myši nemohou škodit.

Probsdorfer Saatzucht. Probsdorf je majetkem společnosti. Stanice leží asi 10 km na severovýchod od Vídně na naplavených půdách řeky Dunaje. Podloží je štěrk. Má 20 ha šlechtitelských školek a šlechtí pšenici, ječmen a cibulovité květiny.

Stanice vyšlechtila výnosné a jakostní odrůdy pšenice Record a Stamm 101, které se pěstují na 70 % osevní plochy pšenice v Dolním Rakousku. Odrůda Heineho VII jakostí neodpovídá přísným normám Rakouska. Francouzské a italské pšenice se v Rakousku pro špatnou jakost a náchylnost k vyzimování nepěstují.

Ve šlechtitelské práci se u pšenice používá jako výchozího materiálu především západoněmecké odrůdy Heines VII, kterou kříží s domácími odrůdami. Snaží se vyšlechtit odrůdu odolnou proti poléhání s vysokou kvalitou a výnosem. Mimo Heineho VII používá stanice také francouzských odrůd, jako např. Capelle, která je sice náchylná k vyzimování, ale velmi výkonná.

Ječmen: Zásada u ječmenů je šlech-

tit na průměrný výnos a vzdornost proti padlí, při uchování dobré sladovnické kvality plnozrnných ječmenů, které v Dolním Rakousku zaujímají 80–90 % plochy v typu Vollkorn. Ve stanici se začalo se šlechtěním ječmene Vollkorn mutačním šlechtěním. Prováděli ozařování suchých zrn X-paprsky v dávkách 15 000 rentgenů. Klasové výběry prováděli v X₂ potomstvu, přitom se polovina sklizně klasů infikovala padlím a polovina se uschovala. Tímto způsobem byla vybrána rostlina, která byla rezistentní proti A typu padlí. Pak bylo provedeno zpětné křížení s Vollkornem, vznikla nová odrůda Vienna, která v průměru 49 pokusných míst za pět let vykazala tyto hodnoty:

I.

Ukazatel	Vienna	Vollkorn
Výnos { v q koeficient	33,4 116,6	28,7 100,0
Poléhání	2,2	3,5
Podíl na síť 2,5 mm	82,6%	78,1%
Napadení padlím	1,5	3,5
Extrakt	80,9	80,0

Šlechtění proti padlí u ječmene je v Rakousku hlavním problémem, neboť bylo pozorováno snížení výnosu poškozením padlím až 25 %. Nejrozšířenější je rasa A, rasy B a D jsou méně rozšířeny.

U ozimů se provokačními zkouškami zjišťuje odolnost proti vymrzání ve vztahu k jarovizaci a světelným stadiím.

Rostliny jsou nejcitlivější na nízké teploty v období 2–3 lístků.

U poléhání klade se hlavní důraz na kořenový systém.

Stanice má dvě pobočky v rozdílných oblastech, kde provádí paralelní šlechtění. Materiál se pak v určitých stupních míchá, čímž dostávají plastickou odrůdu.

Udržovací šlechtění se na stanici provádí do stupně V₂. Elity pěstují u množitelů, kterých mají 500–600.

Saatzucht — Piatti, Loosdorf bei Mistelbach. Stanice patří k nejstarším šlechtitelským stanicím. Vyšlechtila a udržuje ozimé pšenice, jarní pšenice, žito, ozimou řepku a řepici, ječmeny a v licenci 6 zahraničních odrůd.

O mnoho odrůd vyšlechtěných stanicí je již poměrně malý zájem, proto stanice úsilovně pracuje na nových šlechtěních.

Stanice má v udržovacím šlechtění tyto odrůdy: ozimá pšenice Loosdorfer Austro Bankut-Grannen a Loosdorfer Bart, jarní pšenice: Janetzki's Jabo, přesívka Loosdorfer Manfred, jarní ječmen: Vollkorn a v licenci Carlsberg II a Firlbecks Union, ozimé žito: Loosdorfer Tetraroggen a v licenci Petkuser.

Stanice přísně dodržuje ve školkách čtyřhonný norfolkský osevní postup, a to: cukrovka (kukuřice), ječmen, směska, ozim. Výměra školek byla asi 10 ha.

Stanice používá parcelní mlátičku bez vytrásadel se vzduchovou dopravou a čištěním, značky ZFT, výrobek Saat- und Erntetechnik, Eschwege-NSR.

Závěr

Tematický zájezd po výzkumných ústavách a šlechtitelských stanicích v Rakousku přispěl k poznání úrovně rakouského zemědělství, především zemědělského výzkumu rostlinné výroby a šlechtění. Poznání tří hlavních výrobních oblastí Rakouska ve stejném období umožnilo porovnat šlechtění a odrůdovou skladbu v Rakousku s našimi poměry.

Plochy obilovin v roce 1959 v Rakousku: 842 000 ha = 100 %, z toho

ozimy 60,4 % (pšenice 32,7 %, žito 25 %, ječmen 2,7 %), jařiny 39,6 % (pšenice 1,3 %, žito 0,2 %, ječmen 18,8 %, oves 19,3 %).

Podíl z celkové osevní plochy obilovin v jednotlivých zemích Rakouska: Dolní Rakousko 63 %, Horní Rakousko 21 %, Štýrsko 8 %, ostatní 8 %. Obiloviny

představují hlavní plodiny na orné půdě a je jim věnována velká pozornost z důvodů možnosti komplexní mechanizace při nedostatku pracovních sil v zemědělství.

Hlavní obilovinou je pšenice (34 %), která se rozšiřuje i do horských oblastí (do výše 1400 m n. m.). Při jejím pěstování se klade důraz v první řadě na jakost, jejíž minimum je stanoveno. Nejvyšší výnosové a krmné pšenice se nevykupují pro mlynářské a pekařské účely. Jsou rozšířeny především ve vlhkých oblastech. Výnosové pšenice italské a francouzské slouží pouze jako výchozí šlechtitelský materiál. Jarní pšenice se pěstuje jen v malém rozsahu.

Druhou nejrozšířenější plodinou je žito, které zaujímá 25 % plochy obilovin. Jeho pěstování je rozšířeno jak v nížinách, tak i v horských podmínkách. Hlavní zastoupení mají odrůdy typu Petkus. V poloze 1000 m n. m. a výše jsou rozšířena žita odolná proti plísni sněžné a vyzimování, která byla vyšlechtěna z krajových odrůd. Výnosem nevynikají, ale jsou žádány pro dlouhou slámu a stabilnější výnosy (možnost přesévání v místních podmínkách).

Ozimý ječmen je svým malým rozsahem pěstování zastoupen pouze třemi domácími a dvěma zahraničními odrůdami, i když se novošlechtění zaměřuje na jeho perspektivu.

Jarní ječmeny jsou typu dvouřadých i čtyřřadých, sladařských a krmných. Šlechtění je zaměřeno na rezistenci proti padlí a na odolnost proti poléhání při dobrém výnosu a jakosti. Nejrozšířenější jsou dosud ječmeny plnozrnného typu přesto, že výnosově jsou překonávány domácími i zahraničními odrůdami velkozrnného typu. Spotřebitelský průmysl si zajišťuje výrobu sladovnických ječmenů u zemědělců smluvně.

Oves, i když dosud zaujímá shodnou plochu s ječmenem, není plodinou perspektivní, protože při značně rozšířené mechanizaci jeho spotřeba klesá.

Pro účastníky byl zájezd značným přínosem. Ukázal některé směry vývoje výzkumu rostlinné výroby a šlechtění v Rakousku. Osobní poznání výzkumných pracovníků, vysokoškolských pracovníků i šlechtitelů a plodná diskuse s nimi je příslibem další dobré spolupráce.

Odborná kniha o krmivech

W. Simon: *Luzerne, Klee und Klee gras*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1960, II. vydání, 411 stran.

Kniha pojednává o agrotechnice jetelevin a jejich směsí s travami, dále o jejich sklizni, sušení, silážování a zkrmování. Podrobně je uveden popis jednotlivých druhů jetelevin a trav, jejich požadavky na přírodní podmínky, agrotechnika při pěstování na píci a na seno. U jetelevin ponechávaných na více užitkových let autor na základě pokusů prováděných v NDR považuje za nejvýhodnější výsev bez krycí plodiny. V kapitole o hnojení jetelevin klade mimo hnojení P, K a Ca důraz i na hnojení dusíkem. Další kapitola pojednává o zařazení jetelevin do osevního postupu. Jako nejvhodnější následnou plodinu po vojtěšce doporučuje brambory. Jsou uvedeny příklady zařazení jetele a vojtěšky v osevních postupech pro různé podmínky NDR. Vojtěška je zařazována na 2–3 roky v osevním postupu nebo na honech mimo osevní postup. Dále je rozebrána otázka vztahu mezi pěstováním pícnin, jejich hodnotou jako předplodiny a úrodností půdy. Pěstování pícnin v osevním postupu nedokázalo podstatně zvýšit obsah humusu v půdě. O krátkodobém účinku je však dostatek výsledků. Vliv pícnin na obsah humusu

je silně závislý na půdních a hlavně klimatických podmínkách. Autor dochází k názoru, že není oprávněné zvyšovat nadměrně pěstování pícnin z důvodů zvyšování úrodnosti půdy, pokud to nevyžaduje potřeba výroby píce. Zlepšení půdy jako sekundární následek pěstování pícnin nemá být podceňováno, nemá však být stavěno na první místo. Jetelevinotravní směsky v sušších podmínkách jsou horší předplodinou než čisté jeteleviny, ve vlhčích podmínkách nejsou podstatné rozdíly. Pěstování jetelevinotravních směsek se má řídit především s ohledem na výnosy píce, méně z hlediska zlepšení půdy. V další části se pojednává o sklizni, sušení a silážování jetelevin a jejich zkrmování. Z hlediska zajištění krmivové základny v NDR je pozoruhodný velmi nízký podíl jetelevin na orné půdě (5,6 %), výroba píce je z velké části zajišťována silným pěstováním meziplodin. Jetele a jetelevinotravní směsky jsou pěstovány ve větším rozsahu jako meziplodiny (podsevy) než hlavní plodiny.

Tato publikace je určena především pro pracovníky v zemědělské praxi. Vedle praktických návodů jsou uvedeny

i některé výsledky z výzkumu pícnin v NDR. Pro hlubší studium jednotlivých otázek je doplněna podrobným soupisem literatury. Je zaměřena především na podmínky NDR. Pro naše pra-

covníky zaslouží si pozornosti hlavně kapitoly o jetelovinách a jetelovino-travních směskách a jejich vlivu na úrodnost půdy.

Inž. Milan Kos

Podepsáno k tisku dne 27. října 1961

- Nečas J.: Dědičnost velikosti zrna ječmene — II. Vztah k některým jiným znakům a biometricko-genetická analýza
 Наследственность размера зерна у ячменя. — II. Отношение к некоторым иным признакам и биометрическо-генетический анализ
 Erblichkeit der Korngröße bei Gerste — II. Beziehung zu bestimmten anderen Merkmalen und biometrischgenetische Analyse 1621

- Bartoš J.: Použití střídavých teplot při předseťové úpravě osiva řepy cukrové
 Использование переменных температур при предпосевной подготовке семян сахарной свеклы
 Die Verwendung von Wechseltemperaturen bei Vorbereitung von Zuckerrübensaatgut zur Saat 1635

- Štráfelda J.: Vzcházivost bobtnajících a tvrdých semen nejdůležitějších leguminóz
 Всхожесть набухающих и твердых семян наиболее важных бобовых культур
 Keimfähigkeit der quellenden und harten Samen bei den wichtigsten Leguminosen 1649

- Bartošová E., Bartoš J.: Vliv časového rozdělení dávky minerálních hnojiv na trvalý luční porost
 Влияние распределения дозы минеральных удобрений на травостой многолетних лугов
 Der Einfluß der Zerteilung einer Gabe von Mineraldünger auf den Pflanzenbestand der Dauerwiese 1661

Z vědeckého života

- Dobiáš V.: Přehled výsledků vědecké práce v rostlinné výrobě a jejich zavádění do zemědělské praxe 1681

Ze zahraničí

- Velikovský V., Ulmann L.: Poznatky o výzkumu a šlechtění obilovin v Rakousku 1687

Kritiky a recenze

- Kos M.: Odborná kniha o krmivech 1695

Sborník ČSAZV - Rostlinná výroba. Vydává z pověření Československé akademie zemědělských věd Ústav vědeckotechnických informací. Uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru rostlinné výroby. — Vychází měsíčně. — Celoroční předplatné Kčs 216,—. — Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 544-51. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. — Objednávky a předplatné přijímá Poštovní novinový úřad, ústřední administrace PNS, třída Obránců míru 2, Brno. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje Poštovní novinový úřad - vývoz tisku, Štěpánská 22, Praha 1. — Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2.
 A-09*11991

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

bude v roce 1962 vydávat tyto časopisy:

VĚSTNÍK ČSAZV

vychází měsíčně, 56 stran, roční předplatné Kčs 96,—

SOCIALISTICKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ

vychází měsíčně, 96 stran, roční předplatné Kčs 42,—

SBORNÍK — ROSTLINNÁ VÝROBA

vychází měsíčně, 144 stran, roční předplatné Kčs 216,—

SBORNÍK — ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

vychází měsíčně, 80 stran, roční předplatné Kčs 120,—

SBORNÍK — ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA

(s přílohou Statistické přehledy)

vychází měsíčně, 88 stran, roční předplatné Kčs 120,—

SBORNÍK — ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA

vychází šestkrát ročně, 80 stran, roční předplatné Kčs 60,—

SBORNÍK — VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

vychází měsíčně, 80 stran, roční předplatné Kčs 120,—

SBORNÍK — LESNICTVÍ

vychází měsíčně, 96 stran, roční předplatné Kčs 144,—

PŘEHLED ZEMĚDĚLSKÉ LITERATURY

vychází měsíčně, 144 stran, roční předplatné Kčs 240,—

PŘEHLED LESNICKÉ A MYSLIVECKÉ LITERATURY

vychází měsíčně, 32 stran, roční předplatné Kčs 60,—

ZA SOCIALISTIČESKUJU SELSKOCHOZJAJSTVENNUJU NAUKU

vychází šestkrát ročně, 112 stran, roční předplatné Kčs 60,—

Časopisy si mohou zájemci objednat v

Ústavu vědeckotechnických informací ČSAZV - vydavatelství

Praha 2 — Vinohrady, Slezská 7

a u Poštovního novinového úřadu, Brno, tř. Obránců míru 2

