

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

7361

Universitní knihovna v Olomouci

Rostlinná výroba

10

ROČNÍK 5 (XXXII) — PRAHA, ŘÍJEN 1959

CENA 18 Kčs

ROSTLINNÁ VÝROBA

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

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Mařan B.: Škody způsobované zemědělství exhalacemi a popílkem
 Ущерб, причиняемый сельскому хозяйству промышленными выбросами
 и промышленной пылью
 Die der Landwirtschaft durch Exhalationen und feine Aschen verursachten
 Schäden 1347
- Balátová-Tuláčková E.: Příspěvek k poznání vlhkostní ekologické ampli-
 tudy a generativního cyklu lučních rostlin
 К познанию влажностной экологической амплитуды и генеративного
 цикла луговых растений
 A Contribution to Further Knowledge of the Humidity Ecological Amplitude
 and the Generation Cycle of Meadow Plants
 Beitrag zur Erkenntnis der ökologischen Feuchtigkeitsamplitude und des
 generativen Zyklus der Wiesenpflanzen 1367
- Karpiš L., Fadrus H., Kučerová R.: Štúdium podmienok fototurbidimetric-
 kého stanovenia síranov v rastlinných a pôdnych vzorkoch
 Изучение условий фототурбидиметрического определения содержания
 сульфатов в образцах растений и почв
 Studium über die Bedingungen der fototurbidimetrischen Sulfatbestimmung
 im Pflanzen- und Bodenmaterial
 A Study of Conditions for the phototurbidimetric Determination of Sulphates
 in Plant and Soil Samples 1395
- Kühn F.: Rozlišování našich povolených odrůd pšenice podle klasu
 Определение наших районированных сортов пшеницы по ботаническим
 признакам колоса
 Unterscheidung unserer anerkannten Weizensorten nach der Ähre 1411
- Vágnarová V.: Změny užitkových vlastností dobrovických odrůd cukrovky
 při množení
 Изменения продуктивных свойств добровицких сортов сахарной свеклы
 Änderung der Nutzeigenschaften von Zuckerrübensorten von Dobruvice
 (Böhmen) bei der Vermehrung 1423

Škody způsobované zemědělstvím exhalacemi a popílkem

Ущерб, причиняемый сельскому хозяйству промышленными выбросами
и промышленной пылью

Die der Landwirtschaft durch Exhalationen und Flugasche verursachten Schäden

Akademik B. MAŘAN a kolektiv VÚZLM

Výzkumný ústav zemědělsko-lesnických meliorací ČSAZV, Praha

Došlo dne 28. XII. 1958

Úvod

V nebyvalé míře se rozrůstající výstavba nejrůznějších průmyslových závodů a elektráren, které spotřebují denně ohromná kvanta uhlí — často méně hodnotného a jinak neupotřebitelného — nese s sebou pro zemědělství a lesní hospodářství různá nebezpečí a možnost škod jednak kouřovými exhalacemi, jednak odpadovými hmotami, především popílkem. Již zde je třeba zdůraznit, že problém není ve vlastní výstavbě a rozvoji těchto závodů, který musíme všichni vítat, nýbrž v tom, že nejsou ve starých, rozšiřujících se závodech doplňována a v nových vyprojektována a instalována nutná zařízení na zachycení popílku a jiných kouřových exhalátů, protože by se zvýšil buď stavební náklad, nebo, v prvním případě, že by se snížila akumulace. Příčinou je tedy především rezortní hledisko, které vidí jen zájem jedné složky, aniž by chtělo řešit problém komplexně s ohledem na škody, které tímto způsobem vznikají v jiném úseku našeho národního hospodářství, zvláště pak v zemědělství a v lesnictví.

Proto se u nás objevují ve stále větší míře intoxikace kouřovými zplodinami, hlavně kyslíčným siřičitým, chlorem a v nejbližší době i fluorovodíkem, a mechanickým poškozováním vegetace, tj. ucpáváním průduchů, které snižuje nebo dokonce znemožňuje dýchání a tím i metabolický proces. V obou případech jde pak v zemědělství o snížení sklizní, v lesním hospodářství o snížení přírůstu a za extrémních poměrů o odumírání celých porostů, takže tím státu a společnosti vznikají ohromné národohospodářské škody. Je samozřejmé, že trpí i zdraví člověka, že se množí případy silikózy, tuberkulózy, onemocnění dýchacích ústrojí apod., jak jsme toho svědky nejen na Ostravsku, ale i v severočeské uhelné pánvi, kde spolupůsobí škodlivě i kyslíčnik uhelnatý.

Právní předpisy

Právní normy v socialistickém státě se zabývaly především hygienickou a protiepidemiologickou ochranou člověka, resp. čistotou vzduchu. Tak např. již v roce 1954 7. kvěna vydalo ministerstvo zdravotnictví nařízení (na základě § 15 zákona č. 4/1952 Sb.), v jehož článku 1, odstavec 4 se praví: „Průmyslové

podniky, s jejichž vlastní stavbou se již před počátkem účinnosti těchto směrnic začalo, nebo jejichž stavba byla před tím ukončena, musí být postupně v mezích prostředků daných národohospodářským plánem a za pomoci orgánů hygienické a protiepidemiologické služby upraveny tak, aby se jejich stav co nejvíce přiblížil hygienickým požadavkům těchto směrnic. § 7 této právní normy prikazuje, aby „sídliště, závody a jiné objekty a zařízení znečišťující vzduch byly postupně vybaveny vhodnými zařízeními na odstraňování, zneškodňování nebo využití látek znečišťujících vzduch, popř. způsob jejich provozu a užívání upraven tak, aby se co nejvíce přiblížil požadavkům, uvedeným v tomto nařízení“. Směrnice o hygienických podmínkách pro výstavbu průmyslových závodů stanoví pro parní elektrárny se spotřebou paliva více než 200 tun za hodinu při zachycování 90 % popílku a jeho obsahu v palivu více než 30 %, ochranné pásmo 200 m; při nižším zachycování popílku a stejné popelnatosti paliva o spotřebě 100—200 t/hod. je stanoveno pásmo nejméně 1000 m. Současně je předepsána výška komínu při spotřebě 50—200 tun za hodinu nejméně 100 m; pro elektrárny, pracující s palivem obsahujícím síru, při spotřebě paliva 100 t/hod. 120 m. Každý laik pozná úskalí, na němž často tento právní předpis ztroskotává, neboť závody mohou tato zařízení budovat postupně (bez přesnějšího určení doby), a v mezích prostředků daných národohospodářským plánem, což lidově znamená podle toho, jak jim jsou na tato zařízení uvolňovány potřebné investice. Není proto vina vždy jen na závodech, a to ať již jde o čistotu vzduchu nebo vod. Dále je nutno přiznat, že často ještě dnes neznáme technologický a technický postup zachycování exhalátů, např. kysličníku siřičitého, že jsou tato zařízení drahá a že jsme je podobně jako odlučovače popílku museli dovážet ze zahraničí, a to ze zemí s tvrdou, librovou nebo dolarovou valutou. Elektrostatické filtry, které dnes máme, pracují často jen ze 65 %, i když teoreticky by mělo být zachyceno 92—98 % popílku, a ultrazvukové filtry ještě nemáme.

V zemědělství a v lesním hospodářství jsme donedávna neměli podobné právní normy a často již ze prvé republiky docházelo tu k soukromoprávním, těžkým sporům za účasti dobře placených expertů obou stran — i když šlo spíše o škody lokálního charakteru. Dnes jsou tímto škodlivým způsobem exhaláty a popílkem ohrožovány rozsáhlé oblasti naší republiky, a to nejen v českých krajích, nýbrž i na Slovensku. Je všeobecně známo, že jsou v Krušnohoří poškozeny lesní porosty téměř na ploše 50 000 ha a že tento fakt byl jednou z příčin vydání dvou vládních usnesení, a to č. 855 ze dne 21. srpna 1957 o opatřeních v ústeckém kraji k zmírnění negativních vlivů rozvíjejícího se průmyslu, dolů atd. na zemědělství, lesní a vodní hospodářství, zdravotní a ostatní národohospodářské zájmy, a vládní usnesení č. 305 z 9. dubna 1958 o prohlášení východního Krušnohoří za státně důležitou oblast, vyžadující zvláštní péče a ochrany zemědělského, lesního a vodního hospodářství. Jsou to prvé vážné právní dokumenty, které alespoň všeobecně ožehavý problém škod a nápravných opatření řeší, které však budou vyžadovat konkrétnějšího doplnění, resp. kritérií a ukazatelů obdobných ukazatelů citovaného zákona č. 4/1952 Sb., resp. nařízení ministerstva zdravotnictví, a rozšíření i na ostatní postižené kraje republiky. Je např. známo, že největší přípustná hranice množství dopadajícího popílku je v Anglii určena 250 tunami za rok na 1 čtverečnou míli, což odpovídá přibližně 100 tunám na 1 km². Z mnohých pozorování provedených u nás v posledních letech bylo však dokázáno, že toto množství dosahuje 10 000—40 000 tun na 1 km² ročně a je proto proti uvedené normě 40—160krát větší. Ještě na kilometrové vzdálenosti od zdroje exhalací a popílku je 4—16krát větší a pochopíme proto, že za podobných poměrů musí utrpět nejen zdraví lidí zde žijících a pracujících, nýbrž že zde musí vznikat

různě veliké škody na zemědělských a lesních kulturách. Dovedeme si představit, jaká množství spadnou např. v uvedené oblasti, když každý ze závodů vyprodukuje denně 150 až 300 tun popílku, nebo jaké škody vzniknou tam, kde uniká do ovzduší 48 000 tun kysličníku siřičitého ročně.

Vznikající škody

Škodlivý vliv popílku nebyl u nás posud až na výjimky studován a pozornost byla věnována spíše jednotlivým složkám exhalátů, zvláště kysličníku siřičitému. V každém uhlí, zvláště však v materiálu podřadnější kvality, je obsaženo určité množství sloučenin síry. Její množství značně kolísá např. v naší hnědouhelné pánvi mezi 1–3 %, v žacléřské pánvi dokonce mezi 5–7 %. Představme si parní elektrárnu s výrobní kapacitou 150 megawattů, která spotřebuje denně 1000 tun uhlí. Poněvadž se jeho spalitelnost (jako méně hodnotného materiálu) pohybuje mezi 50–60 %, znamená to, že zůstává v téže době 400–500 tun látek nespalitelných jednak ve formě škvárového popelu, který je nutno v složitých deponovat na výsypkách a haldách, jednak ve formě kouřových exhalací z komínu. To představuje denně 50–70 tun sloučenin síry, která se z velké části dostává ve formě kysličníku siřičitého do ovzduší. Síru a sloučeniny síry většinou dovážíme, ale současně je nejen ztrácíme v ovzduší, ale ještě jimi v nejrůznějších závodech znečišťujeme naše ovzduší a vody. Haldami popílku přicházíme nejen o zemědělskou, nýbrž i o ornou půdu, zvyšujeme prašnost ovzduší do značných dálek a často tím téměř znemožňujeme jak rostlinnou, tak živočišnou výrobu v oblasti několika desítek tisíc hektarů.

Pokud jde o lesní porosty, máme k dispozici nemálo dat o škodách popílkem i kysličníkem siřičitým proto, že tyto odpadové látky působí na lesní vegetaci po dlouhá leta; přitom je si třeba uvědomit, že zvláště jsou zasahovány asimilační orgány jehličin, jejichž jehlice opadávají normálně po 3 až 6 letech. Daleko méně dat máme v zemědělství, kde jde u jednotlivých hospodářských plodin v naprosté většině o jednoleté kultury, takže se škody zdají menší. Prošetřili jsme si za pomoci agronomické služby ONV v obvodu působnosti jednoho z našich energetických závodů, který spotřeboval v roce 1957 denně 1000 tun uhlí, škody za rok potom, kdy byla elektrárna dána do provozu. V rostlinné výrobě dostáváme asi tento obraz výnosů v q na plochu 1 ha:

I. Přehled škod popílkem a exhalacemi

Kultura	Skutečný stav před začátkem provozu	Plán JZD v roce 1957	Skutečný stav v roce 1957	Procento poškození proti	
				plánu	roku 1956
žito	25	23	18,02	21,3	27,9
pšenice	23	18	17,00	5,6	26,0
ječmen	22	24	18,40	23,4	16,4
oves	23,80	25	10,70	57,2	55,0
len - stonky	35,70	29	11,00	62,1	69,2
len - semeno	7,10	6,50	2,70	58,5	62,0
brambory	104,00	157,00	65,00	58,6	37,5
luční seno	35,00	41,00	30,00	26,9	14,3
jetelotráva	40,00	35,00	8,00	77,0	80,0
krmná řepa	300,00	400,00	75,00	81,2	75,0
plodiny na siláž	220,00	235,00	146,90	37,9	33,6

Z těchto dat bylo možno dokázat, že nejméně škodami kouřovými exhalacemi a popílkem trpěly obiloviny s výjimkou ovsa, a luční trávy, tj. rostliny, které mají malou listovou i ostatní plochu, na níž by se mohly škodlivé substance zachytit a udržet. Daleko více trpí plodiny s velkou plochou asimilačních orgánů (jetelotrávy, brambory, řepa, silážní plodiny, např. kukuřice, slunečnice apod.), na nichž se popílek může zachytit, nebo ke škodám exhalacemi a popílkem náchylné (len). Z toho jsme mohli odvodit závěr, že se tu uplatňoval jak vliv mechanický, tj. zaplnění průduchů popílkem, které bylo v laboratoři dokázáno mikroskopickou metodou, tak škodlivý vliv chemický, tj. toxické působení kysličníků siřičitého, event. některých kovů (olova). Všimneme-li si těchto dat podrobněji, vidíme, že nejvíce byly zasaženy právě krmoviny a je proto samozřejmé, že se škody musely promítnout i ve výrobě živočišné. Skutečně také znamenalo krmení znehodnoceným materiálem průměrný úbytek na váze u hovězího dobytka 90 kg u jednoho kusu za rok a sníženou užitkovost, zvláště pokles dojivosti. Tato činila např. v roce 1956 u jedné dojnice 2321 litrů a klesla druhým rokem na 1670 litrů, což pro jediné družstvo s 61 dojnicemi znamenalo ztrátu téměř 40 000 litrů mléka.

Škodlivý vliv popílku a kouřových exhalací jak v rostlinné, tak v živočišné výrobě se samozřejmě projevil ve snížených dodávkách a v příjmech družstevníků a jednotlivě hospodařících rolníků. Tak v jediném JZD bylo na dodávkách dodáno zrnin 120 q místo 192 q, bramborů 139 q místo 456 q, mléka 31 552 místo 42 069 litrů atd., přičemž téměř nic nezbylo na státní nákup. Tím se ovšem podstatně zhoršily hospodářské výsledky v korunách. Na pracovní jednotku připadlo v roce 1956 18 Kčs, plán na rok 1957 činil rovněž 18 Kčs, ve skutečnosti se však tento obnos snížil na Kčs 7,32, tj. o 60 %. Znovu je zde třeba zdůraznit, že jde o první rok provozu elektrárny a že proto uvedené škody nebudou klesat, nýbrž stoupat a stanou se chronickými. Celková zasažená plocha se odhaduje na 1041 ha zemědělské, z toho 656 ha orné půdy a na 1500 ha půdy lesní, takže jsou škodami exhalacemi a popílkem ohroženy pozemky čtyř jednotných zemědělských družstev, tří farem státních statků a jedenácti obcí se soukromně hospodařícími rolníky. Jaké škody vzniknou našemu zemědělství po výstavbě energetických závodů, u nichž se počítá nejméně s desateronásobnou výrobní kapacitou, jestliže současně s jejich výstavbou nezajistíme instalaci odlučovačů a všech zachytných zařízení, ať již popílku, nebo jednotlivých škodlivě působících složek exhalátů — zvláště kysličníku siřičitého?

A to se zde nemůžeme podrobněji zabývat škodlivým působením znečištění vzduchu na zdraví člověka, ačkoliv se to týká nejen dělnictva a městského obyvatelstva, nýbrž i našich družstevníků a rolníků, kteří v podobném ovzduší musí pracovat, poněvadž tento obor náleží do působnosti zdravotních orgánů. Přece se však musíme alespoň zmínit, že podle velmi podrobného šetření, provedeného hygienickou a protiepidemiologickou službou na stanicích v bližším i vzdálenějším okolí elektrárny bylo zjištěno 30 000—50 000 kondenzačních jader v 1 cm³ vzduchu pouze na dvou stanicích, 50 000—100 000 v devatenácti stanicích, 100 000 až 150 000 v sedmi stanicích, 150 000—300 000 ve třech stanicích a 300 000 až 500 000 ve dvou stanicích, přičemž se za jejich normální počet v úplně čistém ovzduší udává 20 000.

Neméně hrozivé poměry byly touto službou zjištěny v zaprášení okolí elektrárny popílkem. Přepočteme-li uvedený již anglický normál 100 t popílku na 1 km² za rok, tj. 8,4 t měsíčně, dostáváme z uvedené oblasti tento obraz: do 10 t sedm stanic (normál), od 10 do 20 t osm stanic (průměrně zhoršeno 1,5krát),

od 20 do 30 t pět stanic (průměrně zhoršeno třikrát), od 30 do 40 t jedna stanice (průměrně zhoršeno 3,5krát) od 40 do 50 t dvě stanice (zhoršení 4,5krát), od 50 do 100 t pět stanic (zhoršení 7,5krát), od 100 do 500 t čtyři stanice (průměrně zhoršení 30krát), od 500 do 1000 t pět stanic (průměrně zhoršeno 75krát), od 1000 do 2000 t dvě stanice (zhoršení 150krát), nad 2000 t na 1 km² za měsíc jedna stanice. Na základě těchto podrobných studií docházejí pracovníci KHESu k závěru, že „v blízkosti elektrokombinátu, v místě největšího pádu popílku, je dosahováno hodnot až 19 200 t/km² za rok a v okolních obcích asi 1100 t/km²“. Představme si, že bude tento stav trvat pět, deset a více let, a uvědomme si, jaké škody vzniknou nejen našemu zemědělství a lesnímu hospodářství, ale i na zdraví pracujících lidí. Máme zato, že jsou to data otřásající a že jde o problém, který musí být v nejbližší době vyřešen, i když tu půjde o velké investiční náklady, které se však budou rentovat.

Výsledky našeho pozorování v roce 1958¹⁾

Vzhledem k významu živočišné výroby ve studované oblasti soustředili jsme pozornost především na krmivovou základnu, tj. na studium zaprášení a obsahu sloučenin síry v trávě a v seně z různých nivních a svahových luk. Všimneme-li si literatury zjistíme, že obsah popelu kolísá v různých normálně rostlých, popílkem a exhaláty nepoškozených travách mezi 5–7 %, obsah SO₃ mezi 0,3 až 0,9 %, v seně (popel) mezi 4–10 % a obsah SO₃ mezi 0,8–1,2 %. Podle inž. F. Č v a n ě a r y obsahuje např.

	% popelu	SO ₃ v % sušiny
srha laločnatá	5,93	0,325
jílek anglický	6,79	0,671
bojínek	6,83	0,496
luční seno	6,98	0,904
seno z mladé trávy	9,05	1,220
seno z tučné pastviny	9,69	0,794
seno z kyselých trav	4,33	1,076

Neméně známá je klasická tabulka E. M a c h a, který zjistil v trávě

		% popelu	SO ₃ v %
			v popelu v sušině
exhaláty	silně poškozené	8,36	11,59 0,960
exhaláty	mírně poškozené	9,46	8,64 0,818
exhaláty	nepoškozené	9,77	5,82 0,560

Údaje o množství nečistot, zvláště popílku zachyceného na organické hmotě, v literatuře až na ojedinělé výjimky chybějí, protože se badatelé více zabývali studiem škod působených exhaláty, především kysličníkem siřičitým. Posuzovali jsme proto normální znečištění podle množství popelu a kysličníku siřičitého v organické hmotě, i když zjištěné číslo 4,9364 % nečistot se zdá proti množství v nepoškozeném jehličí (0,4705 %) příliš vysoké a pro srovnání škod méně výhodné. Výsledky rozborů, které provedli zaměstnanci výzkumného ústavu melioračního v ČSAZV pod vedením s. Evy K a b e l á ě o v é jsou uvedeny v tabulce II a III.

¹⁾ Terénních prací se ve vědecké brigádě zúčastnili kromě autora akademik O. L h o t a, ředitel VÚZLM inž. A. R y š k a a soudruzi inž. J. Č a b a r t ml., inž. J. F e r d a, inž. V l. P a s á k, inž. Ct. P a t e j d l, a dr. M. Š t r u p l, jejichž zásluhou byl získán cenný materiál a podklad pro tuto práci.

II. Obsah popílku a síry v trávě dne 14. května 1958

Číslo vzor-ku	Vzdálenost v km a směr	Množství popílku	Popel v ne-čistotách (v popílku)	SO ₃ v pope-lu nečistot (v popílku)	Popel v su-šiné organ. hmoty	SO ₃ v pope-lu organické hmoty
—		%				
—		4,9364	43,4840	4,6046	8,7488	5,7042
Relativně		100	100	100	100	100
39	4,0 JZ—Z	5,5316	48,6691	9,0677	14,9221	7,2083
53	4,0 SZ	6,4368	58,4500	12,4931	10,9002	6,3575
18	7,0 SV	7,2832	37,8354	13,0040	10,8002	5,8369
43	0,8 JZ	7,3558	60,2801	5,5515	11,3405	6,2462
12	2,5 JV	7,6550	70,9459	5,5239	13,6302	6,6091
Průměr —		6,8525	55,2361	9,1281	12,3186	6,4505
Relativně —		138,82	127,03	198,24	140,80	113,08
44	0,4 JZ—Z	9,1743	81,5080	11,2489	13,2578	4,2584
55	0,4 S	12,6436	55,7692	10,4398	11,1265	5,6541
49	5,0 JZ	13,8244	62,7678	11,7796	10,7640	6,4581
Průměr —		11,8809	66,6817	11,1561	11,7161	5,4567
Relativně —		240,68	153,35	242,28	133,92	95,66
15	2,5 V	18,7741	39,8050	13,8298	14,9404	5,9581
22	2,5 SV	19,3252	45,2111	8,7310	11,4454	5,3484
Průměr —		19,0497	42,5080	11,2804	13,1929	5,6533
Relativně —		385,90	97,76	244,98	150,80	99,11
11	1,0 V	22,1161	70,1714	8,3519	8,2782	6,5792
6	0,3 V	23,2211	55,6559	11,1377	14,2703	5,0847
Průměr —		22,6686	62,9137	9,7448	11,2743	5,8320
Relativně —		459,21	144,68	211,63	128,87	102,24
—		Stařina z roku 1957				
29	3,5 S	17,6707	67,7553	4,1598	10,6003	3,3618
23	7,0 SV	23,5911	74,8752	3,3376	9,3376	2,7815
31	0,4 Z—SZ	37,4224	50,5540	3,2103	9,3117	3,9244
Průměr —		26,2281	64,3948	3,4639	9,7499	3,3559
Relativně —		531,32	148,09	75,23	111,44	58,83
33	0,4 SV*	168,5500	66,2940	1,2917	8,8128	3,8089
5	0,3 V*	258,8670	84,9287	1,0285	10,9711	4,0120
Průměr —		213,7085	75,6113	1,1601	9,8920	3,9105
Relativně —		4329,24	173,88	25,19	113,07	68,55

*) shnilé seno ve zbytcích kup z roku 1957

III. Obsah sloučenin síry v sušině ze dne 14. května 1958

Číslo vzor-ku	Vzdálenost v km a směr	SO ₃ v sušině nečistot	SO ₃ v sušině organické hmoty	SO ₃ celkem
%				
—	—	0,0988	0,4970	0,5958
Relativně	—	100	100	100
39	4,0 JZ—Z	0,2353	1,0756	1,3109
53	4,0 SZ	0,4700	0,6930	1,1630
18	7,0 SV	0,3583	0,6304	0,9887
43	0,8 JZ	0,2462	0,7077	0,9539
12	2,5 JV	0,3000	0,9008	1,2008
Průměr	—	0,3220	0,8015	1,1235
Relativně	—	325,91	161,27	188,57
44	0,4 JZ—Z	0,8412	0,5646	1,4058
55	0,4 S	0,7361	0,6291	1,3652
49	5,0 JZ	1,0222	0,6951	1,7173
Průměr	—	0,8665	0,6296	1,4961
Relativně	—	877,02	126,68	251,11
15	2,5 V	1,0335	0,8902	1,9237
22	2,5 SV	0,7628	0,6121	1,3749
Průměr	—	0,8982	0,7511	1,6493
Relativně	—	909,11	151,13	276,82
11	1,0 V	1,2961	0,5446	1,8407
6	0,3 V	1,4394	0,7256	2,1650
Průměr	—	1,3678	0,6351	2,0029
Relativně	—	1384,41	127,79	336,17
Stařina z roku 1957				
29	3,5 S	0,4980	0,3563	0,8543
23	7,0 SV	0,5337	0,2597	0,7934
31	0,4 Z—SZ	0,6073	0,3654	0,9727
Průměr	—	0,5463	0,3272	0,8735
Relativně	—	552,94	65,84	146,61
33	0,4 SV*	1,4433	0,3360	1,7793
5	0,3 V*	2,2612	0,4402	2,7014
Průměr	—	1,8522	0,3881	2,2403
Relativně	—	1874,70	68,09	376,02

*) shnilé seno ve zbytcích kup z roku 1957

Zjištěné výsledky jsou nejen zajímavé, ale i velmi poučné a pro praxi zvlášť důležité. Je známo, že v roce 1958 bylo studené jaro, takže se probuzení vegetace zvláště v podhorských a horských oblastech značně zpozdlilo. Není proto sporu o tom, že v první polovině května šlo o čerstvý, nejvýš 3—4 neděle starý organický materiál, a že proto za tuto poměrně krátkou dobu nemohlo se nahromadit tolik popílku a exhaláty nemohly působit tak škodlivě jako za suchého léta nebo podzimu.

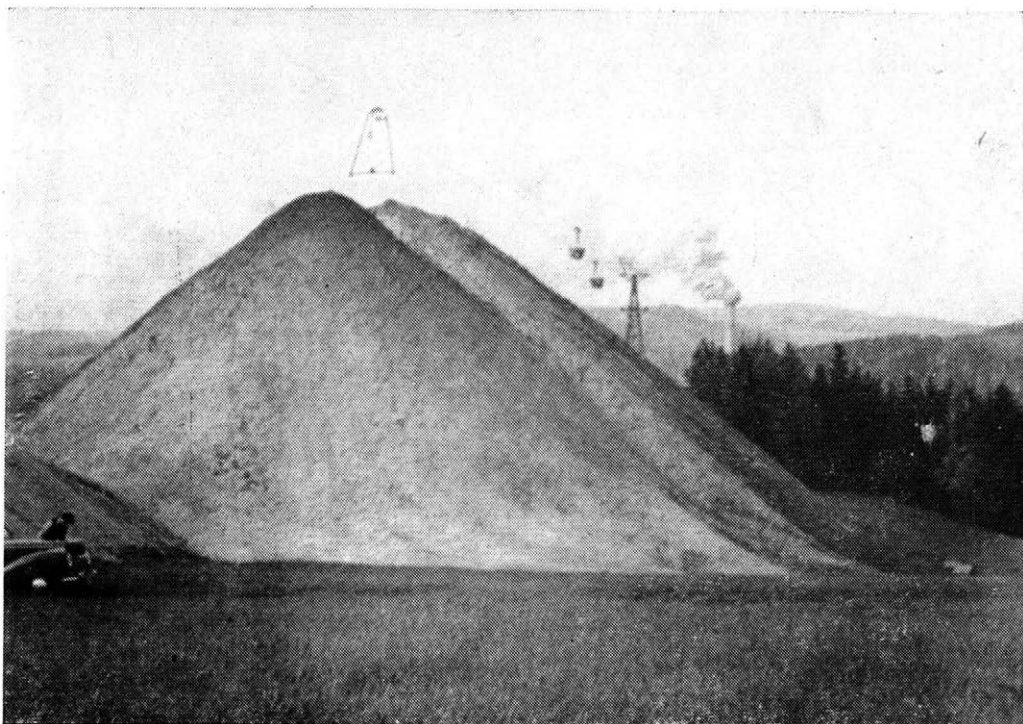
Všimneme-li si získaných dat podrobněji, vidíme na první pohled, že lokality na západ od elektrárny byly zasaženy větší měrou pouze do vzdálenosti 400— až 800 m, poněvadž dalšímu intenzivnějšímu šíření a dopadu brání souvislý pahorkatý hřeben se svahy, otevřenými k severovýchodu—východu až jihovýchodu. Bezesporně se tu ovšem také uplatňují převládající severozápadní, západní a jihozápadní větry. Jejich četnost je udávána 40 %, severovýchodních 16 %, východních a jihovýchodních pouze 13 % (bezvětří 15 %). Kouřové exhaláty unikající komínem jsou proto unášeny směrem severovýchodním, východním a jihovýchodním, a to do značných vzdáleností, až 7 km. Zvlášť pak trpí kultury v údolích, kam je kouř téměř nasáván, a na svazích obrácených směrem k elektrárně, tj. k západu. Závod je situován v nadmořské výšce 382 m, takže 100 m vysoký komín má kótu asi 482 m, zatímco na hřebenech těchto svahů převládají výšky 500—550 m a je proto zřejmo, že tu kouř naráží na nepropustnou stěnu a dochází ke kondenzaci jader podobně jako u mlhy při horizontálním dešti. Je to zvlášť nebezpečné na okrajích lesních porostů, hlavně starších, kde je hladina korun ve výšce 530—580 m. Jedinou výjimkou na jihozápadě je lokalita č. 49, přístupná rozprášení popílku z hald, na které je dopravován lanovkou a kde se jistě uplatňují i severovýchodní větry.

Zjištěná množství popílku zachyceného na organické hmotě trav jsou proto nepřipustně vysoká na pozemcích družstevníků a jednotně hospodařících rolníků, nalézajících se na západ od elektrárny do vzdálenosti 400—800 m, na sever do vzdálenosti asi 3—4 km, na severovýchod, východ a jihovýchod až do vzdálenosti 5—7 km. Při menších vzdálenostech do 2—3 km v posléze udaných směrech je množství popílku tak veliké, že je nebezpečné i čerstvou travu zkrmovat, ačkoliv, jak jsme ukázali v předcházejících kapitolách, je znečištění a tím i škoda menší než na plodinách s velkou listovou plochou nebo opatřených chloupky, mezi nimiž se může popílek zachytit a téměř všechny póry ucpat.

Totéž platí o lokalitách v okolí hald a podél lanovky, kde dochází k velikému rozprášení po vyschnutí popílku, při zakládání nových výsivek nebo když vozíky na lanovce přes haldu přejedou a vysypou se z velké výšky teprve mezi sypanou haldou a konečnou točnou lanovky. Vzhledem k její délce a směru jde tu o vzdálenost nejméně 5 km od elektrárny a pruh o šířce 400—800 m.

Považujeme za jisté, že nečistoty ze srovnávacího vzorku (4,94 %) nepocházejí z popílku elektrárny; tomu konečně nasvědčuje i poměrně malé procento popelu a obsah sloučenin síry v nich i ve vlastní organické hmotě. A přece můžeme sledovat do vzdálenosti 4 km na západ a 7 km na východ (JZ, SZ, SV, JV) na lokalitách č. 39, 33, 18, 43 a 12 větší množství popílku, zachyceného v mladé trávě, o 38,82 %. Do vzdálenosti 0,4 km na jihozápad, západ a sever stoupá znečištění z 4,94 % na 9,17—12,64 %, tj. relativně ze 100 na 240, 68, takže kouřové exhaláty a jejich dopad mají tu stejnou koncentraci jako rozprášení popílku z hald na lokalitě č. 49.

Na jihovýchod, východ a severovýchod je to do vzdálenosti 2,5 km zvýšení průměrně na 19,05 %, relativně ze 100 na 385,90, a v nejbližší vzdálenosti kolem elektrárny dokonce na 22,67 %, tj. relativně 459,21.



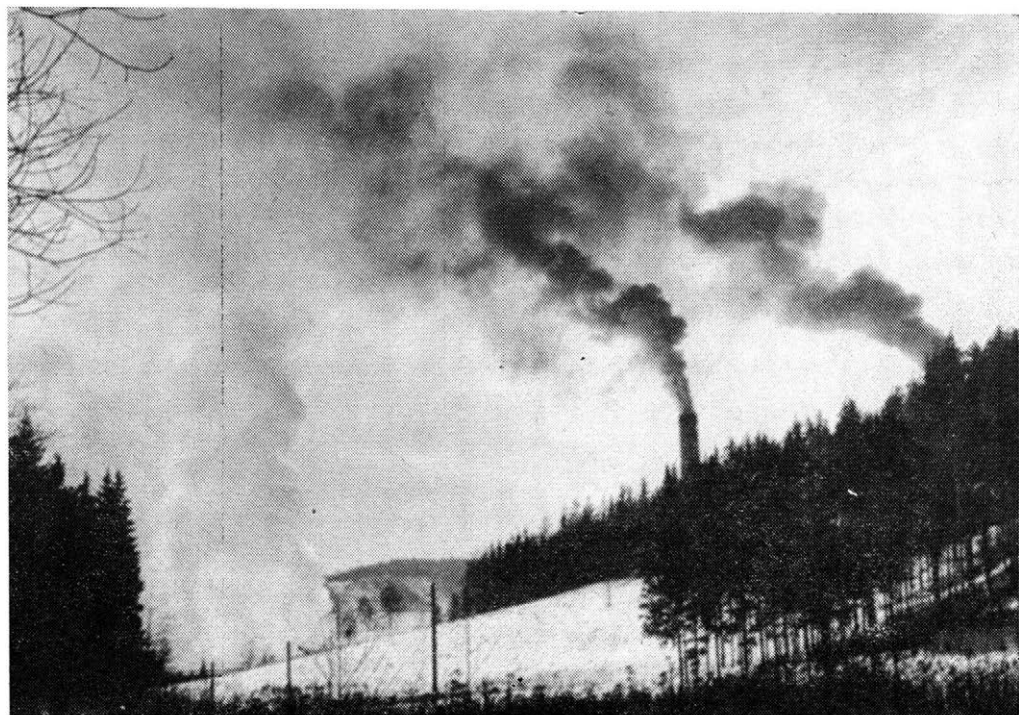
Obr. 1. Celkový pohled na dvě první haldy a kouřící závod. Foto dr. M. Štrupl



Obr. 2. Jedna z výsypek škvárového popílku. Foto dr. M. Štrupl



Obr. 3. Vysypávání popílku na haldách. Foto J. Humpál



Obr. 4. Slunce neprorazí závojem kouře — jemný popílek zasypává sníh v dalekém okolí.
Foto J. Humpál

Předpokládejme, že je třeba zkrmit denně kromě 15 kg siláže 6 kg sušiny z podobné mladé trávy pro jeden dobytčí kus (dojnici). To znamená, že se za měsíc (30 dní) dostane do žaludku dobytčete z lokality 39—12 ... 12,3 kg, z lokality č. 44—49 ... 21,4 kg, z lokality č. 15—22 ... 34,3 kg a konečně z lokality č. 6 a 11 ... 40,8 kg nečistot, hlavně ovšem popílku. I kdybychom odečetli nečistoty jiného původu — podle srovnávacího vzorku — je přece jeho množství, zvláště na posledních čtyřech lokalitách tak veliké, že se musí projevit v chronických průjmech, a tím konec konců v ztrátě na váze dobytčete i v doživosti, jak také dokazují čísla z roku 1957.

Po značnou část roku se však nekrmí podobnou mladou trávou, nýbrž materiálem starším a senem. Pak ovšem množství popílku jak z kouřových exhalací, tak z výsypek velmi rychle a v značném měřítku stoupne. Na stařině z roku 1957 bylo zjištěno při vzdálenosti 3,5 km na sever od elektrárny (lokality č. 29) 17,67 %, na severovýchod do vzdálenosti 7 km 23,59 % (lokality č. 23) a do vzdálenosti 400 m na západ až severozápad (lokality č. 31) dokonce 37,42 % popílku z váhy sušiny organické hmoty, tj. v průměru 26,23 %. To znamená, že za týchž dávek by prošlo traktem dobytčete za měsíc 31,8—67,4 kg zbytků nespáleného uhlí s poměrně vysokým obsahem sloučenin síry — jak ukázaly další rozborů — takže jde o materiál nepoživatelný a zdraví velmi škodlivý.

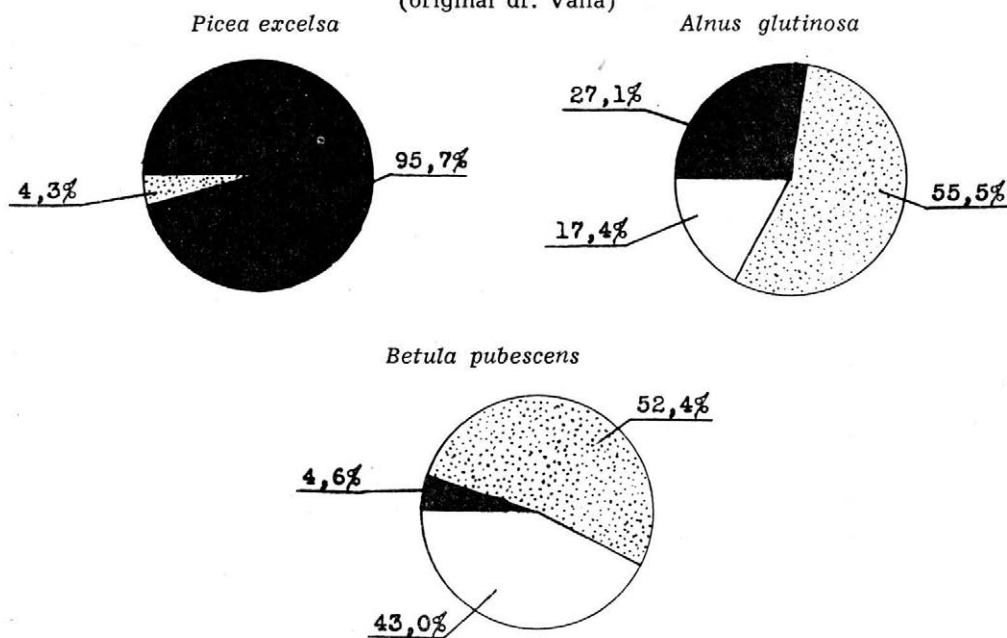
Jaké množství popílku napadá z kouřových exhalátů během jediného roku, bylo možno nejlépe sledovat na zbytcích starého sena z dolní části kup, které nebylo sklizené. Ve vzdálenosti 300—400 m severovýchodně a východně od elektrárny dosáhlo 168,55 g a 258,71 g na 100 g suché organické hmoty, což by se zdálo tomu, kdo vzorek neodebíral, téměř neuvěřitelným. V okolí hald a výsypek popílku bude však toto množství ještě větší. Při delší dobu trvajícím bezdeštném počasí je na západ od elektrárny do vzdálenosti 400—800 m, na severovýchod, východ a jihovýchod do vzdálenosti 2—3 km vegetace přikryta šedým povlakem popílku, který při turbulentním pohybu vzdušných proudů znovu víří v přízemní zóně i v dalším ovzduší a je zanášen ještě do větších vzdáleností.

Neméně zajímavé je, že se zvyšujícím se množstvím zachyceného popílku stoupá jeho minerální podíl. Jestliže ve srovnávacím vzorku jej označíme číslem 100, pak dostáváme na lokalitě č. 39—12 ... 127,03, na lokalitě č. 44—49 ... 153,35, na lokalitě č. 15 a 22 sice pouze 97,76 %, na lokalitě č. 11 a 6 ... 144,68, na lokalitě 29—31 ... 148,09 a na lokalitě č. 33 a 5 dokonce 173,88. Je tu jasná tendence, že blíže k elektrárně toto množství minerálního podílu stoupá. Souvisí to také s velikostí nespálených částic z kouřových exhalátů, které jsou tím větší, čím blíže a tím menší čím dále od závodů dopadají. Do vzdálenosti 300—400 m šlo při pokusném zachycení těchto částic o mechanicky hrubé elementy, které by bylo možno zařadit do kategorie zrn jemného písku (až do velikosti kolem 1 mm v průměru), ve větších vzdálenostech jde v podstatě o aerosoly a jejich koagulaci při nárazu na výše situované svahy, lesní porosty apod. Pokud se tak nestane, bylo možno sledovat jejich vysrážení ještě v daleko větších vzdálenostech kolem 13—15 km od závodu.

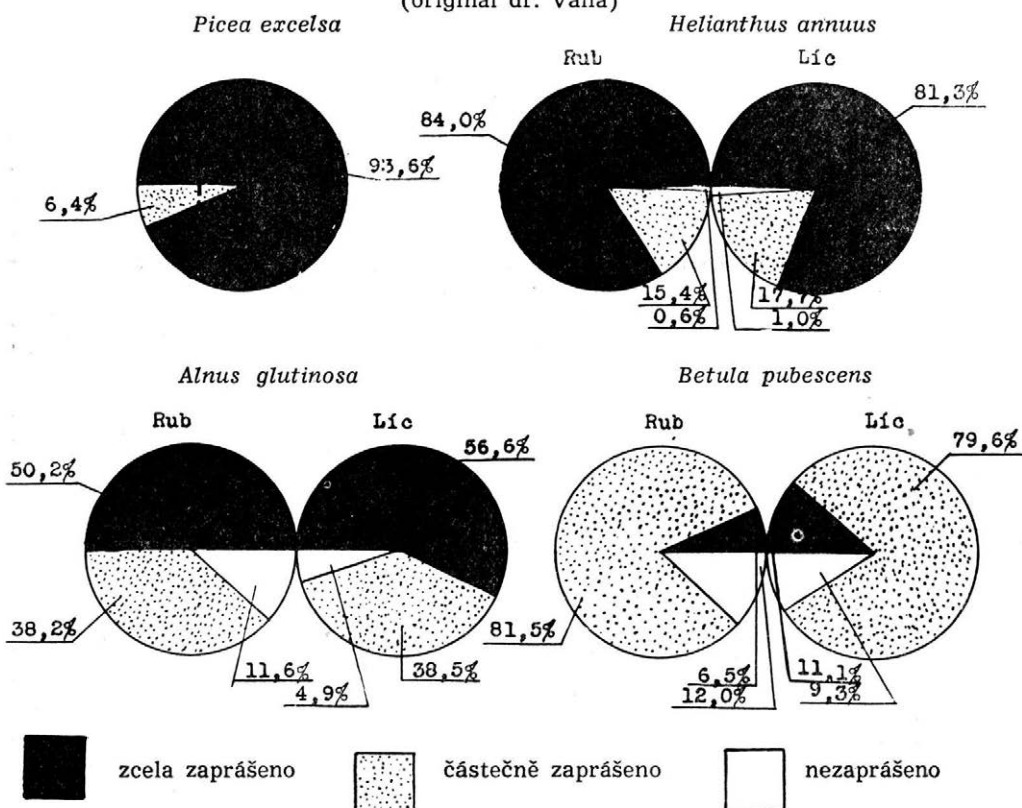
Sloučeniny síry v popílku

Je bezesporu, že škodlivý vliv kondenzovaných a na vegetaci spadlých součástí exhalátů a popílku z výsypek se musí projevit negativně již pouhým mechanickým ucpáváním pórů kterékoliv hospodářské plodiny. Podle šetření dr. V a l l y z melioračního ústavu ČSAZV z roku 1957 bylo např. u slunečnice (*Helianthus annuus*) na líci zcela zaprášeno 81,3 %, částečně zaprášeno 17,7 % a nezaprášeno

Graf 1. Zaprášení průduchů
(originál dr. Valla)



Graf 2. Zaprášení plošné
(originál dr. Valla)



pouze 1,0 %, na rubu zcela zaprášeno 84 %, částečně zaprášeno 15,4 % a nezaprášeno 0,6 % plochy asimilačních orgánů. Při celkovém zaprášení jde o souvislou vrstvu nečistot, kdy jsou průduchy zcela ucpány a jsou proto neschopny vykonávat svou funkci, při částečném zaprášení jde o nesouvislou vrstvu nečistoty difúzního charakteru, kdy jsou průduchy ucpány jen z větší nebo menší části, takže mohou omezeně plnit svou funkci, ve třetím případě jde o plochu bez nečistot. U smrkových jehlic bylo tomu ještě hůře, neboť procento úplného zaprášení činilo 93,6 %, částečného zaprášení 6,4 %. Pouhým okem lze pozorovat, že za těchto okolností jehlice — po jednoročním provozu elektrárny — odumírají a opadávají. U olše lepkavé, kde jde o jednoleté asimilační orgány, bylo zcela zaprášeno 50,2 %, částečně zaprášeno 38,2 % a nezaprášeno 11,6 % plochy a průduchů na rubu a 56,6 %, 38,5 % a 4,9 % na líci, takže jsou škody menší. Nejpriznivější poměry byly zjištěny na listech březových (*Betula pubescens*), kde bylo na líci zcela zaprášeno 11,1 %, částečně zaprášeno 79,6 % a nezaprášeno 9,3 %, na rubu pak 6,5 %, 81,5 % a 12,0 %. Autor výslovně podotýká, že „zaprášení má negativní vliv nejen na funkci průduchů, ale hlavně na přístup světla k chlorofylu a tím i na asimilaci“.

Jestliže se v rostlinné výrobě uplatňuje mechanicky škodlivý vliv popílku po stránce fyziologické, musíme počítat s tím, že se ve výrobě živočišné uplatní také směrem biochemickým, poněvadž se tu musí projevit negativně neobyčejně veliké množství sloučenin síry. V sušině nečistoty ze srovnávacího vzorku nepoškozené trávy bylo zjištěno pouze 0,0988 % síry v přepočtu na kysličník sírový. Na vzdálených nebo méně trpících lokalitách od elektrárny (č. 39, 53, 18, 43 a 12) stoupl toto množství v průměru na 0,3220 %, tj. relativně ze 100 na 325,91, aby pak na ohrožených plochách východních nebo elektrárně blíže položených zvláště rychle vzrostlo. Tak na lokalitě č. 44, 55 a 49 jsme dostali již 0,8665 %, tj. v relaci 877,02, na lokalitě 15 a 22 0,8982 %, tj. relativně ze 100 vzestup na 909,11 a konečně na lokalitě 11 a 6 v průměru 1,3678 %, tj. v relaci 1384,41 proti 100. Byl proto v posledním případě obsah SO_3 téměř 14krát vyšší než ve vzorku srovnávacím. Počítáme-li s týmiž dávkami sušiny 180 kg měsíčně, dostáváme pro jeden dobytčí kus 0,58, 1,56, 1,62 a 2,46 kg sloučenin síry ve formě kysličníku sírového, které projdou traktem zvířete. Připočteme-li k uvedené denní potřebě sušiny 15 kg siláže, dostáváme pak k uvedeným číslům další 2,5násobené množství sloučenin síry za předpokladu, že silážní plodiny zachytí pouze tolik popílku jako trávy, ačkoliv jsme již v roce 1957 zjistili, že je — např. na slunečnici — daleko větší. O škodlivosti těchto vysokých dávek nemůže nikdo pochybovat a není divu, že veterinární odborníci doporučili zkrmovat nejvýš 10 % tímto způsobem znehodnoceného krmiva ve směsi s 90 % krmiv popílkem neznečištěných. Ani družstva, ani soukromně hospodařící rolníci však podobného kvalitního krmiva nemají. Jedno z nejvíce postižených družstev sklídilo např. v roce 1957 pouze 600 q popsáním způsobem znehodnoceného sena, ačkoliv potřebovalo podle stavu skotu 1728 q, na státním statku byly poměry spíše horší než lepší a lze si proto snadno představit, jak tato stáda v zamořené oblasti vypadají.

Všimneme-li si obsahu sloučenin síry v sušině popílku na stařině z roku 1957, vidíme, že je menší než na mladé trávě a můžeme proto předpokládat, že tu došlo k určitému vyloučení. Proti srovnávacímu vzorku s 0,0988 % SO_3 je ovšem i zde značně vysoký, neboť v průměru na lokalitách č. 29, 23 a 31 bylo zjištěno 0,5463 %, tj. přibližně 5,5násobný. Ve zbytcích sena ze spodní části kup poblíž elektrárny dosahuje ovšem — podobně jako tomu bylo u popílku — maxima 1,4433 a 2,2612 %, takže je průměrně množství 19krát větší, třebaže podíl SO_3 v minerální části značně klesl ze 4,6046 % (ve srovnávacím vzorku)

na průměrných 1,1601 %. I ve stařině můžeme sledovat stejnou tendenci k poklesu na 3,4639 % v popelu, takže v relaci ku 100 dostáváme pouze 75,23 a 25,19 proti relaci kolem 200, která byla konstatována při srovnání SO_3 v minerálním podílu popílku na mladé trávě.

Minerální podíl a sloučeniny síry v organické hmotě

Ačkoliv jsme se snažili nečistoty, resp. popílek kvantitativně s povrchu trav důkladným několikanásobným promytím odstranit, přece se to zcela nepodařilo, jak je vidět z výsledků rozborů popelu ve vlastní organické hmotě. Nelze proto zaručit, že jde jediné o minerální podíl této hmoty bez jakékoliv příměsi. Ze známých a v literatuře uváděných analýz víme, že se tento podíl pohybuje mezi 9–10 %. E. M a c h zjistil v nepoškozené trávě 9,77 % popelu v sušině, zatímco v silně kyslíčnickem siřičitým poškozeném materiálu bylo pouze 8,36 %. Značné kolísání v obsahu minerálního podílu v organické hmotě na jednotlivých lokalitách přisuzujeme proto pevně zachyceném popílku, který ucpává průduchy rostlin a nemůže být odtud leč chemickou cestou odstraněn. Tak např. na plochách č. 39, 53, 18, 43 a 12 bylo zjištěno kolísání mezi 10,8002–14,9221 %, tj. více než na bližší lokalitě č. 44, 55, 49 nebo dokonce poblíž elektrárny na lokalitě č. 11 a 6, kde dosáhlo 8,2782–14,2703 %. Do jisté míry souvisí tento zjev s velikostí (s průměrem) kondenzovaných jader exhalátů, neboť čím jsou tyto menší, tím pevněji se mohou jak na líci tak na rubu listů zachytit. Vcelku jde tu o určitou nepravidelnost, kterou nebylo možno vyrovnat ani propočtem průměrů z většího počtu vzorků. Totéž platí o stařině, ba i o zbytcích sena z kup, kde jsme zjistili téměř normální obsah minerálního podílu v sušině, neboť obsah popelu kolísal v průměru mezi 9,7499–9,8920 %. Při tom nelze ovšem pochybovat, že zjištěné množství nad 11 %, které v maximu dosáhlo téměř 15 %, je nadměrně velké, zvláště srovnáme-li je s normálním obsahem trav z této oblasti, kde jsme zjistili průměr pouze 8,7488 %.

Pokud jde o obsah síry v minerálním podílu sušiny, nemohly být její sloučeniny v krátké době několika málo týdnů resorbovány rostlinami a lze i tu říci, že je normální, neboť se většinou pohybuje mezi 5,5–6,5 %. Můžeme však sledovat určitou závislost mezi obsahem SO_3 a popelem v sušině organické hmoty; pravidelnější je tento zjev spíše při srovnání obsahu sloučenin síry v sušině vzhledem k obsahu popelu. Výjimečně, a to v jediném případě bylo zjištěno 7,20 %, ovšem při značně vysokém obsahu minerálních podílů 14,9221 % na lokalitě 39. Ve stařině a ve zbytcích sena byl naopak v analýzovaných vzorcích konstatován pokles SO_3 v popelovinách, a to v průměru na 3,3559–3,9105 %, takže je obsah dokonce menší než ve srovnávacím vzorku mladé trávy.

Jiný obraz dostáváme, podrobíme-li rozboru obsah SO_3 v sušině. Ve většině trav kouřovými exhalacemi nepoškozených se pohybuje mezi 0,4–0,6 %, jak také udává M a c h (0,560 %) a jak tomu nasvědčuje naše zjištění 0,4970 % SO_3 v sušině trávy nepoškozené. Na lokalitách č. 39, 53, 18, 43 a 12 dostáváme však při kolísání mezi 0,6304–1,0756 průměr 0,8015 %, tj. v relaci ku 100 161,27 %, ačkoliv jde o plochy popílkem málo zasažené a s výjimkou lokality č. 43 značně vzdálené (množství popílku tu proti normálu 100 činilo pouze 138,82 %).

Na dalších lokalitách pozorujeme v obsahu SO_3 v sušině při určitém kolísání menší zvýšení proti normálu, které se pohybuje v průměru mezi 126,68–151,13 %. V stařině a ve zbytcích sena došlo opět vzhledem k vyloučení k snížení na 65,84 a 68,09 % množství, zjištěného ve srovnávacím vzorku. Z toho můžeme učinit

závěr, že na lokalitách k elektrárně a k výsypkám bližších dochází k poškozování vegetace škodlivým působením popílku, na vzdálenějších hlavně působením kysličníku siřičitého. V starší trávě před sklizní a u plodin s velkou plochou asimilačních orgánů bylo ovšem dokázáno nápadnější poškození oběma způsoby.

Pokud jde o celkový obsah kysličníku siřičitého z popílku i z organické hmoty, bude se obraz od předešlých podstatně lišit a je samozřejmé, že bude v zasažených oblastech neobyčejně vysoký. Jestliže ve srovnávacím vzorku trávy činil 0,5958 %, pak již na lokalitách č. 39, 53, 18, 43 a 12 dosáhl při kolísání mezi 0,9887—1,3109 v průměru 1,1235 % a v relaci na 100 188,57 %, ačkoliv jde opět o plochy popílkem slaběji zasažené. Na lokalitě č. 44, 55 a 49 se již pohyboval mezi 1,3652 až 1,7173 %, takže v průměru dosáhl 1,4961 % a v relaci 251,11. Na lukách a pastvinách situovaných východně od elektrárny i při větší vzdálenosti 2,5 km činil již 1,3749—2,1650 %, tj. v relaci ke 100 336,17 %. Množství SO_3 bylo tedy proti normálu dvoj- až trojnásobné.

Vidíme z toho zřetelně, že obsah sloučenin síry v sušině je v prostoru zasaženém kouřovými exhalacemi mnohem větší než v prostorách nezasažených a není sporu o tom, že se musí projevit i po fyziologické stránce toxicky, což v podstatě znamená nejen méně kvalitní krmivo (i po promytí a odstranění popílku), nýbrž i menší sklizeň.

Množství popílku za deštivého počasí

Je třeba nestranně konstatovat, že stav z 13.—15. května 1958 lze zjistit za suchého počasí. Čím déle toto trvá, tím je horší, neboť usazeného popílku na rostlinách — zvláště za bezvětrí — přibývá. Čím více je dešťů a čím jsou intenzivnější, tím více popílku je smyto k půdě, resp. do půdy, a tím méně ho můžeme zjistit na vegetaci, jak ukazují výsledky rozborů vzorků odebraných 23.—24. července téhož roku. Je známo, že se dostavily v první polovině tohoto měsíce četné a prudké lijáky, spojené s průtržemi mračen, takže došlo v severních a v severovýchodních Čechách k povodním a zátopám. Ve dnech před odebráním vzorků vydatně po dlouhou dobu pršelo a 23. až 24. července se znovu dostavily přeháňkové lijáky, takže bylo nutno čekat na jejich ukončení a pak teprve vzorky odebrat. Je proto logické, že množství popílku zachyceného pevně v pórech trav, význačně pokleslo proti květnu, jak ukazuje tabulka IV.

IV. Obsah popílku a sloučenin síry za deštivého počasí v procentech

Číslo vzorku	Vzdálenost v km a směr	Popílek a popel v org. hmotě		Popel v org. hmotě 14./V.	SO ₃ v sušině popílku a organ. hmoty	
		23. VII.	14. V.		23. VII.	14. V.
53/20	4,0 SZ	7,3431	17,3360	10,9002	0,3770	1,1630
44/25	0,4 JZ—Z	7,5742	22,4321	13,2578	0,5090	1,4058
18/16	7,0 SV	8,5640	20,2872	10,8002	0,4942	0,9887
39/24	4,0 JZ—Z	9,6671	20,4537	14,9221	0,8095	1,3109
15/4	2,5 V	9,8082	33,7145	14,9404	0,7529	1,9237
6/3	0,3 V	10,5037	37,4914	14,2703	0,6491	2,1650
49/27	5,0 JZ	11,2718	24,5889	10,7640	0,7140	1,7173
22/31	2,5 SV	12,7164	30,7706	11,4454	0,6926	1,3749
Průměr		9,6811	25,8843	12,6625	0,6248	1,8062
Relativně		37,40	100	—	34,59	100

Jako v suchém období můžeme i zde pozorovat, že popílku přibývá na větší vzdálenost směrem severovýchodním a východním, na jihozápadě pak v okolí výsypek (49). V prvním případě jde o kouřové exhaláty, ve druhém o jemné části popílku z rozemletého uhlí, kterým se v elektrárně topí. Celkové množství minerálních substancí jak na povrchu tak v organické hmotě je ovšem daleko menší než v suchém období a dosahuje v průměru jen 37,40 % ze 100 konstatovaného dne 13.—15. května. Není nebezpečné jak z hlediska rostlinné, tak živočišné výroby, pokud ovšem nejde o nejbližší okolí závodu nebo výsypek, do vzdálenosti asi 300—600 m. Na všech lokalitách s výjimkou č. 49/27 a 22/31 byl tento celkový minerální podíl dokonce menší než obsah popelu ve vlastní organické hmotě za suchého období, z čehož je zřejmo, že se u vzorků z jarního období nepodařilo popílek s povrchu trav kvantitativně smýt a odstranit. Výjimku tu činí lokalita č. 49/27 z okolí hald a č. 22/31, kde ani sebeprudší lijáky nepomohly, takže je podíl větší o 0,51 a 1,27 %, než byl zjištěn ve vlastní organické hmotě v květnu.

Také celkový obsah sloučenin síry ve formě kysličníku sírového z nečistot na povrchu i z organické hmoty činí v průměru pouze asi třetinu množství, zjištěného v suché periodě a nemůže být nazváno životu zvířat nebezpečným i při větších dávkách krmovin. Vzhledem k nadprůměrným a často dlouho trvajícím, více méně intenzivním srážkám v roce 1958 jsou proto škody tímto způsobem vznikající menší, než tomu bylo v roce 1957. Na podobný extrémní rok nelze však spoléhat a krmnou travu nebo plodiny určené na siláž v tak velikých kvantech promývat a je proto třeba učinit vše, aby byly škody podmíněné zaprášením popílkem a kouřovými exhaláty znemožněny nebo alespoň sníženy na únosnou míru.

Docela jinak to ovšem v týchž dnech vypadalo se senem, které bylo pokoseno v suchém období. Tak uprostřed kupy poblíž lokality 15/4 byl odebrán dne 23. července vzorek, v němž bylo zjištěno 32,9400 % popílku a 0,9178 % SO_3 v sušině (bez popílku), což je tolik jako v trávě na téže lokalitě z května 1958. Je známo, že seno vyloužené dešťovou vodou se stává méně hodnotným; sklizené za sucha se v podobných kouřovými exhalacemi ohrožených oblastech nehodí ani za stelivo a tak družstevníci i samostatně hospodařící rolníci nemají na vybranou.

Při vyčíslení škod bylo konstatováno, že např. obiloviny trpí zaprášením popílkem a působením kysličníku siřičitého méně než hospodářské plodiny s velkou listovou plochou, ale více než luční tráva. Sklizeň sena z těchto trav byla v roce 1957 menší o 14,3 %, sklizeň žita o 27,9 % než v roce 1956. Skutečně jsme také zjistili již v květnu 1958 na žitě z lokality vzdálené 4 km východním směrem od elektrárny 27,2150 % popílku, na západ od závodu i od lanovky do vzdálenosti 600—800 m dokonce 53,4412 %, tj. dvojnásobně vyšší množství než ve starině trav z roku 1957 (26,2281 %). Celkový obsah sloučenin síry ve formě kysličníku sírového pak činil v prvním případě 1,3522 %, ve druhém 2,0489 % sušiny a lze si proto snadno představit, jak by vypadala sklizeň v normálně srážkovém nebo dokonce v suchém roce.

Již zde je však nutno připomenout, že vegetace netrpí pouze popílkem a kysličníkem siřičitým z ovzduší, nýbrž že všechny tyto složky nalézáme i v půdě. Popílek je ovšem od zemitého substrátu těžko oddělitelný, takže se tu musíme spokojit s makroskopickým ohledáním půdního povrchu na místě. Zcela zřetelně bylo možno pozorovat v okolí elektrárny a výsypek (do vzdálenosti nejméně 400 m na západ, 3—5 km na východ od závodu a kolem hald v pruhu o šířce 400 až 600 m) šedý povlak, který je zvlášť zřetelný po odstranění spadaneho jehličí pod

lesními porosty. Za takových okolností se pak rozhodně uplatňuje kysličník siřičitý, resp. sírový, jehož obsah v půdě nadnormálně stoupá. Nepřekvapuje proto, že ve výluhu 1%ní kyselinou citrónovou bylo zjištěno (byť i výjimečně) 932,96 až 1997,97 mg SO_3 v 1 kg na vzduchu vysušené půdy, tj. nejméně desetinásobek normálu.

Tato fakta však již náleží do speciálního pojednání o škodlivém vlivu kysličníku siřičitého, o němž máme v naší i v zahraniční literatuře daleko více údajů než o množství a významu na vegetaci zachyceného popílku, který byl hlavním předmětem studia vědecké brigády ústavu.

Souhrn výsledků

V oblasti jedné z parních elektráren, která spotřebuje denně na 1000 tun uhlí, obsahujícího 5–7 % síry, byl studován škodlivý vliv popílku a kouřových exhalátů na rostlinnou a živočišnou produkci v okolních jednotných zemědělských družstvech, na státním statku a u samostatně hospodařících rolníků. Pozornost byla soustředěna především na krmné trávy z luk a pastvin, neboť chov skotu má zde rozhodující význam.

Po rozboru stávajících právních předpisů o čistotě ovzduší a ochraně krajiny je konstatováno, že tu po spalení zbývá denně 400–500 tun nespalitelných látek jednak ve formě škvárového popílku z jemně mletého uhlí, který je nutno depozovat na výsypkách, jednak ve formě kouřových exhalátů. Za tutéž dobu se vyprodukuje 50–70 tun síry, hlavně ve formě kysličníku siřičitého.

V prvním roce provozu elektrárny byla snížena sklizeň lučního sena o 14,3 %, obilí o 16,4 až 55,0 %, přičemž nejvíce utrpěl oves, bramborů o 37,5 %, lnu o 62,0–69,2 %, krmné řepy o 75 % a jetelotrav dokonce o 80 %. Krmení znehodnoceným materiálem znamenalo průměrný úbytek 90 kg u jednoho kusu hovězího dobytka za rok a snížení dojivosti z 2321 litrů na 1670 litrů. Výsledek byl: snížené dodávky, prodej na státní nákup a tím snížení odměny za pracovní jednotku o 60 %.

Podle výzkumů příslušných institucí je v blízkosti elektrokombinátu dosahováno 19 200 tun spadlého popílku na plochu 1 km^2 za rok, v okolních obcích 1100 tun, ačkoliv anglická norma např. dovoluje pouze 100 t/km^2 . Koncentrace kondenzovaných jader dosahovala až 300 000–500 000 v 1 cm^3 vzduchu proti normálu 20 000 a je proto samozřejmé, že za podobných okolností musí zdraví zde pracujících lidí utrpět.

Vzhledem k početnosti a směru převládajících větrů jsou popílkem z kouřových exhalátů zasaženy především lokality situované severovýchodně, východně a jihovýchodně od závodu, a to až do vzdálenosti 5–7 km. Na severozápadě, západě a jihozápadě jsou výrazně ohroženy zemědělské a lesní kultury do vzdálenosti 400–800 m a lokality v okolí výsypek popílku v pruhu asi o téže šířce do vzdálenosti až 5 km.

Za základ pro srovnání byl vzat ve dnech 23.–25. května 1958 vzorek trávy s nečistotou na povrchu 4,9364 g na 100 g suché hmoty (100 %). Do vzdálenosti 4 km na západ a 7 km na východ činilo množství zachyceného popílku 138,82 %, do vzdálenosti 0,4 km na jihozápad a západ 240,68 %, na jihovýchod, východ a severovýchod do vzdálenosti 2,5 km 385,90 % a v nejbližším okolí elektrokombinátu do vzdálenosti 0,3–1,0 km 459,21 %. Počítáme-li s krmnou dávkou 6 kg

sušiny z podobných trav denně, prochází měsíčně traktem jednoho zvířete 12,3 až 40,8 kg popílku, což při zjištěném obsahu sloučenin síry představuje 0,58—2,46 kg kysličníku sírového. V stařině z předešlého roku stouplo však množství zadržného popílku na 531,32 a ve zbytcích sena na dně kup dokonce 4329,24 proti normálu 100.

Škodlivý vliv kondenzovaných a na vegetaci spadlých součástí kouřových exhalátů a popílku z výsypek se projevil negativně již pouhým ucpáním pórů a znemožněním přístupu světla k chlorofylu. Tak např. bylo u slunečnice na líci asimilačních orgánů zcela zaprášeno 81,3 %, částečně zaprášeno 17,7 %, nezaprášeno pouze 1,0 %, na rubu zcela zaprášeno 84,0 %, částečně zaprášeno 15,4 % a nezaprášeno 0,6 % prūdchů, přičemž zaprášení na smrkových jehlicích bylo ještě nápadnější.

Pokud jde o celkový obsah síry v sušině nečistot a organické hmoty, zjištěného ve formě kysličníku sírového, lze jej označit za příliš vysoký. Jestliže ve srovnávacím vzorku činil 0,5958 % (relativně 100), pak do vzdálenosti 4 km na západ a 7 km na východ dosáhl 188,57 %, do vzdálenosti 0,4 km na jihozápad a západ 251,11 %, na jihovýchod, východ a severovýchod do vzdálenosti 2,5 km 276,82 % a v nejbližším okolí elektrokombinátu do vzdálenosti 0,3—1,0 km 336,17 %. V stařině toto množství pokleslo na 146,61 %, ve zbytcích sena z kup však 376,02 % z normálu 100.

Zjištěný stav na jaře 1958 platí pro suché období. V deštivé periodě, zvláště za lijáků, je popílek s povrchu vegetace smyt, takže jeho množství, stejně jako množství sloučenin síry klesá na přijatelnou míru, aniž by se mohly tyto příměsi projevit škodlivě jak v rostlinné, tak v živočišné výrobě pokud jde o kvalitu materiálu, používaného ke krmení. Pak se však uplatní vysoký obsah sloučenin síry v půdě, které podle výzkumu dosáhly na některých lokalitách — ve výluhu 1 % ní kyselinou citrónovou — 932,96—1997,97 mg v 1 kg na vzduchu vyschlé zeminy, tj. množství proti normálu nejméně desetinásobné.

Literatura

1. Bredemann G.: Biochemie und Physiologie des Fluors und der industriellen Fluor-Rauchschäden - Berlin 1951. — 2. Ferda J.: Vliv kouřových plynů na množství a poškození jehlic smrkových porostů - Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR 1954, str. 25. — 3. Haselhof F. a Lindau G.: Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch - Lipsko 1903. — 4. Haselhof F.: Grundzüge der Rauchschädenkunde - Lipsko 1932. — 5. Materna J.: Jak škodí kouř s hlediska zařízení lesů - Les. práce 1954/403. — 6. Němec A.: Příspěvek k odumírání smrku v Rudohoří se zvláštním zřetelem ke kouřovým škodám - Práce VÚLH 1952, str. 167. — 7. Němec A.: Znečištění vzduchu kouřem a jeho vliv na půdu a chřadnutí lesních dřevin v oblasti Krušných hor - Vědecké práce VÚLM 1958, str. 141. — 8. Němec A.: Studie o kouřových škodách na lesních porostech v okolí papíren v České Kamenici - Sborník „Lesnictví“ 1957, st. 33, č. 1. — 9. Němec A.: Vliv kouře a popílku na intoxikaci smrkových porostů - dtto 1958, č. 5, str. 397. — 10. Reckendorfer P.: Ein Beitrag zur Mikrochemie des Rauchschädens durch Fluor-Pflanzenschutzberichten 1953, r. X., č. 7/8, str. 112. — 11. Sorauer P.: Die mikroskopische Analyse rauchbeschädigten Pflanzen - Sammlung von Abhandlungen über Abgase und Rauchschäden, s. 7. - Berlin 1911. — 12. Stoklasa J.: Die Beschädigung der Vegetation durch Rauchgase und Fabrikexhalationen - Berlin 1923. — 13. Stoklasa J.: O působení kouřových plynů na lesní vegetaci - Věstník ČZA 1932, str. 22. — 14. Thümmeler E.: Einige Beiträge zur physiologischen

Analyse der Rauchschäden - Berlin 1941. — 15. Tur k o v a N. S. — Lie p i n j a G. P.: Poleganie zlakov pod dějstvím dychatelnych jadv - Doklad AN SSSR 1953, č. 1, str. 183. — 16. Wieler A.: Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen - Berlin 1941. — 17. Z i e g e r E.: Die heutige Bedeutung der Industrieschäden für den Wald - Archiv für Forstwesen, r. IV., 1955, str. 66. — 18. Zpráva o hygienicko-klimatickém průzkumu v oblasti elektrokombinátu. — 19. Zpráva a návrh k zajištění zemědělské výroby v okolí kombinátu se zřetelem na škodlivé působení popílku.

Ущерб, причиняемый сельскому хозяйству промышленными выбросами и промышленной пылью

В области одной из тепловых электростанций, которая ежедневно сжигает около 1 000 тонн угля, содержащего 5—7 % серы, изучалось вредное влияние промышленной пыли и дымовых выбросов на продукцию растениеводства и животноводства в соседних единых сельскохозяйственных кооперативах, в государственных хозяйствах и у крестьян-единоличников. Внимание было в первую очередь сосредоточено на изучение состояния кормовых трав с лугов и пастбищ, так как разведение крупного рогатого скота в этой области имеет решающее значение.

При анализе существующих правовых предписаний о чистоте воздуха и защите ландшафта было установлено, что в этой области при сжигании угля ежедневно остается 400—500 т несжигаемых веществ как в форме шлаковой промышленной пыли из мелко перемолотого угля, который необходимо депонировать на высыпках, так и в форме дымовых выбросов. За это же самое время выбрасывается 50—70 тонн серы, главным образом в форме сернистого ангидрида.

В первом году эксплуатации электростанции урожай лугового сена снизился на 14,3 %, урожай зерновых — на 16,4—55,0 % (причем больше всего пострадал овес), урожай картофеля снизился на 37,5 %, льна на 62,0—69,2 %, кормовой свеклы — 75% и бобовозлаковых смесей даже на 80%. Кормление обеспеченным материалом означало среднюю убыль 90 кг в год на одну голову крупного рогатого скота и снижение удойности с 2321 литра до 1670 литров. Поэтому общий результат был следующий: снижение поставок, снижение государственных закупок и благодаря этому снижение оплаты трудодня на 60 %.

Согласно данным научного исследования соответствующих учреждений в окрестностях электрокомбината ежегодно выпадало 19 200 т промышленной пыли на площадь 1 км², в окрестных селах 1 100 т — хотя согласно английской норме допустимо только 100 т/км². Концентрация конденсированных ядер достигала 300 000 — 500 000 в 1 см³ воздуха по сравнению с нормальным 20 000 и поэтому, вполне понятно, что при подобных условиях здоровье трудящихся должно от этого страдать.

Принимая во внимание частоту и направление преобладающих ветров, промышленной пылью и дымовыми выбросами поражаются в первую очередь местности, расположенные на северо-восток, восток и юго-восток от тепловой электростанции вплоть до расстояния в 5—7 км. В северозападном, западном и югозападном направлениях подвергаются серьезной опасности сельскохозяйственные и лесные культуры вплоть до расстояния 400—800 м, а также участки в окрестностях высыпок промышленной пыли в зоне приблизительно одинаковой широты на расстоянии до 5 км.

В качестве основы для сравнения в период 23—25 мая 1958 г. была взята проба травы, загрязненной на поверхности 4,9364 г на 100 г сухого вещества (100 %). До

расстояния в 4 км на запад и до 7 км на восток количество выпавшей промышленной пыли составляло 138,82 %, до расстояния в 0,4 км на юго-запад 240—68 %, на юго-восток, восток и северо-восток до расстояния в 2,5 км 385,90 % и в непосредственной близости электрокомбината до расстояния 0,3—1,0 км 459,21 %. Если мы будем кормовой рацион, составленный из подобных пораженных трав, считать в 6 кг сухого вещества, ежемесячно через пищеварительный тракт одного животного проходит 12,3—40,8 кг промышленной пыли, что при установлении содержания соединений серы представляет собой 0,58—2,46 кг серного ангидрида. В сухой прошлогодней траве количество осевшей промышленной пыли возросло до 531,32 %, а в остатках на дне копен сена — даже 4329,24 % по сравнению с нормальными 100 %.

Вредное влияние конденсированных и на вегетацию осевших составных частей дымовых выбросов и промышленной пыли из выхлопов проявляется отрицательно уже простым закупориванием пор и прекращением доступа света к хлорофиллу. Так, например, у подсолнечника на лицевой стороне ассимиляционных органов было установлено в общем запыление, достигающее 81,3 % устьиц, причем частично было запылено 17,7 % и осталось незапыленным только 1,0 %, а на оборотной стороне органов — полностью запылено 84,0 %, частично запылено — 15,4 % и незапылено 0,6 % устьиц. Запыление устьиц на еловой хвое было еще значительно сильнее.

Что касается общего содержания серы в сухом веществе выбросов и пыли в органической массе — то в форме серного ангидрида его можно считать слишком высоким. Если в сравнительных пробах это содержание составляло 0,5958 % (условно — 100), то до расстояния 4 км на запад и 7 км на восток оно достигает 188,57 %, до расстояния 0,4 км на юго-запад и запад 251,11 %, на юго-восток, восток и северо-восток до расстояния 2,5 км — 276,82 % и в ближайших окрестностях электрокомбината до расстояния 0,3—1,0 км — 336,17 %. В старой прошлогодней траве это количество снизилось до 146,61 %, в остатках сена на дне куч — 376,02 % по сравнению с нормальным 100 %.

Установленное положение весной 1958 года относилось к сухому периоду. В дождливую погоду, особенно при ливнях, промышленная пыль смывается с поверхности вегетации, в результате чего ее количество, точно так же как и количество соединений серы, снижается на допустимую меру без того, чтобы эти примеси могли оказать вредное влияние как на продукцию растениеводства, так и животноводства, поскольку речь идет о качестве материала применяемого для кормления. Но зато потом высокое содержание соединений серы в почве окажет свое вредное влияние. Согласно результатам исследований, количество соединений серы на некоторых участках — в экстракте 1%-ой лимонной кислоты — достигало 923,96 и даже 1997,97 мг в 1 кг на воздухе высохшей почвы, т. е. по сравнению с нормой не менее, чем в десять раз более высокое содержание.

Die der Landwirtschaft durch Exhalationen und Flugasche verursachten Schäden

Im Gebiete eines der Dampfkraftwerke, das täglich an 1000 Tonnen Kohle, mit einem 5- bis 7prozentigen Schwefelgehalt, verbraucht, wurde der schädliche Einfluß der Flugasche und Rauchexhalate auf die pflanzliche und tierische Produktion in den benachbarten landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften, auf dem Staatsgut und bei den Einzelbauern untersucht. Die Aufmerksamkeit konzentriert sich dabei vor allem auf die Futtergräser auf Wiesen und Weiden, denn die Rindviehhaltung ist hier von entscheidender Bedeutung.

Nach einer Analyse der bestehenden Rechtsvorschriften über die Reinheit der Atmosphäre und den Landschaftsschutz wurde festgestellt, daß hier nach der Verbren-

nung täglich 400 bis 500 Tonnen unverbrennbarer Stoffe — einmal in Form von Schlacken- asche aus fein zermahlener Kohle, die auf Abraumhalden deponiert werden muß —, zum andern Mal in Form von Rauchexhalaten zurückbleiben. Während des gleichen Zeit- abschnittes werden 50 bis 70 Tonnen Schwefel, hauptsächlich in Form von Schwefel- oxyd, produziert.

Im ersten Betriebsjahr des Kraftwerkes trat ein Ertragsabfall ein, der sich bei Wiesenbau auf 14,3 %, bei Getreide auf 16,4 — 55,0 % —, wobei am stärksten der Hafer beeinträchtigt wurde —, bei Kartoffeln auf 37,5 %, bei Lein auf 62,0 % bis 69,2 %, bei Futterrüben auf 75 % und bei Kleegrasmenge sogar auf 80 % belief. Die Fütterung mit dem entwerteten Material bedeutete im Mittel einen Verlust von 90 kg je Rind und Jahr und eine Verminderung des Milchertrages von 2321 Liter auf 1670 Liter. Das Ergebnis war eine Verminderung der Ablieferung, des staatlichen Aufkaufs und damit auch ein verringerter Wert der Arbeitseinheit (um 60 %).

Der Forschungsarbeit der einschlägigen Institutionen gemäß erreicht in der Nähe des Elektrokombinats die Menge der auf eine Fläche von 1 m² gefallenen Asche jährlich 19 200 Tonnen, in den benachbarten Gemeinden 1100 Tonnen, obwohl z. B. die englische Norm nur 100 t/m² zuläßt. Die Konzentration der kondensierten Kerne belief sich, im Vergleich mit der Norm von 20 000 bis auf 300 000 bis 500 000 in 1 cm³ Luft und es ist daher selbstverständlich, daß unter solchen Umständen die Gesundheit der hier arbei- tenden Menschen gefährdet ist.

In Anbetracht der großen Anzahl und der Richtung der überwiegenden Winde werden von den Aschen der Rauchexhalate vor allem die nordöstlich, östlich und süd- östlich vom Betrieb gelegenen Örtlichkeiten, und zwar auf eine Entfernung von 5 bis 7 km betroffen. Im Nordwesten, Westen und Südwesten sind die landwirtschaftlichen und forstlichen Kulturen auf eine Entfernung von 400 bis 800 m und die Räume in der Umgebung der auf den Abraumhalden abgelagerten Aschen in einem Streifen unge- fähr gleicher Breite auf eine Entfernung bis zu 5 km erheblich gefährdet.

Als Grundlage für die Vergleichsanstellung wurde vom 23. bis 25. Mai 1958 eine Grasprobe mit einer Oberflächenverunreinigung von 4,9364 g je 100 g Trockenmasse (100 %) abgenommen. Bis zu einer Entfernung von 4 km nach Westen und 7 km nach Osten belief sich die Menge der aufgefangenen Asche auf 138,82 %, auf eine Entfernung von 0,4 km nach Südwesten und Westen auf 240,68 %, nach Südosten, Osten und Nord- osten auf eine Entfernung von 2,5 km auf 385,90 % und in der nächsten Umgebung des Elektrokombinates, auf eine Entfernung von 0,3 bis 1,0 km auf 459,21 %. Wenn wir mit einer täglichen, aus ähnlichen Gräsern bestehenden Futterration von 6 kg Trockenmasse rechnen, so gehen monatlich durch den Verdauungstrakt eines Tieres 12,3 bis 40,8 kg Asche hindurch, was bei dem ermittelten Gehalt an Schwefelverbindungen eine Menge von 0,58 bis 2,46 kg Schwefeloxyd darstellt. Im vorjährigen Futter stieg jedoch die Menge der aufgefangenen Asche gegenüber der Norm von 100 auf 531,32 % an und in Heuresten am Boden der Haufen sogar auf 4329,24 %.

Der schädliche Einfluß der kondensierten und auf den Pflanzenbestand herab- gesunkenen Bestandteile der Rauchexhalate und Aschen von den Abraumhalden machte sich schon durch die bloße Verstopfung der Poren und den verhinderten Lichtzutritt zu dem Chlorophyll negativ geltend. So waren z. B. an der Oberfläche der Assimilations- organe der Sonnenblume 81,3 % der Spaltöffnungen völlig verstaubt, 17,7 % teilweise verstaubt und nur 1,0 % nicht verstaubt; an der Unterseite 84,0 % völlig verstaubt, 15,4 % teilweise verstaubt und 0,6 % der Spaltöffnungen nicht verstaubt, wobei die Ver- staubung auf Fichtennadeln noch auffallender war.

Was den gesamten Schwefelgehalt in der Trockenmasse der Verunreinigungen und organischen Masse angeht — der in Form von Schwefeloxyd ermittelt wurde — kann er als allzu hoch bezeichnet werden. Wenn dieser in der Vergleichsprobe 0,5958 % aus- machte (relativ 100), so erreichte er auf eine Entfernung von 4 km nach Westen und

7 km nach Osten 188,57 %, auf eine Entfernung von 0,4 km nach Südwesten und Westen 251,11 %, nach Südosten, Osten und Nordwesten auf eine Entfernung von 2,5 km auf 276,82 % und in der nächsten Umgebung des Elektrokombinates auf eine Entfernung von 0,3 bis 1,0 km 336,17 %. Im vorjährigen Futter sank diese Menge auf 146,61 % ab, belief sich jedoch in den Heuhaufenresten auf 376,02 % der Norm (100).

Der im Frühjahr 1958 festgestellte Zustand gilt für den trockenen Zeitabschnitt. In der Regenperiode, insbesondere bei Regengüssen, wird die Asche von der Oberfläche des Pflanzenbestandes abgewaschen, so daß ihre Menge, ebenso wie die Menge der Schwefelverbindungen auf ein annehmbares Maß absinkt, ohne daß diese Beimischungen die Qualität des zur Fütterung verwendeten Materials in den pflanzlichen und tierischen Produktion negativ beeinflussen können. Dann macht sich hingegen der hohe Gehalt an Schwefelverbindungen im Boden geltend, deren Menge sich auf Grund der Forschungsarbeit in einigen Räumen, in einem 1prozentiger Zitronenextrakt, auf 932,96 bis 1997,97 mg je kg an der Luft getrockneter Erde belief. Dies ist gegenüber der Norm eine mindestens zehnfache Menge.

Příspěvek k poznání vlhkostní ekologické amplitudy a generativního cyklu lučních rostlin

К вопросу экологической амплитуды влажности и генеративного цикла
луговых растений

A Contribution to Further Knowledge of the Humidity Ecological Amplitude and the
Generation Cycle of Meadow Plants

Beitrag zur Erkenntnis der ökologischen Feuchtigkeitsamplitude und des generativen
Zyklus der Wiesenpflanzen

Dr. Emilie BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ
Výzkumný ústav krmivářský ČSAZV, Brno

Došlo dne 30. X. 1956

Úvod

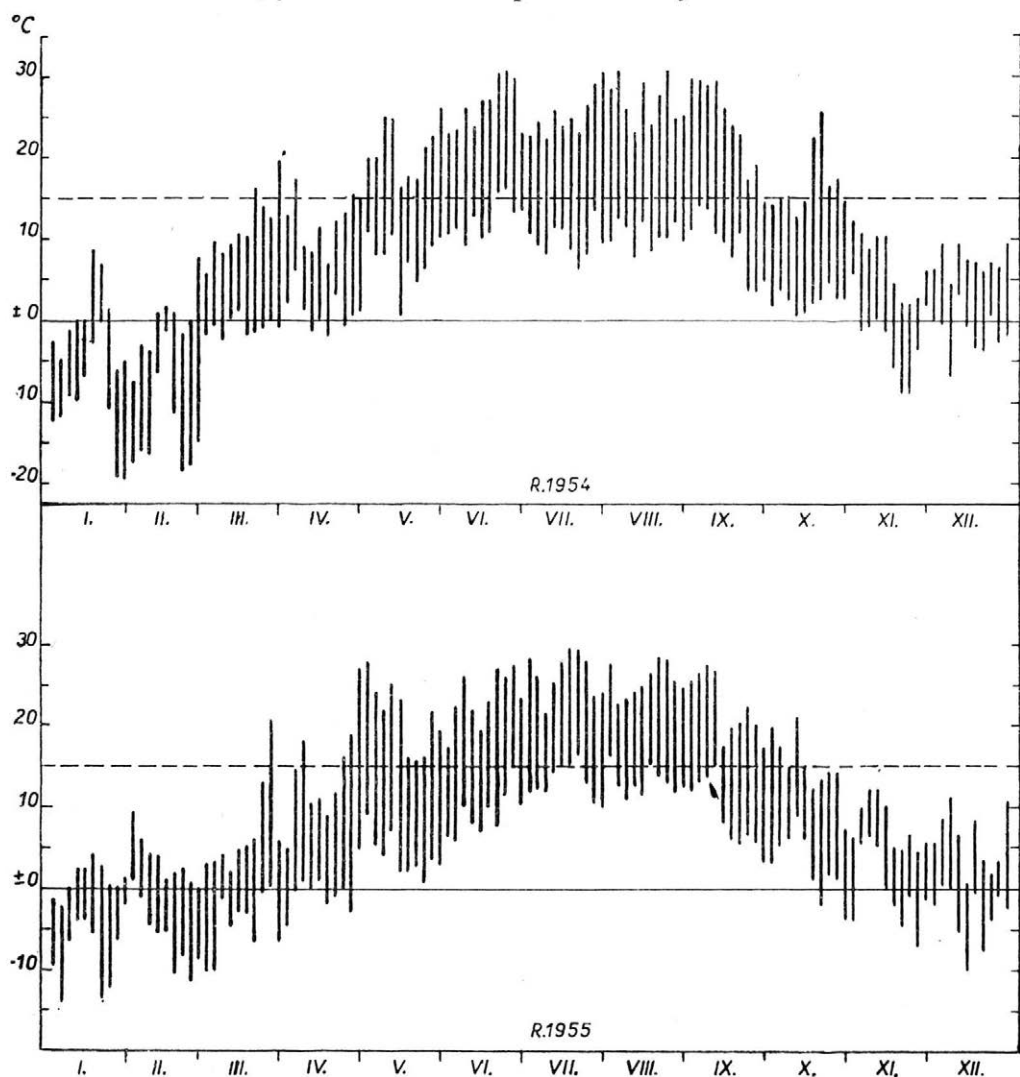
Není třeba zdůrazňovat skutečnost, že prvním předpokladem pro lukařství jsou příznivé vodní poměry. Poněvadž travní porosty spotřebují proti kulturním porostům značné množství vody, jsou oprávněny toliko ve vyšších polohách (velké množství srážek) a v nižších polohách, zásobovaných podzemní vodou. Jejich vysoké nároky na vodu jsou důsledkem mesofytního charakteru většiny lučních rostlin, jejich hustého zápoje a vysoké životní činnosti (tato je přerušena pouze na krátkou dobu v zimním období). O s i e c z a n s k i (6) uvádí, že v Polsku je třeba na vytvoření 1 kg suché hmoty 600–700 kg vody, K l a p p (3) udává hodnoty mezi 600 a 800 kg. Tentýž autor dospívá na základě teoretických výpočtů k závěru, že k výnosu 64 q/ha kvalitního sena je zapotřebí kolem 1.400 mm deště, t. j. množství, které v nižších polohách nemůže být hrazeno atmosférickými srážkami. Růst trávy je proto vázán na „náhradní vodu“, t. j. zimní vlhkost, podzemní vodu nebo vodu závlahovou.

Příznivý stav hladiny spodní vody je předpokladem pro růst většiny dobrých lučních trav a motýlokvetých, které vyžadují mimo příznivých vlhkostních poměrů provzdušení půdního profilu. Proto je snahou četných melioračních opatření na loukách dosáhnout optimálního stavu hladiny spodní vody (uvádí se 40–60 cm pro půdy lehčí, 60–80 cm pro půdy těžší). Poněvadž se k těmto zásahům často přistupuje bez předchozího průzkumu příslušných lučních stanovišť, spočívajícího v prošetření poměrů půdních a porostních, dochází k nežádoucím stavům přesušení či přemokření. Ty vedou v prvním případě k převaze málo výnosných suchomilných rostlin, v druhém k postupnému zbahnění půdy s bezcenným mokřadním porostem.

Jedním z objektivních měřítek pro odhad vlhkostních poměrů na loukách je porost. Jeho význam spočívá v tom, že neukazuje pouze okamžitý stav vodních poměrů, ale i jejich kolísání v minulosti. Abychom správně pochopili indikační hodnotu lučních společenstev, musíme znát vztah jejich jednotlivých

komponentů k stanovištním faktorům. Předložená práce má z části přispět k objasnění vztahu našich důležitějších lučních rostlin k půdnímu vodnímu režimu. Tomu je věnována její první část.

V druhé části jsou podrobně probírány fáze rozmnožování lučních rostlin, mající vztah k době a četnosti seče. Jejich nástup je v úzké souvislosti s meteorologickými podmínkami a tepelným režimem stanoviště, podmíněným stávajícími vlhkostními poměry. Pro lukařství má stanovení fenologického průběhu jednotlivých fází u lučních rostlin význam základní, neboť spolurozhoduje o době senoseče a otavoseče. K této skutečnosti bylo přihlíženo při zpracovávání bohatého materiálu, získaného při fenologickém pozorování na lukách u Brna. Je tu dána možnost poukázat na následky pozdní seče (špatná kvalita píce, špatné obrůstání, vysemenění nežádoucích rostlin) a na skutečnost, že doba seče se musí řídit složením a vývojem porostů, a že není dána fixním kalendářním datem, jak se mnohde nesprávně traduje.



Graf 1. Maximální a minimální teploty vzduchu v r. 1954 a 1955 (Brno - Pisárky)

Území, pokusné plochy, metodický postup

Jak již bylo uvedeno v práci Luční společenstva ve vztahu k půdní vlhkosti (1) byla mnou v letech 1954 a 1955 konána soustavně pravidelná pozorování na loukách v brněnském okolí, a to v údolí Ponávky mezi Lelekovicemi a Řečkoviciemi (r. 1954) a v údolí Bobravy, převážně ve střelickém katastru (r. 1955). Studovaná oblast leží ve výrobním typu řepářském. Části toku, při nichž byly vybrány stacionáře, proráží brněnskou vyvěřelinu, plochy při nich jsou tvořeny aluviálními nánosy.

Klimaticky spadá studované území do oblasti, charakterisované poměrně nízkým Langovým dešťovým faktorem. Srážkové poměry v letech pozorování jsou podrobněji rozvedené v práci „Luční společenstva ve vztahu k půdní vlhkosti“ (1). V grafu 1 uvádím pouze grafické znázornění maximálních a minimálních teplot vzduchu v letech 1954 a 1955 (údaje meteorologické stanice v Brně-Pisárkách), neboť nám pomohou pochopit pozorovaný pozdější nástup fáze poupat eventuálně květu v roce 1955 u některých rostlin.

Vliv půdní vlhkosti na výhřevnost studovaných stanovišť lze zčásti vyčíst z připojené tabulky 1, kde uvádím teploty půdy z hloubky 10 cm, naměřené u několika společenstev, tvořících vlhkostní ekologickou řadu (údaje z období

Tabulka 1

Společenstvo 1.—4. z ú. Ponávky (1954) 5.—7. z ú. Bobravy (1955)	Ø hl. sp. v. Ø vlhkost ve váh. %	Teploty půdy, naměřené v hloubce 10 cm — °C						
		7. IV. 11 hod.	20. IV. 10 hod. 20 min	30. IV. 11 hod. 40 min	9. V. 11 hod. 20 min	17. V. 10 hod. 50 min	23. V. 15 hod. 40 min	7. VI. 10 hod. 30 min
1. Porost s <i>Carex acutif.</i> — <i>Trifolium hybridum</i>	—11,4 cm 48 %	5	3,8	6,1	10,6	10,8	12,2	13,5
2. Střídavě mokrá ovsíková louka	—33,7 cm 33,7 %	5,6	4	6,5	12	11,4	14,1	14,1
		13 hod. 15 min	12 hod. 25 min	15 hod. 40 min	14 hod. 45 min	13 hod. 30 min	18 hod. 45 min	12 hod. 10 min
3. Louka s <i>Deschampsia</i> <i>caesp.</i> — <i>Geranium</i> <i>pratense</i>	—35,3 cm 35,4 %	7,4	4	7,4	13,6	11,4	14,8	14,8
4. Ovsíková louka	—53,6 cm 30,3 %	7,8	4,2	7,4	13,2	11,8	14,9	14,6
		26. IV. 15 hod. 45 min	6. V. 11 hod. 30 min	14. V. 11 hod. 25 min	22. V. 13 hod. 30 min	31. V. 11 hod. 5 min	6. VI. 11 hod. 30 min	15. VI. 14 hod. 5 min
5. Střídavě mokrá pcháčová louka	—12 cm 43,6 %	7,7	13,3	12	10,5	11,8	12,4	12,4
6. Pcháčová louka	—22,9 cm 39,2 %	6,2	12,8	13,2	10,6	11,7	13,1	12,8
7. <i>Arrhenatheretum</i> <i>elatioris</i>	—73,7 cm 24,7 %	8,8	14,3	13,4	10,9	14,1	14	13,7

do I. seče). Naměřené hodnoty potvrzují skutečnost, že vlhčí půdy vykazují menší tepelnou vodivost a podléhají tudíž menším tepelným výkyvům než půdy sušší.

Níže uvádím výčet studovaných lučních společenstev. Při jejich seřazení bylo přihlíženo ke klesající průměrné hladině podzemní vody, k půdní vlhkosti a stupni záplav ve vegetační době. (Připojené zkratky se týkají číslování v práci [1]: Po = údolí Ponávky, Bo = údolí Bobravy pod Střelicemi).

A. Stanoviště zaplavená po celou vegetační dobu

1. Bo-A₁: *Caricetum acutiformis* při železničním viaduktu.
2. Bo-A₂: *Caricetum dianthrae* při silnici vedoucí údolím k Omicím.

B. Stanoviště zaplavená delší část vegetační doby

1. Bo-B₁: Stadium s *Carex gracilis* — *C. vesicaria* při téže silnici.
2. Bo-B₂: Porost s *Carex acutiformis* blízko železničního viaduktu.
3. Bo-B₃: Stadium s *Carex acutiformis* — *Eriophorum angustifolium* (navazuje na B₁).
4. Po-B : Porost s *Carex gracilis* — *Caltha palustris* mezi Lelekovicemi a jehnickým nádražím.
5. Bo-B₄: Střídavě čerstvá louka s *Carex acutiformis* — *Ranunculus repens* — *Alopecurus pratensis* pod částí silnice přetínající údolí.

C. Stanoviště mírně mokrá až vlhká s celoročním vysokým stavem hladiny podzemní vody, která vystupuje nad povrch jen velmi zřídka

1. Bo-C₁: Porost se *Scirpus silvaticus* — *Caltha palustris* v sousedství B₂.
2. Po-C₁: Střídavě mokrá pcháčová louka pod Lelekovicemi.
3. Po-C₂: Střídavě mokrá pcháčová louka mezi Lelekovicemi a jehnickým nádražím.
4. Po-C₃: Louka s *Carex acutiformis* — *Trifolium hybridum* blízko jehnického nádraží.
5. Bo-C₁: Střídavě mokrá pcháčová louka ve východní části studovaného lučního komplexu.
6. Bo-C₂: Pcháčová louka (navazuje bezprostředně na C₃).
7. Bo-C_{1a}: *Ranunculetum repentis* v sousedství C₁.

D. Stanoviště vlhká až čerstvě vlhká s příznivějším vodním režimem

1. Po-D₁: Střídavě mokrá ovsíková louka blízko jehnického nádraží.
2. Po-D₂: Louka s *Deschampsia caespitosa* — *Geranium pratense*, mezi Mokrou Horou a Řečkovicemi.
3. Bo-D₁: Střídavě vlhká ovsíková louka — tvoří přechod mezi C₃ a D₂.
4. Po-D₃: Ovsíková louka, navazující na výše uvedený porost D₂.
5. Po-D₄: Ovsířová louka v lučním komplexu Mokré Hory.
6. Bo-D₂: Občas zaplavovaná „ovsíková“ louka za železničním viaduktem.
7. Bo-D₁: Ovsířová louka ve východní části lučního komplexu.
8. Bo-D₂: *Arrhenatheretum elatioris* při Bobravě.

Na uvedených lučních plochách byla konána v období konec března — začátek prosince v pěti až dvanáctidenních intervalech pravidelná pozorování, týkající se: kolísání hladiny podzemní vody, kolísání vlhkosti půdy v hloubce 5–10 cm a fenologických změn porostu. Měření teploty půdy v hloubce 10 cm mělo význam pouze orientační, neboť na většině ploch nebylo možno z technických důvodů měřit současně ve stejnou dobu. Celkový průzkum stanoviště

(druh půdy, fyzikální vlastnosti, *pH*) byl vykonán jednorázově, stejně tak složení porostu bylo zaznamenáno pouze před první a druhou sečí. Výsledky těchto šetření jsou podrobně rozvedeny ve výše citované práci (1).

Vlhkostní nároky významnějších lučních rostlin ve studovaném území

Bohatý materiál, získaný na základě soustavného sledování vlhkostních poměrů celkem na dvaadvaceti lučních plochách v průběhu jednoho vegetačního období může přispět k objektivnímu posouzení vlhkostních nároků jednotlivých rostlin zde rostoucích. Při jeho zpracování jsem vycházela z druhového složení porostního a odpovídajících měřených vlhkostních dat: hladiny podzemní vody, vlhkosti půdy pod drnem a přítomnosti a délky zátop nebo záplav.

Výsledky tohoto šetření jsou graficky znázorněny v grafu 2. Je v něm přihlíženo k přítomnosti jednotlivých rostlin ve studovaných společenstvech, která jsou rozdělena do výše uvedených stanovištních skupin A — D, dále k jejich maximálnímu kvantitativnímu zastoupení a generativnímu cyklu. Jejich abecední uspořádání umožňuje rychlou orientaci a srovnání s eventuálními jinými studiemi tohoto druhu. K posouzení průměrných vlhkostních poměrů jednotlivých stanovišť sloužily tyto hodnoty: průměrná hladina podzemní vody, průměrná vlhkost půdy v 10 cm a délka zátop nebo záplav.

Vycházíme-li z naměřených hodnot, rozpadnou se nám studovaná stanoviště do následujících skupin:

I. Se zřetelem k zátopům nebo záplavám

1. Stanoviště zatopená po celý rok (+++).
2. Stanoviště zatopená delší dobu (++)
3. Stanoviště jsou pod vodou krátkodobě (+).

II. Se zřetelem k průměrné vlhkosti

1. Stanoviště zbahnělá — vlhkost stále maximální, hladina vody často celý rok nad povrchem.
2. Stanoviště mokrá — zjištěná průměrná vlhkost: 43,5 %, průměrná hladina podzemní vody: + 1,1 až 12,2 cm.
3. Stanoviště vlhká — zjištěná průměrná vlhkost: 42,8—30,2 %, průměrná hladina podzemní vody: 23,0 až 55,4 (72,7) cm.
4. Stanoviště čerstvě vlhká — zjištěná průměrná vlhkost: 24,7—23,9 %, průměrná hladina spodní vody: 71,6 až 73,7 cm.

Na základě přítomnosti či nepřítomnosti lučních rostlin ve studovaných porostech, patřících do různých vlhkostních kategorií, bylo možno dospět ke skupinám rostlin, majících podobnou vlhkostní ekologickou amplitudu v dané oblasti. Podrobná studie by vyžadovala měření vlhkostních poměrů v různých hloubkách půdního profilu se zřetelem k maximálnímu rozvoji kořenů té které rostliny, přesný průzkum kořenové soustavy jednotlivých druhů, zjištění své síly půdy na jedné a kořenů jednotlivých rostlin na druhé straně, respektování nároků rostlin na vlhkostní faktor při jejich ontogenetickém vývoji, sílu transpirační mohutnosti a podobně. Musíme si uvědomit, že mnohé druhy na základě

pouhé prezence vykazují dosti širokou ekologickou vlhkostní amplitudu, skupinu stanovišť optimálních pro rozvoj těchto rostlin však z ní nevyčteme. K tomu nám může přispět jediné respektování jejich kvantitativního zastoupení tamtéž a stupně vitality, projevující se ve schopnosti produkce semen. Zde je však nutno uvážit, že v mnohých případech rozhodující význam nelze přičítat sledovanému vlhkostnímu faktoru (silněji se zde mohou například uplatnit chemické vlastnosti půdy).

Zpracováním výše uvedeného materiálu jsem dospěla k následujícím skupinám rostlin, majících podobný vztah k vlhkostním poměrům stanoviště (čísla v závorce se vztahují na maximální pokryvnost rostlin v porostu, vyjádřenou Braun—Blanquetovou stupnicí):

α) Rostliny s širokou vlhkostí ekologickou amplitudou, snášející záplavy

I. A. Druhy rostoucí na stanovištích zbahnělých až čerstvě vlhkých, snášející celoroční záplavu

Průměrná hladina podzemní vody: +8,2 až 73,7 cm:

Equisetum palustre

Carex acutiformis

Druhy mokřadní, rostoucí na většině studovaných luk. Na sušších stanovištích umožňují přístup k vodě hluboko sahající kořeny. *Equisetum palustre* dosáhlo optimálního rozvoje v *Caricetum diandrae* (2—3); i ve většině ostatních společenstev je dosti hojně zastoupeno a vytváří výtrusnicové klasy. Ostřice *Carex acutiformis* se daří hlavně na stanovištích s přemokřeným půdním profilem (pokryvnost až 3—4).

I. B. Jako I, ale na celoročně zaplavených stanovištích se váží na mechové vyvýšeninky

Poa trivialis

Cardamine pratensis

Lysimachia nummularia

Jedná se o rostliny, mající již určité nároky na provzdušnění půdy (mělká kořenová soustava). *Cardamine pratensis* dosáhla optimálního zastoupení (1—2) na stanovištích po většinu roku vlhkých; větší zastoupení *Poa trivialis* (3—4) je zřejmě vázáno na pravidelné obohacování půdy živinami.

II. Rostliny na stanovištích mokrých až čerstvě vlhkých, snášející déle trvající záplavy

(V závorce uvedené rostliny jsou za uvedených extrémních podmínek nepatrně zastoupeny a vykazují sníženou vitalitu. Rostliny skupiny c) tvoří již přechod ke skupině následující.)

Průměrná hladina podzemní vody:

a) +1,1 až 73,7 cm

b) 2,5 až 73,7 cm

c) 4,2 až 73,7 cm

a) *Lychnis flos cuculi*
(*Ranunculus acer*)

c) *Luzula campestris*
Ajuga reptans

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| b) <i>Alopecurus pratensis</i> | c) (<i>Cerastium caespitosum</i>) |
| <i>Deschampsia caespitosa</i> | (<i>Cirsium canum</i>) |
| <i>Ranunculus repens</i> | (<i>Filipendula ulmaria</i>) |
| (<i>Symphytum officinale</i>) | <i>Mentha</i> sp. |
| <i>Trifolium hybridum</i> | (<i>Prunella vulgaris</i>) |
| | <i>Ranunculus auricomus</i> |
| c) <i>Anthoxanthum odoratum</i> | <i>Rumex acetosa</i> |
| <i>Festuca pratensis</i> | (<i>Sanguisorba officinalis</i>) |
| <i>Poa pratensis</i> | (<i>Trifolium dubium</i>) |

Poa pratensis (2–3) inklinuje spíše k stanovištím čerstvě vlhkým, *Lychnis flos cuculi* (1–2) k vlhkým provzdušněným. Vysoké procentuální zastoupení a vysoká vitalita *Alopecurus pratensis* na střídavě čerstvé louce s *Carex acutiformis* — *Ranunculus repens* (Bobrava) a v porostu louky ovsířové u Mokré Hory bylo zřejmě způsobeno vysokým obsahem dusíku v půdě. Podobnou souvislost mezi obsahem živin v půdě a kvantitativním výskytem lze předpokládat i u *Trifolium hybridum* a *Ranunculus repens*.

β) Jako výše, rostliny však nesnášejí dlouhotrvající záplavu na začátku vegetační doby

III. Rostliny rostoucí na stanovištích mokrých až čerstvě vlhkých

(Druhy označené hvězdičkou [*] rostly i na stanovišti s červencovou záplavou.)

- | Průměrná hladina podzemní vody | Průměrná vlhkost v 5–10 cm |
|--------------------------------|----------------------------|
| a) 5,6 až 73,7 cm | a) > 54,6 až 23,9 % |
| b) 10,7 až 73,7 cm | b) 54,6 až 23,9 % |
| c) 12,0 (11,4) až 73,7 cm | c) 48,6 až 23,9 % |
-
- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| a) * <i>Ranunculus auricomus</i> | c) * <i>Avenastrum pubescens</i> |
| * <i>Ranunculus acer</i> | * <i>Festuca rubra</i> |
| b) <i>Briza media</i> | * <i>Trifolium repens</i> |
| * <i>Holcus lanatus</i> | * <i>Achillea millefolium</i> |
| * <i>Lathyrus pratensis</i> | * <i>Cirsium canum</i> |
| * <i>Medicago lupulina</i> | <i>Cirsium oleraceum</i> |
| * <i>Trifolium dubium</i> | * <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> |
| * <i>Trifolium pratense</i> | * <i>Daucus carota</i> |
| *(<i>Trifolium repens</i>) | <i>Ficaria verna</i> |
| <i>Bellis perennis</i> | * <i>Galium mollugo</i> |
| * <i>Cerastium caespitosum</i> | * <i>Geranium pratense</i> |
| (<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>) | * <i>Glechoma hederacea</i> |
| <i>Euphrasia rostkoviana</i> | (<i>Heracleum sphondylium</i>) |
| <i>Linum catharticum</i> | * <i>Knautia arvensis</i> |
| * <i>Plantago lanceolata</i> | *(<i>Pimpinella major</i>) |
| * <i>Prunella vulgaris</i> | * <i>Ranunculus auricomus</i> |
| * <i>Sanguisorba officinalis</i> | <i>Rumex aquaticus</i> |
| * <i>Symphytum officinale</i> | * <i>Taraxacum officinale</i> |
| (<i>Taraxacum officinale</i>) | *(<i>Veronica chamaedrys</i>) |

Avenastrum pubescens, *Knautia arvensis* a *Veronica chamaedrys* se vyskytují na mírně mokrých půdách jen v případě, vykazují-li dobrý fyzikální stav. *Daucus carota* a *Geranium pratense* ze skupiny c) spíše inklinují ke skupině VII. Jejich výskyt v *Caricetu acutiformis* u jehnického nádraží byl totiž vázán na jeho okrajovou partii, sousedící se střídavě mokrou ovsíkovou loukou.

U *Lathyrus pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Chrysanthemum leucanthemum* a *Galium mollugo* byl zaznamenán hojnější výskyt na stanovištích s nižší průměrnou hladinou podzemní vody.

γ) Rostliny vázané na určitý vlhkostní stupeň půdy

IV. A. Rostlina stanovišť zbahnělých až vlhkých, snášející celoroční záplavu

Průměrná hladina podzemní vody + 8,2 až 23 cm

Lythrum salicaria

IV. B. Jako IV. A., ale na celoročně zaplavených stanovištích se váží na mechové ostrůvky

Průměrná hladina podzemní vody

a) + 8,2 až 5,6 cm

d) + 8,2 až 25,1 cm

b) + 5,0 až 12,0 cm

e) + 8,2 až 35,3 cm

c) + 5,0 až 22,9 cm

f) + 5,0 až 44,5 (53,6) cm

a) *Pedicularis palustris*

e) *Galium palustre*

b) *Eriophorum angustifolium*

Caltha palustris

c) *Juncus articulatus*

f) *Agrostis alba*

d) *Epilobium palustre*

Polygonum amphibium

Znatelně větší zastoupení vykazuje na stanovištích zaplavených pouze *Caltha palustris* (až 4).

V. Rostliny stanovišť mokřých až vlhkých, snášející dále trvající záplavu na začátku vegetační doby

Průměrná hladina podzemní vody

a) + 1,1 až 5,6 cm

d) + 1,1 až 22,9 (33,7) cm

b) + 1,1 až 10,9 cm

e) 2,5 až 22,9 cm

c) + 1,1 až 12,0 cm

f) 4,2 až 22,9 cm

a) *Carex vesicaria*

d) (*Juncus conglomeratus*)

b) *Glyceria fluitans*

Scirpus silvaticus

c) *Carex gracilis*

Myosotis palustris

Eleocharis palustris

e) *Juncus glaucus*

Myosotis palustris

f) *Juncus conglomeratus*

Valeriana dioica

Carex gracilis doznala optimálního rozvoje (až 4–5) na stanovištích s déle trvající jarní záplavou. Skřípině lesní (*Scirpus silvaticus*) zřejmě nejlépe vyhovují stanoviště mírně mokrá (pokryvnost 3), kozlíčku dvoudomému (*Valeriana dioica*) mírně mokrá a vlhká (1–2), s menšími výkyvy vlhkosti.

VI. Rostliny rostoucí převážně na vlhkých stanovištích

A. snášejí delší záplavu

Průměrná hladina podzemní vody

a) 4,2 až 33,7 cm

b) 5,6 až 44,5 cm

a) *Senecio erraticus*

b) *Cirsium rivulare* v. *salisburgense*

Pro rozvoj *Cirsium rivulare* v. *salisburgense* je optimální stanovištní typ C, kde mělo vysokou pokryvnost (až 3).

B. Nerostly na stanovištích delší dobu zaplavených.

Průměrná hladina podzemní vody Průměrná vlhkost v 5–10 cm

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| a) 10,7 až 35,3 cm | a) 54,6 – 35,3 % |
| b) 10,7 až 44,5 cm | b) 54,6 – 30,4 % |
| c) 12,0 až 33,7 (44,5) cm | c) 48,6 – 33,7 (30,4) % |
| a) <i>Carex panicea</i> | c) <i>Filipendula ulmaria</i> |
| b) <i>Angelica silvestris</i> | <i>Rumex aquaticus</i> |

VII. Rostliny rostoucí převážně na stanovištích vlhkých až čerstvě vlhkých
s půdním profilem většinu vegetační doby pruvzdušněným

Všechny zde uvedené druhy snesly červencovou záplavu.

Průměrná hladina podzemní vody Průměrná vlhkost v 5–10 cm

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| a) 25,1 až 72,6 (73,7) cm | a) 42,8 – 23,9 % |
| b) 22,9 až 73,7 cm | b) 39,2 – 23,9 % |
| c) 33,7 až 73,7 cm | c) 33,7 – 23,9 % |
| d) 35,3 až 71,6 (73,7) cm | d) 35,4 – 23,9 % |
| e) 44,5 (53,6) až 73,7 cm | e) 30,4 – 24,6 % |
| f) 71,6 až 73,2 cm | f) 24,7 – 23,9 % |
| a) <i>Odontites rubra</i> | c) <i>Trisetum flavescens</i> |
| <i>Plantago major</i> | <i>Carex hirta</i> |
| b) (<i>Dactylis glomerata</i>) | <i>Campanula patula</i> |
| <i>Centaurea jacea</i> | <i>Heracleum sphondylium</i> |
| <i>Colchicum autumnale</i> | <i>Knautia arvensis</i> |
| <i>Crepis biennis</i> | <i>Leontodon hispidus</i> |
| <i>Pastinaca sativa</i> | <i>Tragopogon pratensis</i> |
| <i>Pimpinella major</i> | <i>Veronica chamaedrys</i> |
| c) <i>Arrhenatherum elatius</i> | d) <i>Lotus corniculatus</i> |
| <i>Avenastrum pubescens</i> (i IIIc) | <i>Vicia sepium</i> |
| <i>Bromus mollis</i> | <i>Plantago media</i> |
| <i>Dactylis glomerata</i> | e) <i>Galium cruciatum</i> |
| <i>Festuca rubra</i> | <i>Salvia pratensis</i> |
| | f) <i>Agropyrum repens</i> |

Jak je zřejmé, jedná se zde vesměs o rostliny charakteristické pro ovsíkové louky. Závěry o vlhkostních poměrech pro ně optimálních nemůžeme dělat pro malý počet pozorování.

**Hodnocení nejdůležitějších lučních rostlin
z hlediska jejich vývojového cyklu, týkajícího se
fáze rozmnožování**

Jak bylo uvedeno, na stacionárech byl pravidelně zaznamenáván i fenologický stav rostlin zde rostoucích (fáze poupat, květu, dozrávání a zralosti). Tato šetření měla přispět k objasnění vztahu mezi vývojem vegetace na jedné straně a poměry vlhkostními plus tepelnými na straně druhé. Již B. Válek ve své publikaci, zabývající se fenologickými pozorováními na Králověhra-

decku (9) dochází k závěrům, že zamokřené půdy potřebují proti půdám s malou půdní vlhkostí delší doby k oteplení potřebnému pro jarní vegetaci. K podobným závěrům je možno dojít i na základě mých pozorování. Srovnáme-li totiž naměřené teploty půdy v 10 cm u společenstev tvořících vlhkostní ekologickou řadu, sledujeme u porostů mokřadních v jarních měsících nižší hodnoty (tabulka 1). I nástupy prvních pozorovaných fází (poupata, květ) byly u některých druhů na vlhčích stanovištích opožděny, jak vidno z připojené tabulky čís. 2.

Tabulka 2

Rostlina	Stacionár	Datum I. seče	H st (střední vlhkostní číslo podle Ellenberga)	Ø hladina podzemní vody	Týká se období	Datum I. pozorování fáze poupat v r. 1955
<i>Achillea millefolium</i> (jednoznačně)	Bo- D ₄ Bo- D ₂ Bo- D ₁ Bo- C ₄	po 6. VI.	3,0 3,2 3,3 3,8	84,9 cm 76,4 cm 58,2 cm 34,7 cm	22. 5. až 15. 6.	22. V. 22. V. 6. VI. 15. VI.
<i>Cirsium* oleraceum</i>	Bo- D ₁ Bo- C ₃ Bo- C ₂	mezi 2. a 9. 7.	3,3 3,8 4,1	50,4 cm 28,2 cm 14,8 cm	2. 7. až 24. 8.	(2.7.)19. VII. 4. VIII. 24. VIII.
<i>Galium mollugo</i> (jednoznačně)	Bo- D ₄ Bo- D ₁ Bo- C ₃ Bo- C ₂	mezi 2. a 9. 7.	3,0 3,3 3,8 4,1	78,5 cm 46,8 cm 26,7 cm 15,3 cm	6. 6. až 2. 7.	6. VI. 6. VI. 15. VI. 2. VII.
<i>Sanguisorba officinalis</i> (jednoznačně)	Bo- D ₁ Bo- C ₃ Bo- C ₂ Bo- C ₁	mezi 2. 7. a 9. 7. (Bo- C ₁ po 9. 7.)	3,3 3,8 4,1 4,3	54,6 cm 31,2 cm 19,8 cm 17,4 cm	27. 7. až 13. 8.	27. VII. 4. VIII. 13. VIII. 13. VIII.

*) Pozdější datum nástupu fáze poupat bylo pozorováno i u suššího Bo- C₄!

Zajímavé bylo zjištění, že četné vlhkomilné rostliny vykazovaly ranější nástup fáze poupat právě na stanovištích vlhčích (týká se na příklad *Carex acutiformis*, *Cirsium rivulare*, *Lychnis flos cuculi*). U jiných, jak se zdá, příznivě ovlivnil nástup sledovaných fenofází žádoucí stav živin v půdě (např. u *Alopecurus pratensis*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale*). Jistě v mnohých případech může spolupůsobit současně více činitelů.

Podrobné zpracování nástupu fenofází všech pozorovaných rostlin v jednotlivých lučních společenstvech, dále otázka jejich vývojového rytmu budou zpracovány ve zvláštní studii. V dalším se omezují hlavně na poukázání významu fenologických pozorování pro lukařskou praxi. Vycházím zde ze skutečnosti, že u trav dynamika tvoření rezervních látek, ovlivňujících fázi odnožování a spoluurčujících jejich kvalitu je v souhlase s jejich vývojem. S melov (8) uvádí tato data: Obsah zásobních látek v podzemních výběžcích a v odnožovacích kolénkách, rozhodující o intenzitě obrůstání, klesá v období

intenzivního růstu nadzemních os a v období sloupkování a metání. Maxima dosahuje ve fázi květu a zrání. Obsah zásobních látek v listech se zvyšuje v období od fáze odnožování do fáze úplného vymetání; při přechodu fáze kvetení do fáze zrání prudce klesá (rostlina má nižší krmnou hodnotu).

Proto botanické složení lučního porostu a jeho fenologický stav nám mohou objasnit:

1. Výnosnost různých lučních typů v senoseči a otavoseči.
2. Jejich krmnou hodnotu v jednotlivých fázích vývoje vegetace.
3. Datum správné doby seče (bude u různých porostů různá).
4. Stupeň ohrožení louky pleveli při pozdní seči.

Předložená práce přispěje hlavně k objasnění otázek 1, 2 a 4.

Fenologická pozorování, prováděná na loukách v okolí Brna, jsou zčásti shrnuta v připojeném grafu 3, kde je graficky vyjádřen průběh generativního vývoje celkem 72 lučních rostlin. Fáze poupat, květů, dozrávání i zralosti jsou zde zachyceny pouze kvalitativně. Není zde přihlíženo ke skutečnosti, že: 1. většina rostlin skupiny A III (viz dále), které v senoseči zřetelně převládly, vykazuje po I. seči skrovnější tvorbu generativních výhonků, 2. počet výhonků, nastupujících do fáze poupat po třetí, je zpravidla velmi malý.

Zjevná relativní převaha některé ze sledovaných fází v den pozorování je vyjádřena symbolem P, K, D, Z (viz vysvětlivky). Rostliny jsou seřazeny podle doby nástupu fáze poupat. Není zde opomíjen fakt, že tento nástup byl mnohdy v různých společenstvech různý (rozpracováno v tabulce, připojené ke grafické části). Pokud byl pozorován generativní vývoj téhož druhu v údolích Ponávky i Bobravy, je uveden. Upozorňuje nás na vliv odlišných meteorologických poměrů roků 1954 a 1955 na fenologický průběh u lučních rostlin.

Na základě těchto údajů bylo možno vytvořit skupiny rostlin podle těchto kritérií:

A. Různě intenzivní reprodukční schopnosti.

B. Doby květu a zralosti.

Bod A nám pomůže zodpovědět výše formulovanou otázku 1 (výnosnost lučních typů v senoseči a otavoseči), bod B přispěje k objasnění otázek 3 a 4 (datum správné doby seče a stupeň ohrožení louky pleveli při pozdní seči).

A. Skupiny rostlin se stejným nebo obdobným vývojovým cyklem

U každého druhu je vždy uveden měsíc a dekáda, v níž byla u společenstev pozorována první poupata. U rostlin nastupujících do fáze poupat vícekrát nejsou pozdější data zaznamenávána, neboť jsou silně ovlivněna dobou seče, jež byla u studovaných luk různá.

Případy, kdy rostlina vstoupila do fáze poupat před, po I. seči, případně po II. seči výjimečně, jsou označeny hvězdičkou * a je připojen zlomek, vyjadřující v čitateli počet pozorovaných případů, kdy rostlina nastoupila fázi poupat v době jí normálně odpovídající a v jmenovateli počet případů, kdy projevila zvýšenou schopnost reprodukční. Mám zato, že se zde často jedná o projev vitality, vyvolaný podmínkami stanoviště, obzvláště příznivými pro vývoj té které rostliny. Případy, kdy rostlina vykazuje občas sníženou schopnost ve vytváření reprodukčních orgánů, jsou označeny křížkem (+) — týká se skupiny III.

I. Druhy vstupující do fáze poupat zpravidla jen do 15. 6., t. j. před senosečí

- | | |
|---|---|
| * <i>Alopecurus pratensis</i> $V_{1-2} \left(\frac{12}{4} \right)$ | <i>Cardamine pratensis</i> IV_3, V_1 |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> V_{1-2} | <i>Cerastium arvense</i> V_3 |
| <i>Avenastrum pubescens</i> V_{2-3} | * <i>Cirsium rivulare</i> $V_3 \left(\frac{4}{2} \right)$ |
| * <i>Briza media</i> $VI_1 \left(\frac{4}{1} \right)$ | <i>Ficaria verna</i> IV_3, V_1 |
| <i>Bromus mollis</i> V_3, VI_1 | <i>Galium palustre</i> V_3, VI_1 |
| <i>Festuca uechtritziana</i> VI_1 | <i>Galium cruciatum</i> $V_{1(3)}$ |
| <i>Festuca pratensis</i> V_3, VI_1 | <i>Glechoma hederacea</i> IV_3, V_1 |
| <i>Festuca rubra</i> V_3 | * <i>Lychnis flos cuculi</i> $V_{2-3} \left(\frac{15}{5} \right)$ |
| * <i>Poa pratensis</i> $V_{2-3} \left(\frac{15}{2} \right)$ | * <i>Myosotis palustris</i> $V_3 \left(\frac{4}{3} \right)$ |
| * <i>Poa trivialis</i> $V_{2-3}, VI_1 \left(\frac{16}{1} \right)$ | <i>Ranunculus auricomus</i> IV_3, V_{1-2} |
| <i>Carex acutiformis</i> V_{1-2} | * <i>Ranunculus repens</i> $V_{2-3} \left(\frac{12}{3} \right)$ |
| <i>Carex contigua</i> V_3 | <i>Rhinanthus minor</i> V_3 |
| <i>Carex diandra</i> V_1 | <i>Rumex acetosa</i> V_{1-2} |
| <i>Carex gracilis</i> V_1 | * <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> |
| <i>Carex vesicaria</i> V_1 | $V_{1-3} \left(\frac{6}{5} \right)$ |
| <i>Juncus glaucus</i> VI_2 | * <i>Symphytum officinale</i> $V_{1-3} \left(\frac{6}{4} \right)$ |
| <i>Carex hirta</i> $V_{1(3)}$ | * <i>Taraxacum officinale</i> $V_{1-2} \left(\frac{12}{1} \right)$ |
| <i>Carex panicea</i> V_{1-2} | <i>Valeriana dioica</i> IV_3, V_1 |
| <i>Carex vulgaris</i> V_1 | <i>Veronica chamaedrys</i> V_3 |
| <i>Eriophorum angustifolium</i> IV_3, V_1 | * <i>Equisetum limosum</i> $V_{1-2} \left(\frac{2}{1} \right)$ |
| <i>Luzula campestris</i> V_1 | |
| <i>Scirpus silvaticus</i> V_3, VI_1 | |
| <i>Ajuga reptans</i> V_{1-2} | |
| * <i>Caltha palustris</i> $IV_{2-3} \left(\frac{10}{4} \right)$ | |

II. Rostliny nastupující fázi poupat převážně v období mezi 15. 6. a 1. 9. (odpovídá období dorůstání otav)

U většiny pozorovaných rostlin byl zaznamenán nový vstup do fáze poupat v případě pozdní I. seče (vyjádřeno vykřičníkem).

- | | |
|---|---|
| <i>Deschampsia caespitosa</i> $VII_{1-2}!$ | * <i>Daucus carota</i> $VII_1! \left(\frac{8}{1} \right)$ |
| * <i>Juncus conglomeratus</i> $VI_3, VII_1 \left(\frac{5}{1} \right)!$ | <i>Epilobium palustre</i> VII_3 |
| <i>Juncus articulatus</i> $VI_3 - VII_3!$ | <i>Euphrasia rostkoviana</i> (VI_3) $VII_1!$ |
| <i>Angelica silvester</i> VII_3 | <i>Geranium pratense</i> VII_1 |
| * <i>Centaurea jacea</i> $VI_{2-3}, VII_1 \left(\frac{7}{3} \right)!$ | <i>Heracleum sphondylium</i> VII_2 |
| <i>Cirsium canum</i> VII_{1-2} | <i>Linum catharticum</i> $VI_3!$ |
| * <i>Cirsium oleraceum</i> $VII_{1-2} \left(\frac{4}{4} \right)!$ | * <i>Lysimachia nummularia</i> $VI_{2-3} \left(\frac{9}{4} \right)!$ |
| * <i>Crepis biennis</i> (VI_3) $VII_1 \left(\frac{7}{1} \right)!$ | <i>Odontites rubra</i> $VII_3, VIII_1$ |
| | <i>Pastinaca sativa</i> $VII_1!$ |
| | <i>Pimpinella major</i> (VI_3), $VII_1!$ |
| | <i>Plantago major</i> VII_1 |

**Prunella vulgaris* VII₁ $\left(\frac{10}{5}\right)$!

**Rumex aquaticus* VI₂–VIII₂ $\left(\frac{4}{1}\right)$!

**Sanguisorba officinalis*

VII₃, VIII₁ $\left(\frac{6}{1}\right)$

**Senecio erraticus* VII₂ $\left(\frac{4}{3}\right)$!

III. Rostliny vstupující do fáze poupat vícekrát během vegetačního období

a) Dvakrát (před a po 15. VI.). Jedná se o druhy uplatňující se ještě v otavoseči, podzimního aspektu se většinou nezúčastňují. Křížkem (†) označené rostliny se na některých ze studovaných luk uplatnily buď jen v senoseči nebo jen v otavoseči. (Viz též vysvětlivky sub A).

†*Arrhenatherum elatius* V₃, VI₁

†*Vicia sepium* V₂₋₃

†*Dactylis glomerata* V₂₋₃

†**Achillea millefolium* V₃, VI₁ $\left(\frac{5}{1}\right)$

**Holcus lanatus* V₃, VI₁ $\left(\frac{10}{1}\right)$

†*Campanula patula* VI₁

Trisetum flavescens V₃, VI₁

†**Cerastium caespitosum* V₁₋₃ $\left(\frac{9}{1}\right)$

†*Lathyrus pratensis* V₃–VI₂

Lotus corniculatus V₃, (VI₁)

**Galium mollugo* VI₁₋₂ $\left(\frac{9}{1}\right)$!

†**Medicago lupulina* V₍₂₎₋₃ $\left(\frac{5}{3}\right)$

†*Knautia arvensis* V₃, VI₁

**Trifolium dubium* V₃, VI₁ $\left(\frac{5}{1}\right)$

†**Leontodon hispidus* VI₂ $\left(\frac{2}{1}\right)$

†**Trifolium hybridum* VI₁₋₂ $\left(\frac{11}{4}\right)$

†**Plantago lanceolata* V₃, VI₁ $\left(\frac{7}{1}\right)$

†*Plantago media* VI₁

b) Třikrát (i po 1. IX.). Spadají sem rostliny o veliké reprodukční schopnosti, zúčastňují se zpravidla podzimního aspektu louky (časté byly i případy, kdy se uplatnily pouze v I. a II. seči).

†*Trifolium pratense* V₃, VI₁

†*Ranunculus acer* V₁

†*Bellis perennis* IV₁–V₁

IV. Rostliny vytvářející poupata a květy na podzim *Colchicum autumnale* IX₁₋₂

Ocún zaujímá mezi lučními rostlinami zvláštní postavení, neboť k dozrávání semen, na podzim oplodněných, dochází teprve na jaře až v raném létě příštího roku.

V. Rostliny, u nichž bylo pozorováno nepravidelné tvoření reprodukčních orgánů

Trifolium repens VI₁–VII₂

Salvia pratensis VI₁–VII₃

Equisetum palustre V₂–VII₃

Tragopogon pratensis V₃–VII₂

VI. Rostliny vyskytnuvší se na loukách převážně ve vegetativním stavu

Phragmites communis

Mentha sp (typ II)

Lythrum salicaria (typ II)

Polygonum amphibium

B. Skupiny rostlin podle doby květu a zralosti diaspor

Jsou shrnuty v přehledu (tab. 3). Mohou sloužit jako kritérium při stanovení data seče u různých typů luk.

Tab. 3. Skupiny rostlin podle doby květu a zralosti diaspor

Uvedeny seznamy rostlin, nastupujících přibližně ve stejnou dobu: a) fázi květu, b) fázi zralosti.

Vysvětlivky: I. Rostlina vstoupila do příslušné fáze po prvé, II. po druhé (většinou po 15. 6.), III. po třetí — uvedeno pouze u rostlin, vytvářejících reprodukční orgány 2—3krát. Druhy v závorce nastoupily odpovídající fenofázi v uvedené datum jen v ojedinělých případech.

Měsíc	De- káda	První květ		První zralé plody	
IV.	2.	<i>I. Bellis perennis</i>	<i>I. Caltha palustris</i>		
	3.	<i>I. Bellis perennis</i> <i>Luzula campestris</i>	<i>I. (Glechoma hederacea)</i> <i>I. Caltha palustris</i>		
V.	1.	<i>(Carex acutiformis)</i> <i>Carex panicea</i> <i>Eriophorum angustifolium</i> <i>Luzula campestris</i> <i>(I. Medicago lupulina)</i> <i>Ajuga reptans</i> <i>I. Bellis perennis</i> <i>I. Caltha palustris</i>	<i>Cardamine pratensis</i> <i>I. Cerastium caespitosum</i> <i>Ficaria verna</i> <i>Glechoma hederacea</i> <i>(I. Ranunculus acer)</i> <i>Ranunculus auricomus</i> <i>Taraxacum officinale</i>		
	2.	<i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>Carex acutiformis</i> <i>Carex diandra</i> <i>Carex gracilis</i> <i>Carex panicea</i> <i>Ajuga reptans</i> <i>(Cardamine pratensis)</i>	<i>I. Cerastium caespitosum</i> <i>Galium cruciatum</i> <i>Glechoma hederacea</i> <i>I. Ranunculus acer</i> <i>Ranunculus auricomus</i> <i>Symphytum officinale</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Valeriana dioica</i>		
	3.	<i>I. Alopecurus pratensis</i> <i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>(Avenastrum pubescens)</i> <i>Carex acutiformis</i> <i>(I. Lotus corniculatus)</i> <i>I. Medicago lupulina</i>	<i>I. Knautia arvensis</i> <i>Lychnis flos cuculi</i> <i>I. Myosotis palustris</i> <i>Pastinaca sativa</i> <i>(I. Plantago lanceolata)</i> <i>I. Ranunculus acer</i>	<i>I. Bellis perennis</i>	<i>Taraxacum officinale</i>

		<i>I. Trifolium dubium</i> <i>I. Trifolium pratense</i> <i>I. Vicia sepium</i> <i>Ajuga reptans</i> <i>I. Campanula patula</i> <i>I. Cerastium caespitosum</i> <i>I. Chrysanthemum leucanthemum</i>	<i>Ranunculus repens</i> <i>Rhinanthus minor</i> <i>Rumex acetosa</i> <i>Symphytum officinale</i> <i>Veronica chamaedrys</i> <i>(Valeriana dioica)</i>	
VI.	1.	<i>Arrhenatherum elatius</i> <i>Avenastrum pubescens</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Poa trivialis</i> <i>Scirpus silvaticus</i> <i>I. Lotus corniculatus</i> <i>I. Trifolium dubium</i> <i>(I. Trifolium hybridum)</i>	<i>I. Trifolium pratense</i> <i>I. Campanula patula</i> <i>I. Chrysanthemum leucanthemum</i> <i>Cirsium rivulare</i> <i>II. Knautia arvensis</i> <i>(Myosotis palustris)</i> <i>I. Plantago lanceolata</i> <i>I. Plantago media</i> <i>(Ranunculus repens)</i>	<i>Eriophorum angustifolium</i> <i>I. Bellis perennis</i> <i>Caltha palustris</i> <i>I. Cerastium caespitosum</i>
	2.	<i>I. Arrhenatherum elatius</i> <i>Avenastrum pubescens</i> <i>Bromus mollis</i> <i>I. Dactylis glomerata</i> <i>Festuca uechtritziiana</i> <i>Festuca pratensis</i> <i>Festuca rubra</i> <i>I. Holcus lanatus</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Poa trivialis</i> <i>I. Trisetum flavescens</i> <i>Scirpus silvaticus</i>	<i>I. Lathyrus pratensis</i> <i>I. Trifolium hybridum</i> <i>(I. Trifolium pratense)</i> <i>(I.) Trifolium repens</i> <i>Achillea millefolium</i> <i>Campanula patula</i> <i>(I. Chrysanthemum leucanth.)</i> <i>Cirsium rivulare</i> <i>(I. Galium mollugo)</i> <i>I. Knautia arvensis</i> <i>I. Plantago lanceolata</i> <i>Symphytum officinale</i>	<i>Carex gracilis</i> <i>Luzula campestris</i> <i>Campanula patula</i> <i>Caltha palustris</i> <i>I. Cerastium caespitosum</i> <i>Valeriana dioica</i> <i>Equisetum limosum</i>
	3.	<i>(I. Arrhenatherum elatius)</i> <i>I. Dactylis glomerata</i> <i>Festuca rubra</i> <i>I. Holcus lanatus</i> <i>I. Trisetum flavescens</i> <i>Juncus conglomeratus</i>	<i>I. Trifolium hybridum</i> <i>(I. Vicia sepium)</i> <i>Achillea millefolium</i> <i>II. Bellis perennis</i> <i>Centaurea jacea</i> <i>I. Galium mollugo</i>	<i>Alopecurus pratensis</i> <i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>Avenastrum pubescens</i> <i>Poa pratensis</i> <i>(Poa trivialis)</i> <i>Cardamine pratensis</i> <i>I. Cerastium caespitosum</i> <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> <i>Cirsium rivulare</i> <i>Glechoma hederacea</i>

Měsíc	De- káda	První květ		První zralé plody	
		<i>I. Lathyrus pratensis</i> <i>II. Trifolium hybridum</i>	<i>Galium palustre</i> <i>(Lysimachia nummularia)</i>	<i>Carex acutiformis</i> <i>Carex diandra</i> <i>Carex gracilis</i> <i>Carex riparia</i> <i>Medicago lupulina</i> <i>Vicia sepium</i> <i>Caltha palustris</i> <i>Campanula patula</i> <i>(Colchicum autumnale)</i>	<i>Lychnis flos cuculi</i> <i>I. Ranunculus acer</i> <i>Ranunculus auricomus</i> <i>Ranunculus repens</i> <i>Rhinanthus minor</i> <i>Rumex acetosa</i> <i>Equisetum limosum</i> <i>Equisetum palustre</i>
VII.	1.	<i>Festuca uechtritiziana</i> <i>Festuca pratensis</i> <i>II. Medicago lupulina</i> <i>II. Trifolium dubium</i> <i>II. Trifolium hybridum</i> <i>II. Trifolium pratense</i> <i>(II.) Trifolium repens</i> <i>II. Vicia sepium</i> <i>Achillea millefolium</i> <i>II. Bellis perennis</i> <i>II. Campanula patula</i> <i>(Crepis biennis)</i>	<i>Daucus carota</i> <i>Euphrasia rostkoviana</i> <i>(I. Galium mollugo)</i> <i>Geranium pratense</i> <i>Leontodon hispidus</i> <i>Linum catharticum</i> <i>Lysimachia nummularia</i> <i>Pedicularis palustris</i> <i>II. Plantago lanceolata</i> <i>II. Plantago media</i> <i>Prunella vulgaris</i> <i>II. Ranunculus acer</i>	<i>Alopecurus pratensis</i> <i>Anthoxanthum odoratum</i> <i>I. Arrhenatherum elatius</i> <i>Avenastrum pubescens</i> <i>Festuca pratensis</i> <i>I. Holcus lanatus</i> <i>Poa trivialis</i> <i>I. Trisetum flavescens</i> <i>Carex acutiformis</i> <i>Eriophorum</i> <i>angustifolium</i> <i>I. Trifolium pratense</i>	<i>(II. Bellis perennis)</i> <i>Cardamine pratensis</i> <i>Chrysanthemum leucanth.</i> <i>Colchicum autumnale</i> <i>I. Knautia arvensis</i> <i>Lychnis flos cuculi</i> <i>II. Myosotis palustris</i> <i>I. Ranunculus acer</i> <i>Rumex acetosa</i> <i>Valeriana dioica</i>
	2.	<i>II. Arrhenatherum elatius</i> <i>II. Dactylis glomerata</i> <i>II. Holcus lanatus</i> <i>II. Lathyrus pratensis</i> <i>II. Lotus corniculatus</i> <i>II. Trifolium dubium</i> <i>II. Trifolium hybridum</i> <i>II. Trifolium pratense</i> <i>Trifolium repens</i> <i>II. Achillea millefolium</i> <i>II. Cerastium caespitosum</i> <i>Cirsium canum</i>	<i>Daucus carota</i> <i>II. Galium mollugo</i> <i>Geranium pratense</i> <i>II. Knautia arvensis</i> <i>Leontodon hispidus</i> <i>Linum catharticum</i> <i>Lysimachia nummularia</i> <i>Pastinaca sativa</i> <i>(II. Pedicularis palustris)</i> <i>Pimpinella major</i> <i>II. Plantago lanceolata</i> <i>Prunella vulgaris</i>	<i>I. Dactylis glomerata</i> <i>I. Trifolium pratense</i> <i>(I. Vicia sepium)</i>	<i>II. Bellis perennis</i> <i>Colchicum autumnale</i> <i>Veronica chamaedrys</i>

		<i>(II. Cirsium rivulare)</i> <i>Crepis biennis</i>	<i>II. Ranunculus acer</i> <i>I. Senecio erraticus</i> <i>(II. Symphytum officinale)</i>	
	3.	<i>(II. Alopecurus pratensis)</i> <i>Deschampsia caespitosa</i> <i>II. Holcus lanatus</i> <i>Juncus articulatus</i> <i>Juncus conglomeratus</i> <i>II. Lathyrus pratensis</i> <i>II. Medicago lupulina</i> <i>(II. Trifolium hybridum)</i> <i>II. Achillea millefolium</i> <i>Centaurea jacea</i> <i>II. Chrysanthemum leucanth.</i> <i>Cirsium canum</i> <i>I. Cirsium oleraceum</i>	<i>Crepis biennis</i> <i>II. Galium mollugo</i> <i>Geranium pratense</i> <i>(II. Lychnis flos cuculi)</i> <i>Odontites rubra</i> <i>Pastinaca sativa</i> <i>(Pimpinella major)</i> <i>II. Plantago lanceolata</i> <i>Prunella vulgaris</i> <i>Ranunculus acer</i> <i>Rumex aquaticus</i> <i>I. Senecio erraticus</i>	<i>(II. Medicago lupulina)</i> <i>Equisetum palustre</i>
VIII.	1.	<i>Deschampsia caespitosa</i> <i>II. Trisetum flavescens</i> <i>Juncus conglomeratus</i> <i>(II. Lathyrus pratensis)</i> <i>Angelica silvestris</i> <i>II. Caltha palustris</i> <i>II. Centaurea jacea</i> <i>II. Chrysanthemum leucanth.</i>	<i>I. Cirsium oleraceum</i> <i>Geranium pratense</i> <i>Heracleum sphondylium</i> <i>II. Knautia arvensis</i> <i>II. Myosotis palustris</i> <i>(Sanguisorba officinale)</i> <i>(II. Symphytum officinale)</i>	<i>II. Cerastium caespitosum</i> <i>Equisetum palustre</i>
	2.	<i>II. Trisetum flavescens</i> <i>(II. Lathyrus pratensis)</i> <i>Centaurea jacea</i>	<i>Cirsium canum</i> <i>Heracleum sphondylium</i> <i>Sanguisorba officinalis</i> <i>(II. Galium mollugo)</i>	<i>II. Campanula patula</i> <i>II. Cerastium caespitosum</i> <i>(II. Cirsium rivulare)</i> <i>(II. Medicago lupulina)</i> <i>(II. Trifolium pratense)</i> <i>Euphrasia rostkoviana</i> <i>II. Knautia arvensis</i> <i>(II. Lychnis flos cuculi)</i> <i>Pastinaca sativa</i> <i>Prunella vulgaris</i>

Měsíc	De- káda	První květ	První zralé plody
	3.	<i>Gentaurea jacea</i> II. <i>Myosotis palustris</i> <i>(Sanguisorba officin.)</i>	<i>(II. Alopecurus pratensis)</i> <i>(II. Arrhenatherum elatius)</i> II. <i>Trifolium dubium</i> II. <i>Trifolium pratense</i> <i>Cirsium canum</i> I. <i>Cirsium oleraceum</i> <i>Crepis biennis</i> <i>Daucus carota</i> <i>Euphrasia rostkoviana</i> <i>Galium palustre</i> <i>Geranium pratense</i> <i>Leontodon hispidus</i> <i>Linum catharticum</i> II. <i>Myosotis palustris</i> <i>Pastinaca sativa</i> II. <i>Plantago lanceolata</i> <i>Prunella vulgaris</i>
IX.	1.	<i>(III. Trifolium dubium)</i> <i>(III. Trifolium pratense)</i> III. <i>Bellis perennis</i> <i>(III. Caltha palustris)</i> <i>Colchicum autumnale</i> <i>(II. Prunella vulgaris)</i> <i>(II. Senecio erraticus)</i>	II. <i>Arrhenatherum elatius</i> II. <i>Dactylis glomerata</i> <i>Deschampsia caespitosa</i> II. <i>Holcus lanatus</i> II. <i>Trisetum flavescens</i> II. <i>Lathyrus pratensis</i> II. <i>Medicago lupulina</i> II. <i>Trifolium dubium</i> II. <i>Trifolium hybridum</i> II. <i>Trifolium pratense</i> <i>(II. Trifolium repens)</i> II. <i>Vicia sepium</i> <i>Angelica silvestris</i> <i>Gentaurea jacea</i> <i>Cirsium canum</i> I. <i>Cirsium oleraceum</i> <i>Crepis biennis</i> <i>Daucus carota</i> <i>Galium mollugo</i> <i>Galium palustre</i> <i>Geranium pratense</i> <i>Heracleum sphondylium</i> II. <i>Knautia arvensis</i> <i>Linum catharticum</i> <i>(II. Lysimachia nummularia)</i> <i>Pastinaca sativa</i> <i>(II. Pedicularis palustris)</i> <i>Pimpinella major</i> II. <i>Plantago lanceolata</i> II. <i>Plantago media</i> <i>Prunella vulgaris</i> <i>Rumex aquaticus</i> I. <i>Senecio erraticus</i> II. <i>Ranunculus acer</i>

	2.	(III. <i>Trifolium hybridum</i>) III. <i>Trifolium pratense</i> III. <i>Bellis perennis</i>	II. <i>Cirsium oleraceum</i> <i>Colchium autumnale</i>	II. <i>Holcus lanatus</i> II. <i>Trisetum flavescens</i> <i>Juncus articulatus</i> (III. <i>Medicago lupulina</i>) (<i>Angelica silvestris</i>) <i>Centaurea jacea</i> <i>Cirsium canum</i> (<i>Daucus carota</i>)	<i>Galium mollugo</i> II. <i>Myosotis palustris</i> <i>Odontites rubra</i> <i>Pimpinella major</i> II. <i>Ranunculus acer</i> <i>Sanguisorba officinalis</i> I. <i>Senecio erraticus</i>
	3.	(III. <i>Trifolium repens</i>) <i>Colchicum autumnale</i>	(III. <i>Plantago lanceolata</i>) III. <i>Ranunculus acer</i>	(II. <i>Prunella vulgaris</i>)	
X.	1.	(III. <i>Holcus lanatus</i>)	(III. <i>Bellis perennis</i>)	II. <i>Prunella vulgaris</i>	
	2.				
	3.			(III. <i>Trifolium hybridum</i>) (III. <i>Trifolium pratense</i>)	II. <i>Cirsium oleraceum</i> (II. <i>Senecio erraticus</i>)
XI.	1.			(III. <i>Bellis perennis</i>)	(III. <i>Ranunculus acer</i>)

Hodnocení výsledků

V předložené práci byl materiál, získaný při stálých pozorováních na 22 lučních porostech v okolí Brna, zpracován:

A. Z hlediska vztahů lučních rostlin k půdní vlhkosti.

B. Z hlediska jejich generativního vývoje.

A. Na základě prvního šetření bylo možno rostliny, skládající studovaná společenstva, rozdělit na několik skupin podle šířky jejich vlhkostní ekologické amplitudy a jejich schopnosti snášet různě dlouho trvající záplavy. Bylo zjištěno, že velká část lučních rostlin v námi studovaném území má širokou ekologickou amplitudu a nemůže tudíž sloužit jako indikátor určitého vlhkostního stupně. Za ukazatele určité vlhkosti v rozmezí mokro- vlaho možno považovat pouze rostliny skupin IVA—VII (str. 1374—1375).

Znalost nároků lučních rostlin na vlhkost nám může též pomoci při zlepšování stávajících luk přisevem, neboť složení směsi, již chceme přiset do louky k zvýšení její kvality, musí bezpodmínečně vycházet z důkladného průzkumu dotyčného stanoviště a ze znalosti ekologie plus sociologie přisěvaných trav a motýlokvětých.

Na základě předběžného zjištění vlhkostní ekologické amplitudy lučních rostlin v našem území lze považovat následující stanoviště za vhodná pro vývoj uvedených velmi dobrých trav a motýlokvětých:

a) Stanoviště mírně mokrá až mírně vlhká i zaplavovaná:

Agrostis alba

(Trifolium hybridum)

Alopecurus pratensis

(Trifolium repens)

b) Stanoviště mírně mokrá až mírně vlhká nezaplavovaná:

Festuca pratensis

Trifolium pratense

Festuca rubra

Trifolium repens

Medicago lupulina

c) Stanoviště vlhká až vlhá:

Dactylis glomerata

d) Stanoviště mírně vlhká až vlhá:

Arrhenatherum elatius

Lotus corniculatus

Trisetum flavescens

B. Na základě studia generativního vývoje lučních rostlin je možno dospět k následujícím závěrům:

1. Vytváření prvních generativních výhonků u lučních rostlin a průběh fáze rozmnožování je v korelaci se stoupnutím teploty vzduchu na určitou hranici. Jak bylo zjištěno, v důsledku studenějšího jara v roce 1955 byl opožděn nástup fáze poupat u raných jarních druhů, jako *Bellis perennis*, *Valeriana dioica* a *Ranunculus auricomus*. I fáze kvetení byla u mnohých rostlin značně opožděna. Tak například byl v roce 1955 nápadný pozdější začátek kvetení u *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Galium mollugo*.

2. Mokré a vlhké půdy potřebují na jaře delší doby k oteplení potřebného pro vývoj jarní vegetace (neplatí pro půdy s bahenním půdotvorným procesem). Nástupy prvních fází (poupat, květů) však nejsou v korelaci s vlhkostí stanoviště. Jen některé druhy tvoří generativní výhonky později na stanovištích s vyšší půdní vlhkostí (vesměs druhy vyžadující určitý stupeň provzduš-

nění půdy, jako: *Luzula campestris*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Galium mollugo*, *Sanguisorba officinalis*). Četné mokřadní a vlhkomilné rostliny naopak vykazují zpoždění nástupu fáze poupat na stanovištích sušších, ležících mimo okruh pro ně optimální půdní vlhkosti (pozorováno u *Carex acutiformis*, *Cardamine pratensis*, *Cirsium rivulare*, *Lychnis flos cuculi*, *Juncus conglomeratus*, *Valeriana dioica*). U *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale* a j. zřejmě příznivě působí na nástup jednotlivých fenofází žádoucí stav živin v půdě. Generativní vývoj jistě může v mnohých případech příznivě ovlivnit více stanovištních faktorů.

3. Nástup fáze poupat po senoseči je ve většině případů ovlivněn jejím kalendářním datem. Zajímavé bylo zjištění, že pozdnější I. seč u některých rostlin jen málo oddálila stadium zralosti, neboť opožděný nástup poupat byl zde zčásti vyrovnán rychlejším průběhem fáze květu a dozrávání (pozorováno u *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Trifolium hybridum*, *Plantago lanceolata* a *Daucus carota*). Podobný zjev bylo možno pozorovat i v četných případech, kdy pozdnější nástup poupat nebyl ovlivněn pozdnějším datem seče.

4. Různě intenzivní reprodukční schopnost lučních rostlin je v úzké souvislosti s rozdílnou aspektovostí jednotlivých typů luk a s jejich výnosností. Zpracováním materiálu fenologických pozorování z tohoto hlediska jsem získala skupiny rostlin, vytvářející generativní výhonky: 1. jen před senosečí, 2. jen před otavosečí, 3. vícekrát během vegetačního období. Louky, na nichž mají převahu rostliny skupiny první, dávají malé výnosy v otavoseči (týká se např. luk s převládajícím *Avenastrum pubescens*, *Festuca pratensis* nebo *Poa pratensis*).

5. Datum nástupu květu plus zralosti diaspor u jednotlivých rostlin nám může sloužit jako vodítko pro určení doby seče pro jednotlivé typy luk. Ve výše uvedených tabulkách jsou shrnuty do měsíčních dekád skupiny rostlin, nastupujících v přibližně stejnou dobu fázi květu a fázi úplné zralosti (výsledek fenologického pozorování na loukách kolem Brna v letech 1954 a 1955). Je z nich zřejmé, že datum seče se musí řídit fenologickým stavem převládajících rostlin, chceme-li získat kvalitní píci a zajistit výnosnost i v následujících letech. Z biologického hlediska je nejvhodnější doba jejich plného květu. Tak v našem případě mokřadní porosty vyžadovaly první posečení již kolem poloviny května, porosty s *Avenastrum pubescens* případně *Arrhenatherum elatius* v první polovině června. Druhá seč měla začít nejpozději v druhé polovině srpna. Bylo naprosto pochybné sekat po první louky koncem června, případně začátkem července, po druhé až v druhé polovině září (častý případ v studovaném území), neboť nehledě ke značně snížené krmné hodnotě v tomto období, dozrává většina nežádoucích plevelů, jež se vysemení. (Například v období do 15. června dozrávalo na stanovištích dobrých lučních poloh pouze několik málo druhů, jako *Taraxacum officinale*, *Bellis perennis*, *Cerastium caespitosum*. Stejně v období před správně volenou otavosečí by se zde vysemenilo jen několik rostlin jako *Cerastium caespitosum*, *Campanula patula*, *Crepis biennis*, *Pastinaca sativa* a *Euphrasia rostkoviana*.)

Literatura

1. Balátová - Tuláčková E., 1957: Luční společenstva ve vztahu k půdní vlhkosti (Studie z luk okolí Brna), Sborník ČSAZV, 3 (XXX) 5, Praha. — 2. Бейдеман И. Н., 1954: Методика фенологических наблюдений при геоботанических ис-

следованиях, Москва-Ленинград. — 3. Klapp E., 1954: Wiesen und Weiden, Berlin-Hamburg. — 4. Klečka A., Fabián J., 1934: Vědecké základy lučního a pastevního pokusnictví, Praha. — 5. Klika J., Novák V., Gregor H. a spoluprac., 1954: Praktikum fytocenologie, klimatologie a půdoznalství, Praha. — 6. Osieczanski E., 1951: Biologiczne podstawy użytkowania lak u pastwisk, Warszawa. — 7. Работнов Т. А., 1954: Работы в области изучения жизненного цикла, многолетних травянистых растений в естественных ценозах. Вопросы ботаники, Москва. — 8. Смилов С. П., 1947: Биологические основы луговодства, Москва. — 9. Válek B., 1949: Pedologické poměry, teplota půdní a fenologická pozorování v porostech Cariceta Davallianae. Sborník ČSAZV XXII/2. — 10. Zlatník A., Zvorykin J., 1932: Pokus o prozkum periodické proměny lesního a lučního stanoviště. Sborník VŠZ, Brno.

К вопросу экологической амплитуды влажности и генеративного цикла луговых растений

В предлагаемой работе содержится обширный материал, полученный при долговременном изучении состояния лугов в окрестностях г. Брно, разработанный с двух точек зрения взаимно связанных.

А. С точки зрения экологической амплитуды влажности главнейших луговых растений.

Б. С точки зрения их негенеративного развития.

Методика исследования и описание изучаемых луговых травостоев подробно приведены в работе «Луговые сообщества в зависимости от влажности почвы» (1).

Результаты вышеприведенных исследований и вытекающие из их заключения:

А. Исходя их отношений влажности изучаемых лугов и наличия отдельных луговых растений, можно было их распределить по группам в зависимости от величины экологической амплитуды влажности и способности переносить различную продолжительность затопления лугов (стр. 1372—1375).

Графическое изображение количественной доли отдельных растений в изучаемых растительных сообществах и частый их переход в фенофазу наглядно объясняют нам значение отдельных растений как индикаторов известной степени влажности (рис. 2). Было установлено, что большая часть луговых растений на изучаемой нами территории имеет широкую экологическую амплитуду и, следовательно, не может служить индикатором определенной степени влажности. Показателем определенной влажности в амплитуде мокро-свежо можно считать лишь растительные группы IV: А — VII. (1374—1375).

Знание требований луговых растений к фактору влажности может нам также помочь при улучшении существующих лугов подсевом, так как состав смеси, которую мы подсеваем на луг с целью повышения его качества, должен безусловно исходить из тщательного обследования соответствующего места произрастания и из знания экологии и социологии подсеваемых злаковых и бобовых культур.

На основании предварительного определения экологической амплитуды влажности луговых растений можно считать следующие места произрастания на нашей территории пригодными для развития нижеприведенных злаковых и бобовых культур высокого качества:

а) Места произрастания умеренно мокрые — умеренно влажные и затопляемые:

<i>Agrostis alba</i>	(<i>Trifolium hybridum</i>)
<i>Alopecurus pratensis</i>	(<i>Trifolium repens</i>)

б) Места произрастания умеренно мокрые — умеренно влажные незатопляемые:

<i>Festuca pratensis</i>	(<i>Trifolium pratense</i>)
<i>Festuca rubra</i>	(<i>Trifolium repens</i>)
<i>Medicago lupulina</i>	

Graf 2. Výskyt lučních rostlin ve studovaných společenstvech se zřetelem k jejich kvantitativnímu zastoupení a generativnímu cyklu (1. část)

[illegible]

Graf 2. (2. část)

SPOLEČENSTVO	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	B ₅	C ₆	C ₇	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈	D ₉	D ₁₀	D ₁₁	D ₁₂	D ₁₃	D ₁₄	D ₁₅	D ₁₆	D ₁₇	D ₁₈	D ₁₉	D ₂₀	D ₂₁	D ₂₂	D ₂₃	D ₂₄	D ₂₅	D ₂₆	D ₂₇	D ₂₈	D ₂₉	D ₃₀	D ₃₁	D ₃₂	D ₃₃	D ₃₄	D ₃₅	D ₃₆	D ₃₇	D ₃₈	D ₃₉	D ₄₀	D ₄₁	D ₄₂	D ₄₃	D ₄₄	D ₄₅	D ₄₆	D ₄₇	D ₄₈	D ₄₉	D ₅₀	D ₅₁	D ₅₂	D ₅₃	D ₅₄	D ₅₅	D ₅₆	D ₅₇	D ₅₈	D ₅₉	D ₆₀	D ₆₁	D ₆₂	D ₆₃	D ₆₄	D ₆₅	D ₆₆	D ₆₇	D ₆₈	D ₆₉	D ₇₀	D ₇₁	D ₇₂	D ₇₃	D ₇₄	D ₇₅	D ₇₆	D ₇₇	D ₇₈	D ₇₉	D ₈₀	D ₈₁	D ₈₂	D ₈₃	D ₈₄	D ₈₅	D ₈₆	D ₈₇	D ₈₈	D ₈₉	D ₉₀	D ₉₁	D ₉₂	D ₉₃	D ₉₄	D ₉₅	D ₉₆	D ₉₇	D ₉₈	D ₉₉	D ₁₀₀	D ₁₀₁	D ₁₀₂	D ₁₀₃	D ₁₀₄	D ₁₀₅	D ₁₀₆	D ₁₀₇	D ₁₀₈	D ₁₀₉	D ₁₁₀	D ₁₁₁	D ₁₁₂	D ₁₁₃	D ₁₁₄	D ₁₁₅	D ₁₁₆	D ₁₁₇	D ₁₁₈	D ₁₁₉	D ₁₂₀	D ₁₂₁	D ₁₂₂	D ₁₂₃	D ₁₂₄	D ₁₂₅	D ₁₂₆	D ₁₂₇	D ₁₂₈	D ₁₂₉	D ₁₃₀	D ₁₃₁	D ₁₃₂	D ₁₃₃	D ₁₃₄	D ₁₃₅	D ₁₃₆	D ₁₃₇	D ₁₃₈	D ₁₃₉	D ₁₄₀	D ₁₄₁	D ₁₄₂	D ₁₄₃	D ₁₄₄	D ₁₄₅	D ₁₄₆	D ₁₄₇	D ₁₄₈	D ₁₄₉	D ₁₅₀	D ₁₅₁	D ₁₅₂	D ₁₅₃	D ₁₅₄	D ₁₅₅	D ₁₅₆	D ₁₅₇	D ₁₅₈	D ₁₅₉	D ₁₆₀	D ₁₆₁	D ₁₆₂	D ₁₆₃	D ₁₆₄	D ₁₆₅	D ₁₆₆	D ₁₆₇	D ₁₆₈	D ₁₆₉	D ₁₇₀	D ₁₇₁	D ₁₇₂	D ₁₇₃	D ₁₇₄	D ₁₇₅	D ₁₇₆	D ₁₇₇	D ₁₇₈	D ₁₇₉	D ₁₈₀	D ₁₈₁	D ₁₈₂	D ₁₈₃	D ₁₈₄	D ₁₈₅	D ₁₈₆	D ₁₈₇	D ₁₈₈	D ₁₈₉	D ₁₉₀	D ₁₉₁	D ₁₉₂	D ₁₉₃	D ₁₉₄	D ₁₉₅	D ₁₉₆	D ₁₉₇	D ₁₉₈	D ₁₉₉	D ₂₀₀	D ₂₀₁	D ₂₀₂	D ₂₀₃	D ₂₀₄	D ₂₀₅	D ₂₀₆	D ₂₀₇	D ₂₀₈	D ₂₀₉	D ₂₁₀	D ₂₁₁	D ₂₁₂	D ₂₁₃	D ₂₁₄	D ₂₁₅	D ₂₁₆	D ₂₁₇	D ₂₁₈	D ₂₁₉	D ₂₂₀	D ₂₂₁	D ₂₂₂	D ₂₂₃	D ₂₂₄	D ₂₂₅	D ₂₂₆	D ₂₂₇	D ₂₂₈	D ₂₂₉	D ₂₃₀	D ₂₃₁	D ₂₃₂	D ₂₃₃	D ₂₃₄	D ₂₃₅	D ₂₃₆	D ₂₃₇	D ₂₃₈	D ₂₃₉	D ₂₄₀	D ₂₄₁	D ₂₄₂	D ₂₄₃	D ₂₄₄	D ₂₄₅	D ₂₄₆	D ₂₄₇	D ₂₄₈	D ₂₄₉	D ₂₅₀	D ₂₅₁	D ₂₅₂	D ₂₅₃	D ₂₅₄	D ₂₅₅	D ₂₅₆	D ₂₅₇	D ₂₅₈	D ₂₅₉	D ₂₆₀	D ₂₆₁	D ₂₆₂	D ₂₆₃	D ₂₆₄	D ₂₆₅	D ₂₆₆	D ₂₆₇	D ₂₆₈	D ₂₆₉	D ₂₇₀	D ₂₇₁	D ₂₇₂	D ₂₇₃	D ₂₇₄	D ₂₇₅	D ₂₇₆	D ₂₇₇	D ₂₇₈	D ₂₇₉	D ₂₈₀	D ₂₈₁	D ₂₈₂	D ₂₈₃	D ₂₈₄	D ₂₈₅	D ₂₈₆	D ₂₈₇	D ₂₈₈	D ₂₈₉	D ₂₉₀	D ₂₉₁	D ₂₉₂	D ₂₉₃	D ₂₉₄	D ₂₉₅	D ₂₉₆	D ₂₉₇	D ₂₉₈	D ₂₉₉	D ₃₀₀	D ₃₀₁	D ₃₀₂	D ₃₀₃	D ₃₀₄	D ₃₀₅	D ₃₀₆	D ₃₀₇	D ₃₀₈	D ₃₀₉	D ₃₁₀	D ₃₁₁	D ₃₁₂	D ₃₁₃	D ₃₁₄	D ₃₁₅	D ₃₁₆	D ₃₁₇	D ₃₁₈	D ₃₁₉	D ₃₂₀	D ₃₂₁	D ₃₂₂	D ₃₂₃	D ₃₂₄	D ₃₂₅	D ₃₂₆	D ₃₂₇	D ₃₂₈	D ₃₂₉	D ₃₃₀	D ₃₃₁	D ₃₃₂	D ₃₃₃	D ₃₃₄	D ₃₃₅	D ₃₃₆	D ₃₃₇	D ₃₃₈	D ₃₃₉	D ₃₄₀	D ₃₄₁	D ₃₄₂	D ₃₄₃	D ₃₄₄	D ₃₄₅	D ₃₄₆	D ₃₄₇	D ₃₄₈	D ₃₄₉	D ₃₅₀	D ₃₅₁	D ₃₅₂	D ₃₅₃	D ₃₅₄	D ₃₅₅	D ₃₅₆	D ₃₅₇	D ₃₅₈	D ₃₅₉	D ₃₆₀	D ₃₆₁	D ₃₆₂	D ₃₆₃	D ₃₆₄	D ₃₆₅	D ₃₆₆	D ₃₆₇	D ₃₆₈	D ₃₆₉	D ₃₇₀	D ₃₇₁	D ₃₇₂	D ₃₇₃	D ₃₇₄	D ₃₇₅	D ₃₇₆	D ₃₇₇	D ₃₇₈	D ₃₇₉	D ₃₈₀	D ₃₈₁	D ₃₈₂	D ₃₈₃	D ₃₈₄	D ₃₈₅	D ₃₈₆	D ₃₈₇	D ₃₈₈	D ₃₈₉	D ₃₉₀	D ₃₉₁	D ₃₉₂	D ₃₉₃	D ₃₉₄	D ₃₉₅	D ₃₉₆	D ₃₉₇	D ₃₉₈	D ₃₉₉	D ₄₀₀	D ₄₀₁	D ₄₀₂	D ₄₀₃	D ₄₀₄	D ₄₀₅	D ₄₀₆	D ₄₀₇	D ₄₀₈	D ₄₀₉	D ₄₁₀	D ₄₁₁	D ₄₁₂	D ₄₁₃	D ₄₁₄	D ₄₁₅	D ₄₁₆	D ₄₁₇	D ₄₁₈	D ₄₁₉	D ₄₂₀	D ₄₂₁	D ₄₂₂	D ₄₂₃	D ₄₂₄	D ₄₂₅	D ₄₂₆	D ₄₂₇	D ₄₂₈	D ₄₂₉	D ₄₃₀	D ₄₃₁	D ₄₃₂	D ₄₃₃	D ₄₃₄	D ₄₃₅	D ₄₃₆	D ₄₃₇	D ₄₃₈	D ₄₃₉	D ₄₄₀	D ₄₄₁	D ₄₄₂	D ₄₄₃	D ₄₄₄	D ₄₄₅	D ₄₄₆	D ₄₄₇	D ₄₄₈	D ₄₄₉	D ₄₅₀	D ₄₅₁	D ₄₅₂	D ₄₅₃	D ₄₅₄	D ₄₅₅	D ₄₅₆	D ₄₅₇	D ₄₅₈	D ₄₅₉	D ₄₆₀	D ₄₆₁	D ₄₆₂	D ₄₆₃	D ₄₆₄	D ₄₆₅	D ₄₆₆	D ₄₆₇	D ₄₆₈	D ₄₆₉	D ₄₇₀	D ₄₇₁	D ₄₇₂	D ₄₇₃	D ₄₇₄	D ₄₇₅	D ₄₇₆	D ₄₇₇	D ₄₇₈	D ₄₇₉	D ₄₈₀	D ₄₈₁	D ₄₈₂	D ₄₈₃	D ₄₈₄	D ₄₈₅	D ₄₈₆	D ₄₈₇	D ₄₈₈	D ₄₈₉	D ₄₉₀	D ₄₉₁	D ₄₉₂	D ₄₉₃	D ₄₉₄	D ₄₉₅	D ₄₉₆	D ₄₉₇	D ₄₉₈	D ₄₉₉	D ₅₀₀	D ₅₀₁	D ₅₀₂	D ₅₀₃	D ₅₀₄	D ₅₀₅	D ₅₀₆	D ₅₀₇	D ₅₀₈	D ₅₀₉	D ₅₁₀	D ₅₁₁	D ₅₁₂	D ₅₁₃	D ₅₁₄	D ₅₁₅	D ₅₁₆	D ₅₁₇	D ₅₁₈	D ₅₁₉	D ₅₂₀	D ₅₂₁	D ₅₂₂	D ₅₂₃	D ₅₂₄	D ₅₂₅	D ₅₂₆	D ₅₂₇	D ₅₂₈	D ₅₂₉	D ₅₃₀	D ₅₃₁	D ₅₃₂	D ₅₃₃	D ₅₃₄	D ₅₃₅	D ₅₃₆	D ₅₃₇	D ₅₃₈	D ₅₃₉	D ₅₄₀	D ₅₄₁	D ₅₄₂	D ₅₄₃	D ₅₄₄	D ₅₄₅	D ₅₄₆	D ₅₄₇	D ₅₄₈	D ₅₄₉	D ₅₅₀	D ₅₅₁	D ₅₅₂	D ₅₅₃	D ₅₅₄	D ₅₅₅	D ₅₅₆	D ₅₅₇	D ₅₅₈	D ₅₅₉	D ₅₆₀	D ₅₆₁	D ₅₆₂	D ₅₆₃	D ₅₆₄	D ₅₆₅	D ₅₆₆	D ₅₆₇	D ₅₆₈	D ₅₆₉	D ₅₇₀	D ₅₇₁	D ₅₇₂	D ₅₇₃	D ₅₇₄	D ₅₇₅	D ₅₇₆	D ₅₇₇	D ₅₇₈	D ₅₇₉	D ₅₈₀	D ₅₈₁	D ₅₈₂	D ₅₈₃	D ₅₈₄	D ₅₈₅	D ₅₈₆	D ₅₈₇	D ₅₈₈	D ₅₈₉	D ₅₉₀	D ₅₉₁	D ₅₉₂	D ₅₉₃	D ₅₉₄	D ₅₉₅	D ₅₉₆	D ₅₉₇	D ₅₉₈	D ₅₉₉	D ₆₀₀	D ₆₀₁	D ₆₀₂	D ₆₀₃	D ₆₀₄	D ₆₀₅	D ₆₀₆	D ₆₀₇	D ₆₀₈	D ₆₀₉	D ₆₁₀	D ₆₁₁	D ₆₁₂	D ₆₁₃	D ₆₁₄	D ₆₁₅	D ₆₁₆	D ₆₁₇	D ₆₁₈	D ₆₁₉	D ₆₂₀	D ₆₂₁	D ₆₂₂	D ₆₂₃	D ₆₂₄	D ₆₂₅	D ₆₂₆	D ₆₂₇	D ₆₂₈	D ₆₂₉	D ₆₃₀	D ₆₃₁	D ₆₃₂	D ₆₃₃	D ₆₃₄	D ₆₃₅	D ₆₃₆	D ₆₃₇	D ₆₃₈	D ₆₃₉	D ₆₄₀	D ₆₄₁	D ₆₄₂	D ₆₄₃	D ₆₄₄	D ₆₄₅	D ₆₄₆	D ₆₄₇	D ₆₄₈	D ₆₄₉	D ₆₅₀	D ₆₅₁	D ₆₅₂	D ₆₅₃	D ₆₅₄	D ₆₅₅	D ₆₅₆	D ₆₅₇	D ₆₅₈	D ₆₅₉	D ₆₆₀	D ₆₆₁	D ₆₆₂	D ₆₆₃	D ₆₆₄	D ₆₆₅	D ₆₆₆	D ₆₆₇	D ₆₆₈	D ₆₆₉	D ₆₇₀	D ₆₇₁	D ₆₇₂	D ₆₇₃	D ₆₇₄	D ₆₇₅	D ₆₇₆	D ₆₇₇	D ₆₇₈	D ₆₇₉	D ₆₈₀	D ₆₈₁	D ₆₈₂	D ₆₈₃	D ₆₈₄	D ₆₈₅	D ₆₈₆	D ₆₈₇	D ₆₈₈	D ₆₈₉	D ₆₉₀	D ₆₉₁	D ₆₉₂	D ₆₉₃	D ₆₉₄	D ₆₉₅	D ₆₉₆	D ₆₉₇	D ₆₉₈	D ₆₉₉	D ₇₀₀	D ₇₀₁	D ₇₀₂	D ₇₀₃	D ₇₀₄	D ₇₀₅	D ₇₀₆	D ₇₀₇	D ₇₀₈	D ₇₀₉	D ₇₁₀	D ₇₁₁	D ₇₁₂	D ₇₁₃	D ₇₁₄	D ₇₁₅	D ₇₁₆	D ₇₁₇	D ₇₁₈	D ₇₁₉	D ₇₂₀	D ₇₂₁	D ₇₂₂	D ₇₂₃	D ₇₂₄	D ₇₂₅	D ₇₂₆	D ₇₂₇	D ₇₂₈	D ₇₂₉	D ₇₃₀	D ₇₃₁	D ₇₃₂	D ₇₃₃	D ₇₃₄	D ₇₃₅	D ₇₃₆	D ₇₃₇	D ₇₃₈	D ₇₃₉	D ₇₄₀	D ₇₄₁	D ₇₄₂	D ₇₄₃	D ₇₄₄	D ₇₄₅	D ₇₄₆	D ₇₄₇	D ₇₄₈	D ₇₄₉	D ₇₅₀	D ₇₅₁	D ₇₅₂	D ₇₅₃	D ₇₅₄	D ₇₅₅	D ₇₅₆	D ₇₅₇	D ₇₅₈	D ₇₅₉	D ₇₆₀	D ₇₆₁	D ₇₆₂	D ₇₆₃	D ₇₆₄	D ₇₆₅	D ₇₆₆	D ₇₆₇	D ₇₆₈	D ₇₆₉	D ₇₇₀	D ₇₇₁	D ₇₇₂	D ₇₇₃	D ₇₇₄	D ₇₇₅	D ₇₇₆	D ₇₇₇	D ₇₇₈	D ₇₇₉	D ₇₈₀	D ₇₈₁	D ₇₈₂	D ₇₈₃	D ₇₈₄	D ₇₈₅	D ₇₈₆	D ₇₈₇	D ₇₈₈	D ₇₈₉	D ₇₉₀	D ₇₉₁	D ₇₉₂	D ₇₉₃	D ₇₉₄	D ₇₉₅	D ₇₉₆	D ₇₉₇	D ₇₉₈	D ₇₉₉	D ₈₀₀	D ₈₀₁	D ₈₀₂	D ₈₀₃	D ₈₀₄	D ₈₀₅	D ₈₀₆	D ₈₀₇	D ₈₀₈	D ₈₀₉	D ₈₁₀	D ₈₁₁	D ₈₁₂	D ₈₁₃	D ₈₁₄	D ₈₁₅	D ₈₁₆	D ₈₁₇	D ₈₁₈	D ₈₁₉	D ₈₂₀	D ₈₂₁	D ₈₂₂	D ₈₂₃	D ₈₂₄	D ₈₂₅	D ₈₂₆	D ₈₂₇	D ₈₂₈	D ₈₂₉	D ₈₃₀	D ₈₃₁	D ₈₃₂	D ₈₃₃	D ₈₃₄	D ₈₃₅	D ₈₃₆	D ₈₃₇	D ₈₃₈	D ₈₃₉	D ₈₄₀	D ₈₄₁	D ₈₄₂	D ₈₄₃	D ₈₄₄	D ₈₄₅	D ₈₄₆	D ₈₄₇	D ₈₄₈	D ₈₄₉	D ₈₅₀	D ₈₅₁	D ₈₅₂	D ₈₅₃	D ₈₅₄	D ₈₅₅	D ₈₅₆	D ₈₅₇	D ₈₅₈	D ₈₅₉	D ₈₆₀	D ₈₆₁	D ₈₆₂	D ₈₆₃	D ₈₆₄	D ₈₆₅	D ₈₆₆	D ₈₆₇	D ₈₆₈	D ₈₆₉	D ₈₇₀	D ₈₇₁	D ₈₇₂	D ₈₇₃	D ₈₇₄	D ₈₇₅	D ₈₇₆	D ₈₇₇	D ₈₇₈	D ₈₇₉	D ₈₈₀	D ₈₈₁	D ₈₈₂	D ₈₈₃	D ₈₈₄	D ₈₈₅	D ₈₈₆	D ₈₈₇	D ₈₈₈	D ₈₈₉	D ₈₉₀	D ₈₉₁	D ₈₉₂	D ₈₉₃	D ₈₉₄	D ₈₉₅	D ₈₉₆	D ₈₉₇	D ₈₉₈	D ₈₉₉	D ₉₀₀	D ₉₀₁	D ₉₀₂	D ₉₀₃	D ₉₀₄	D ₉₀₅	D ₉₀₆	D ₉₀₇	D ₉₀₈	D ₉₀₉	D ₉₁₀	D ₉₁₁	D ₉₁₂	D ₉₁₃	D ₉₁₄	D ₉₁₅	D ₉₁₆	D ₉₁₇	D ₉₁₈	D ₉₁₉	D ₉₂₀	D ₉₂₁	D ₉₂₂	D ₉₂₃	D ₉₂₄	D ₉₂₅	D ₉₂₆	D ₉₂₇	D ₉₂₈	D ₉₂₉	D ₉₃₀	D ₉₃₁	D ₉₃₂	D ₉₃₃	D ₉₃₄	D ₉₃₅	D ₉₃₆	D ₉₃₇	D ₉₃₈	D ₉₃₉	D ₉₄₀	D ₉₄₁	D ₉₄₂	D ₉₄₃
--------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Vysvětlivky ke grafům čís 2 a 3

Zkratky, týkající se rostlinných společenstev:

- A1 údolí Bobravy (zkratka Bo): *Caricetum acutiformis*
 A2 Bo: *Caricetum diandrae*
 B1 Bo: stádium s *Carex gracilis* — *Carex vesicaria*
 B2 Bo: porost s *Carex acutiformis*
 B3 Bo: stádium s *Carex acutiformis* — *Eriophorum angustifolium*
 B4 údolí Ponávky (zkratka Po): porost s *Carex gracilis* — *Caltha palustris*
 B5 Bo: střídavě čerstvá ostrůvková louka s *Carex acutiformis* — *Ranunculus repens* — *Alopecurus pratensis*
 C1 Bo: porost se *Scirpus silvaticus* — *Caltha palustris*
 C2 Po: střídavě mokrá pcháčková louka pod Lelekovicemi s *Cirsium rivulare* var. *salisburgense* — *Carex acutiformis*
 C3 Po: střídavě mokrá pcháčková louka mezi Lelekovicemi a ježnickým nádražím téhož typu
 C4 Po: louka s *Carex acutiformis* — *Trifolium hybridum*
 C5 Bo: střídavě mokrá pcháčková louka s *Cirsium rivulare* var. *salisburgense* — *Carex gracilis*
 C6 Bo: pcháčková louka (s *Cirsium rivulare* var. *salisburgense*)
 C7 Bo: porost s *Ranunculus repens* — *Poa trivialis*
 D1 Po: střídavě mokrá ovsíková louka s *Avenastrum pubescens* — *Cirsium oleraceum*
 D2 Po: louka s *Deschampsia caespitosa* — *Geranium pratense*
 D3 Bo: střídavě vlhká ovsíková louka s *Holcus lanatus* — *Dactylis glomerata* — *Cirsium oleraceum*
 D4 Po: uměle založená ovsíková louka s *Arrhenatherum elatius*
 D5 Po: louka v lučním komplexu Mokré Hory s *Avenastrum pubescens* — *Alopecurus pratensis* — *Daucus carota*
 D6 Bo: občas zaplavovaná ovsíková louka s *Alopecurus pratensis* — *Poa trivialis*
 D7 Bo: ovsíková louka s *Avenastrum pubescens* — *Daucus carota*
 D8 Bo: typická ovsíková louka (*Arrhenatheretum elatioris*)

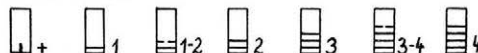
Graf 2

- +++ celoroční záplava
 ++ déle trvající záplava
 + krátkodobá záplava

Rímské číslice v předposledním sloupci se vztahují k vývojovému cyklu rostlin (viz níže), čísla v posledním sloupci udávají pořadí rostlin v grafu čís. 3.

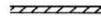
-  I Rostlina vytváří reprodukční orgány v období do 15. 6. (uplatňuje se hlavně v I. seči)
 II Rostlina vytváří reprodukční orgány v období od 15. 6. do 31. 8. (uplatňuje se hlavně v otavoseči)
 III Dto, při pozdní senescenci je rostlina schopna obnovit reprodukční orgány
 — Rostlina vytvořila reprodukční orgány jen po 31. 8. (ojedinělé případy)
 — Rostlina vytváří reprodukční orgány i po 31. 8., jinak jako II
 III a) Rostlina vytváří reprodukční orgány před I. a před II. sečí
 III b) Rostlina vytváří reprodukční orgány i po 31. 8., jinak jako III a)
 — Rostlina vytvořila reprodukční orgány před 15. 6. a po 31. 8.
 VI Vegetativní stav rostliny
 IV Fáze poupat a květu na podzim, fáze dozrávání před senescencí (pouze u *Colchicum autumnale*)
 V Nepravidelný nástup fáze rozmnožování
 * Rostlina někdy vykazuje zvýšenou reprodukční schopnost
 † I případy snížené reprodukční schopnosti

V úzkých sloupcích je graficky vyjádřeno kvantitativní zastoupení rostlin v studovaných společenstvech Braun-Blanquetovou stupnicí.



Graf 3

Fáze rozmnožování:

-  fáze poupat, u trav metání
 fáze květu
 fáze dozrávání
 fáze zralosti

Relativní převaha sledovaných fází je vyjádřena písmeny: P (poupata), K (květy), D (dozrávání), Z (zralost).

Seč je znázorněna svislou silnou čarou utínající fáze rozmnožování.

Graf 3. Fenologické tabule

Graf 3/1.

ROSTLINA	SPOLEČENSTVO	DUBEN			KVĚTEN			ČERVEN			ČERVENEC			SRPEN			ZÁŘÍ			ŘÍJEN			LISTOPAD			SPOLEČENSTVA, U NICHŽ ZJIŠTĚN NÁSTUP FENOFÁZE					
		6.	20.	26.	30.	6.	14.	22.	30.	2.	10.	19.	28.	4.	10.	13.	20.	24.	1.	6.	11.	17.	24.	1.	7.	16.	DRŮVE	STEJNĚ	POZDĚJI		
1. BELLIS PERENNIS	Po: D ₁																											C ₃ C ₆	C ₂ D ₄ D ₅		
	Bo: D ₇																											C ₆	C ₅ D ₃ D ₈		
2. CALTHA PALUSTRIS	B ₄																												C ₂ C ₃		
	Po: C ₄																												D ₂		
	Bo: A ₂ B ₃ C ₅																												B ₃ B ₂ C ₄ C ₇	A ₁ C ₆	
3. VALERIANA DIOICA	Po: C ₂																												B ₃ C ₃ C ₆		
	Bo: B ₃ C ₅																												C ₆		
4. FICARIA Verna	Po: C ₄																												D ₁		
	Bo: D ₆																												C ₆	C ₇ D ₃ D ₈	
5. RANUNCULUS AURICOMUS	Po: C ₄																											D ₅	D ₂	D ₃ D ₄	
	Bo: D ₃ D ₈																												D ₆		
6. ERIOPHORUM ANGUSTIFOLIUM	Po: B ₄ C ₂																												C ₃		
	Bo: B ₃																												A ₂ C ₅		
7. LUZULA CAMPESTRIS	Po: D ₇																												B ₃ C ₄ D ₉		
	Bo: D ₇																														
8. CARDAMINE PRATENSIS	Po: C ₂ C ₄ D ₁																												B ₃	B ₄ C ₃	D ₂ D ₄ D ₅
	Bo: C ₃ C ₄ C ₅ D ₈																												A ₁ B ₁ B ₅	B ₂ D ₉	
9. GLECHOMA HEDERACEA	Po: C ₄																												D ₅	D ₃ D ₄	
	Bo: C ₆																												C ₃ D ₃ D ₉	C ₇	
10. AJUGA REPTANS	Po: C ₃																												D ₁	C ₄	B ₄ C ₂
	Bo: D ₃																												D ₇ D ₈	C ₆ D ₆	
11. TARAXACUM OFFICINALE	Po: D ₁ D ₄																												D ₅	C ₄	D ₂
	Bo: D ₃ D ₈																												D ₆ D ₇	B ₃ C ₅ C ₆ C ₇	
12. CAREX DIANDRA	Bo: A ₂																														
13. CERASTIUM CAESPITOSUM	D ₃																												C ₄	C ₂ C ₃	
	Po: D ₂																												D ₁ D ₄		
	Bo: D ₃																												C ₆	C ₃ C ₇ D ₆ D ₈	
14. RANUNCULUS ACER	Po: C ₂																												B ₃ C ₃ C ₄	D ₁ D ₂ D ₄ D ₅	
	Bo: C ₆																												B ₃ C ₄ C ₅ C ₇	D ₉	
15. RUMEX ACETOSA	Po: C ₄ D ₁																												C ₃ D ₂ D ₄	B ₄ C ₂ D ₅	
	Bo: D ₃ D ₈																												C ₇ C ₅ C ₆	D ₇	

Graf 3/2

ROSTLINA	SPOLEČENSTVO	DUBEN		KVĚTEN			ČERVEN			ČERVENEC			SRPEN			ZÁŘÍ			ŘÍJEN			LISTOPAD			SPOLEČENSTVA U NCHÝ ZJIŠTĚN NÁSTUP FENOFAZE												
		6.	20.	26.30	6.	9.14	17.	23.	31.	6.	14.	22.	30.	2.	10.	18.	28.	4.	10.	13.	20.	24.	1.	6.	11.	17.	21.	28.	1.	7.	16.	DRŮVE	STEJNĚ	POZDĚJI			
16.	ANTHOXANTHUM ODORATUM	Po: D ₁																																	C ₂ D ₆	B ₁ C ₃ C ₄ D ₂	
		Bo: C ₆ D ₈																																	D ₇	C ₅ D ₃	
17.	ALOPECURUS PRATENSIS	Po: D ₂ D ₆																																	B ₁ C ₃ D ₇ D ₃	C ₄	
		D ₆																																	B ₃		
		Bo:																																			
		D ₃																																	C ₅ D ₈	C ₁ C ₇ D ₂	D ₁
18.	CAREX GRACILIS	Po: B ₄																																	C ₂		
		Bo: B ₁																																		B ₂ C ₁ C ₃	
19.	CAREX ACUTIFORMIS	Po: C ₂																																	C ₃ C ₄ D ₁	D ₂ D ₆	
		Bo: A ₁																																		B ₁ B ₂ C ₁ C ₂	B ₃ C ₆ D ₁ D ₃
20.	CHRYSANTHEMUM LEUCANTHEMUM	C ₄																																	D ₂ D ₄		
		Po:																																		D ₃	
		D ₁																																			
		Bo: D ₈																																		C ₀ D ₃ D ₆ D ₇	C ₇
21.	SYMPHYTUM OFFICINALE	Po: C ₆																																		D ₂	D ₃
		Bo: C ₁																																		B ₂ C ₇	C ₅ D ₃ D ₆ D ₈
22.	LYCHNIS FLOS CUCULI	C ₂																																	C ₃ D ₄		B ₄ D ₂ D ₃
		Po:																																			
		D ₁																																			
		Bo: C ₃ C ₆ D ₃																																			C ₁ C ₇
23.	POA PRATENSIS	Po: D ₃																																		C ₄	B ₁ C ₂ C ₃
		Bo: C ₆ C ₆ D ₃																																		D ₂ D ₆	
24.	AVENASTRUM PUBESCENS	Po: D ₄																																		C ₂ D ₆ D ₁₀	B ₃ B ₂ D ₂
		Bo: D ₈																																			C ₃ D ₁
25.	DACTYLIS GLOMERATA	Po: D ₄																																		D ₅	D ₂
		Bo: D ₈																																			D ₆ D ₇
26.	VERONICA CHAMAEDRYS	Po: D ₆																																		D ₁	C ₃ D ₅
		Bo: D ₈																																			

Graf 3/3.

ROSTLINA	SPOLEČENSTVO	DUBEN			KVĚTEN			ČERVEN			ČERVENEC			SRPEN			ZÁŘÍ			ŘÍJEN			LISTOPAD			SPOLEČENSTVA, U NICHŽ ZJIŠTĚN NÁSTUP FENOFÁZE				
		6.	20.	28.30.	6.	20.	28.30.	6.	20.	28.30.	6.	20.	28.30.	6.	20.	28.30.	6.	20.	28.30.	6.	20.	28.30.	1.	7.	16.	DRŮVE	STEJNĚ	POZDĚJI		
29. RANUNCULUS REPENS	Po: C ₄ Bo: C ₅ C ₆																										C ₂ C ₃ D ₁ D ₂	B ₄		
																										B ₂ C ₁ C ₇	B ₂ B ₃ D ₃ D ₆ D ₈			
30. MYOSOTIS PALUSTRIS	Po: B ₄ Bo: C ₅																											C ₃ C ₄		
																										B ₁	B ₃	C ₁		
31. COLCHICUM AUTUMNALE	Po: D ₁ Bo: D ₇																										D ₁ D ₂	D ₅	C ₆ D ₃ D ₈	
32. RHINANTHUS MINOR	Po: D ₁																											C ₄		
33. GIRSIUM RIVULARE VAR. SALISBURGENSE	Po: C ₄ Bo: C ₅																										C ₂ C ₃	D ₁		
																											C ₆			
34. FESTUCA RUBRA	Bo: D ₈																										D ₇	D ₃		
35. POA TRIVIALIS	Po: C ₄ Bo: B ₁ C ₆																										B ₄ C ₂ C ₃ D ₁ D ₂	D ₄	A ₂ B ₃ B ₅ C ₅ D ₃	
36. KNAUTIA ARVENSIS	D ₄ Po: D ₁ Bo: D ₈																										D ₅	C ₃ D ₂	D ₆	
37. ACHILLEA MILLEFOLIUM	Po: D ₅ Bo: D ₈																										D ₁ D ₂ D ₄	C ₄	D ₆ C ₈ D ₃ D ₇	
38. PLANTAGO LANCEOLATA	Po: D ₄ Bo: D ₃																										D ₂	C ₂ C ₃ C ₄ D ₁ D ₅	D ₆	
39. TRIFOLIUM PRATENSE	D ₄ Po: D ₅ Bo: D ₃																										C ₂ C ₃ C ₄	D ₁ D ₂	C ₅ B ₅ C ₆ C ₇ D ₂ D ₇ D ₈	
40. TRIFOLIUM DUBIUM	Po: D ₅ Bo: C ₆ D ₈																										C ₃ C ₄	C ₂	D ₁ D ₆	D ₇ D ₃
41. CAMPANULA PATULA	Po: D ₄ Bo: D ₇																											D ₈	D ₁ D ₅	
42. SCIRPUS SILVATICUS	Bo: C ₁																										C ₅	B ₁ B ₃	B ₂	
43. ARRHENATHERUM ELATIUS	Po: D ₄ D ₈ Bo: D ₆																											D ₁ D ₅	D ₃ D ₇	

Graf 3/4.

ROSTLINA	SPOLEČENSTVO	DUBEN		KVĚTEN		ČERVEN		ČERVENEC		SRPEN		ZÁŘÍ		ŘÍJEN		LISTOPAD		SPOLEČENSTVA, U NICHŽ ZJIŠTEN NASTUP FENOFÁZE								
		6.	20.	26.30.	6.9.14.	23.31.	6.	14.	22.30.	2.	10.	19.	28.	4.	10.13.	20.24.	1.	6.11.	17.21.	28.	1.	7.	16.	DŘÍVE	STEJNĚ	POZDĚJI
44. TRisetum FLAVESCENS	Po: D ₄ D ₁ Bo: D ₈																									D ₂ D ₅ D ₃
45. HOLCUS LANATUS	Po: D ₂ Bo: D ₃																									C ₂ C ₃ C ₄ D ₁ D ₄ D ₇ D ₈ C ₅ C ₆ C ₇
46. FESTUCA PRATENSIS	Po: D ₂ D ₄ Bo: C ₅ D ₃ D ₈																									B ₄ C ₂ D ₁ D ₂ C ₃ C ₆ D ₆ D ₇ C ₇
47. TRIFOLIUM HYBRIDUM	Po: C ₂ C ₄ C ₆ Bo: B ₅																									D ₂ B ₄ D ₁ C ₃ D ₄ D ₅ B ₂ B ₃ C ₇ C ₅ C ₇ D ₃ D ₆ D ₇ D ₈
48. LATHYRUS PRATENSIS	Po: D ₄ C ₇ Bo: D ₇																									C ₂ C ₄ D ₂ D ₃ C ₃ D ₁ C ₃ D ₃ D ₈ D ₆
49. LOTUS CORNUCULATUS	Po: D ₂																									D ₄ D ₅
50. LEONTODON HISPIDUS	Po: D ₁ Bo: D ₇																									D ₄ D ₅ D ₃ D ₈
51. PLANTAGO MEDIA	Po: D ₅																									D ₄ D ₂
52. GALIUM MOLLUGO	Po: D ₅ D ₆ Bo: D ₃																									D ₁ C ₄ D ₂ D ₄ D ₇ D ₈ C ₂ C ₃ C ₇
53. TRIFOLIUM REPENS	Po: D ₅ C ₆ Bo: D ₇																									D ₂ C ₃ D ₄ D ₃ D ₆
54. JUNCUS CONGLOMERATUS	Po: C ₃ Bo: C ₅																									B ₂ C ₄ B ₇ C ₁ C ₆
55. LYSIMACHIA NUMMULARIA	Bo: C ₆																									D ₃ D ₆ D ₈ B ₂ B ₃ C ₁ C ₃ C ₇ D ₇
56. CENTAUREA JAGEA	Po: D ₄ Bo: D ₈																									D ₄ D ₅ D ₁ C ₆ C ₇ D ₃ D ₆ D ₇
57. DAUCUS GAROTA	Po: D ₃ Bo: D ₇																									C ₄ D ₁ D ₂ D ₅ D ₆ C ₆ D ₈
58. LINUM CATHARTICUM	Po: C ₂ Bo: D ₇																									D ₄ C ₃ D ₁ D ₂

ROSTLINA	SPOLEČENSTVO	DUBEN		KVĚTEN		ČERVEN		ČERVENEC		SRPEN		ZÁŘÍ		ŘÍJEN		LISTOPAD		SPOLEČENSTVA U NICHŽ ZJIŠTĚN NÁSTUP FENOFAZE		
		6.	20.	23.	6.	14.	22.	30.	6.	14.	22.	30.	6.	14.	22.	30.	6.	14.	DRŮVE	STEJNĚ
59. GREPIS BIENNIS	D_4 P_{01} D_5 B_{01} D_6																	D_1		
60. GERANIUM PRATENSE	D_2 P_{01} D_3 B_{01} D_6																	D_4		C_8 D_1 C_1 C_6 D_3 D_8
61. GIRSIUM GANUM	P_{01} D_4 B_{01} D_6																	D_1	D_2 D_5	C_1 C_5 C_6 D_3 D_8
62. PASTINACA SATIVA	D_4 P_{01} D_5 B_{01} D_7																	D_1		D_2 D_6 C_1 C_6 D_3 D_8
63. PIMPINELLA MAJOR	P_{01} D_1 B_{01} D_6																		D_2	D_4 D_5 D_7 C_1 C_6 D_3 D_8
64. DESCHAMPSIA GAESPITOSA	P_{01} D_5 B_{01} D_7																	D_1	D_2 D_4	B_5 C_2 C_3 C_4 B_5 C_1 B_2 B_3 C_5 C_6 D_3 D_6 D_8
65. EUPHRASIA ROSTKOVIANA	P_{01} D_4 B_{01} D_7																			C_2
66. PRUNELLA VULGARIS	P_{01} C_4 B_{01} D_3 D_8																	C_2 C_3 D_2	D_1 D_4	B_4 D_5 D_6 D_7 C_6 C_5 C_7
67. GIRSIUM OLERACEUM	P_{01} C_3 B_{01} D_8																	D_1		C_4 D_3 C_2 C_5 C_6
68. SENECIO ERRATICUS	P_{01} C_2 B_{01} C_5																	B_4	C_4	D_1 C_6 D_7
69. HERACLEUM SPHONDYLIIUM	P_{01} D_1 B_{01} D_6																			D_8
70. ANGELICA SILVESTRIS	P_{01} D_1 B_{01} C_5 C_6																		C_2	D_2 D_3 C_7
71. SANGUISORBA OFFICINALIS	P_{01} D_5 B_{01} C_6																		D_1	C_4 D_3 C_1 C_5
72. EQUISETUM PALUSTRE	P_{01} D_1 C_5 B_{01} D_7																	C_3	C_2 C_4	D_2 A_2 D_3 D_6 A_1 C_6 B_5 C_1 C_7 D_8

в) Места произрастания влажные — свежие

Dactylis glomerata

г) Места произрастания умеренно влажные — свежие:

Arrhenatherum elatius

Lotus corniculatus

Trisetum flavescens

Б. Фенологические наблюдения, проведенные на изучаемых лугах касаются лишь фазы размножения. В 5—6-тидневных интервалах отмечались на местах произрастания фазы цветочных почек, цветов, созревания и зрелости у всех растений, растущих в данном месте, а измерялась температура почвы на глубине 10 см. Полученные данные частично приведены в прилагаемых таблицах (рис. 3), где графически изображен процесс генеративного развития всего 72 луговых растений.

В предлагаемой работе этот материал подробно разработан с двух точек зрения, имеющих прямое отношение к практике:

а) согласно разной интенсивности репродукционной способности отдельных растений, от которой зависит урожайность луговых типов (стр. 1377—1379),

б) согласно сроку цветения и зрелости, имеющих непосредственное отношение к правильному выбору времени I и II укоса (табл. III).

Выводы, вытекающие из результатов фенологического обследования:

1. Образование первых генеративных побегов у луговых растений и процесс их фазы размножения связан с повышением температуры воздуха до определенной границы. Как было установлено в 1955 году, вследствие более холодной весны, наступление фазы цветочных почек у ранних весенних видов *Bellis perennis*, *Valeriana dicica* и *Ranunculus auricomus* было задержано. И фаза цветения у многих растений значительно запоздала. Так, например в 1955 г. более позднее начало цветения было особенно заметно у *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Galium mollugo*.

2. Мокрые и влажные почвы весной нуждаются в более продолжительном времени для отепления, которое необходимо для развития весенней вегетации (не относится к почвам с болотным почвообразовательным процессом). Наступление первой фазы (цветочных почек, цветов) не находится, однако, в корреляции с влажностью места произрастания. Лишь некоторые виды образуют генеративные побеги позже на местах произрастания с более высокой почвенной влажностью (вообще все виды, требующие определенной степени аэрации почвы, как например *Luzula campestris*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Galium mollugo*, *Sanguisorba officinalis*).

У многих растений, растущих на мокрых и влажных местах наблюдается, напротив, более позднее наступление фазы цветочных почек на более сухих местах произрастания, лежащих вне округа оптимальной для них влажности (наблюдалось у *Carex acutiformis*, *Cardamine pratensis*, *Cirsium rivulare*, *Lychnis flos cuculi*, *Juncus conglomeratus*, *Valeriana dioica*). У *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale* и др. оптимальное наличие питательных веществ в почве очевидно благоприятно действует на наступление отдельных фенофаз. Вероятно во многих случаях на генеративное развитие могут благоприятно влиять многие факторы произрастания.

3. Наступление фазы цветочных почек после первого сенокоса в большинстве случаев зависит от его календарной даты. Интересно установление, что более поздний первый сенокос только незначительно отдалил стадию зрелости у некоторых растений, потому что опоздавшее образование цветочных почек было здесь отчасти уравновешено более быстрым ходом фазы цветения и дозревания (наблюдалось у *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Trifolium hybridum*, *Plantago lanceolata* и *Daucus carota*). Аналогичное явление можно было наблюдать и во многих случаях, где более позднее образование цветочных почек не находилось под влиянием срока сенокоса.

4. Разная интенсивность репродукционной способности луговых растений находится в тесной связи с различным аспектом отдельных типов лугов и с их урожайностью. В результате разработки материала фенологических наблюдений —

с этой точки зрения — автор составил группы растений, образующих генеративные побеги: 1. только или главным образом перед сенокосом, 2. главным образом перед косой отавы, 3. несколько раз в течение вегетационного периода. Луга, на которых преобладают растения первой группы, приносят малые урожаи при косей отавы (это относится к лугам с преобладающими *Avenastrum pubescens*, *Festuca pratensis* или *Poa pratensis*).

5. Дата образования цветов + зрелость диаспор у отдельных растений может послужить нам руководящим началом для определения срока сенокоса отдельных луговых типов. В вышеприведенных таблицах (III.) объединены в месячные декады группы растений, вступающих в приблизительно одинаковое время в фазу цветения и в фазу полной зрелости (согласно фенологическому наблюдению на лугах у Брно в 1954 и 1955 гг.). Из этих таблиц ясно вытекает, что дата сенокоса должна устанавливаться согласно фенологическому состоянию преобладающих растений, если мы хотим получить высококачественный корм и обеспечить урожайность и в последующие годы. С биологической точки зрения наиболее подходящим сроком является время их полного цветения. Так, например, в данном случае травостой, растущий на влажных местах, требовали первую косьбу уже приблизительно в середине мая, травостой же с *Avenastrum pubescens* или с *Arrhenatherum elatius* в первой половине июня, второй укос должен начаться, самое позднее, во второй половине августа. Не следует проводить укос в конце июня или в начале июля и второй укос лишь во второй половине сентября (частный случай в изучаемой местности), так как, не говоря уже о значительном снижении кормовой ценности в этом периоде, происходит и дозревание большинства нежелательных сорняков, которые высеменяются, как видно из приведенных таблиц № III.

A Contribution to Further Knowledge of the Humidity Ecological Amplitude and the Generation Cycle of Meadow Plants

In the present work large material gathered from constant observations in meadows in the vicinity of Brno has been digested from two related standpoints:

A. From the standpoint of the humidity ecological amplitude of more important meadow plants.

B. From the standpoint of their generative development.

The method of research and the description of the studied meadow growth are given in detail in the paper "Meadow Plant Communities in Relation to the Humidity of the Soil" (1).

Results of the above-given researches and conclusions therefrom:

A. On the basis of the knowledge of humidity conditions of the studied meadows and of the presence of individual meadow plants it was possible to arrive at groups of plants according to the breadth of their humidity ecological amplitude and their resistance to inundations of different duration (page 1372—1375).

A graphic plotting of the quantitative representation of different plants in the studied plant communities and the frequency of their entering the phenophase will clearly show us the humidity indicator value of individual plants (Figure 2). It has been ascertained that a great part of meadow plants in our territory have a broad ecological amplitude and therefore cannot be used as indicators of humidity of a certain degree. Only plants of groups IV A — VII can be employed as indicators of the humidity of a certain degree between the points wet — normal humid.

Knowledge of the humidity factor requirements of meadow plants can also help us in the improvement of meadows by additional sowing, because the composition of the mixture which we want to add to the meadow for the improvement of its quality must be based on a thorough survey of the habitat and on the knowledge of the ecology and the sociology of the added grasses and papilionaceous plants.

Based on a preliminary survey of the humidity ecological amplitude of meadow plants in our regions these habitats may be regarded as suitable for the development of the following grasses and Papilionaceae of high quality:

- a) slightly wet to very moist and even inundated places:
Agrostis alba (Trifolium hybridum)
Alopecurus pratensis (Trifolium repens)
- b) slightly wet to slightly moist non-inundated places:
Festuca pratensis (Trifolium pratense)
Festuca rubra Trifolium repens
Medicago lupulina
- c) moist to humid places:
Dactylis glomerata
- d) slightly moist to humid places:
Arrhenaterum elatius Lotus corniculatus
Trisetum flavescens

B. Phenologic observations carried out on the studied meadows are concerned with the propagation phase only. In intervals of 5-6 days the phases of buds, flower, ripening and ripeness in all plants growing in selected places were noted and the temperature of the soil was measured in a depth of 10 cm. These data are partly comprised in the adjoined tables (Figure 3), where the course of the generative development of altogether 72 meadow plants is graphically demonstrated.

This material was studied in detail in this paper from two standpoints having a direct relation to practice:

a) according to the variously intense reproduction ability of individual plants, related to the yield of meadow types (page 1377-1379).

b) according to their time of bloom and ripeness as being in direct relation to a proper choice of the first and second cutting (Table 3).

Conclusions from the results of the fenological survey:

1. The forming of the first generative sprouts in meadow plants and the course of their propagation phase is correlated to the increase of the temperature of the air to a certain height. As has been ascertained, the effect of a cooler spring in the year 1955 was that the beginning of the bud phase has been retarded in the early spring species, like the *Bellis perennis*, *Valeriana dioica* and *Ranunculus auricomus*. Also the flowering phase was retarded in many plants. Thus for example in the year 1955 there was a strikingly apparent late beginning of bloom in *Arrhenaterum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Galium mollugo* and others.

2. In spring wet and moist tarrains need a longer time for the warming-up necessary for the development of spring vegetation (this is not valid for a terrain with a marshy humus-forming process). The beginnings of the first phases (buds, flowers) are not, however, correlated to the humidity of the habitat. Only some varieties form generative sprouts later in habitats with a greater humidity of soil (mostly species which need soil airing to a certain degree, as: *Luzula campestris*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Galium mollugo*, *Sanguisorba officinalis*). Many marsh and moisture-loving plants, on the contrary, show a retarded beginning of the bud phase in drier stations, outside the area of their optimal soil humidity (observations in the *Carex acutiformis*, *Cardamine pratensis*, *Cirsium rivulare*, *Lychnis flos cuculi*, *Juncus conglomeratus*, *Valeriana dioica*). In the *Arrhenaterum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale* etc. the individual fenophases are favourably influenced by a desirable state of the nourishing matter in the soil. An many cases the generative development can certainly be favourably influenced by a variety of station factors.

3. The beginning of the bud phase after hay-cutting is in most cases given by its calendar date. It was interesting to observe that a late first cutting in some plants, only slightly retarded the stage of ripeness, because the retarded beginning of the bud

phase was here adjusted by a faster progress of the phase of bloom and ripening (observed in the *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Trifolium hybridum*, *Plantago lanceolata* and *Daucus carota*). A similar phenomenon has also been observed in many cases where a late beginning of budding was not influenced by the date of cutting.

4. The different intensity of the reproductive ability of meadow plants is closely related to the difference of the aspect of the different types of meadows and to their yield. By elaborating the notes of my fenological observations from this viewpoint I have got groups of plants forming generative sprouts: 1. only, or mostly, before hay-cutting, 2. mostly before aftergrass cutting, 3. several times during the vegetation period. Meadows with a prevalence of plants of the firsts group render small yields in the second cutting (for example meadows with prevalent *Avenastrum pubescens*, *Festuca pratensis* or *Poa pratensis*).

5. The date of the beginning of the flowering and the ripeness of the diaspores in individual plants can be used as a pointer for determining the date of the hay- and aftergrass-cutting for different types of meadows. In the above given Table 3 there are, combined into monthly decades, groups of plants beginning at an approximately same time their phase of flowering and of complete ripeness (according to fenological observations in meadows in the Brno vicinity in the years 1954 and 1955). The tables indicate clearly that the date of hay-cutting must be directed by the fenological state of the prevailing plants if we want to harvest a fodder of good quality and to make sure of a high yield for the years to come. From the biological standpoint the best time is the time of their full bloom. Thus in our case the marsh growth needed a first cutting about the middle of May, growths with the *Avenastrum pubescens*, or *Arrhenaterum elatius*, in the first half of June; the second mowing should not be later than in the second half of August. It was quite wrong to mow the meadows for the first time at the end of June or at the beginning of July, for the second cutting in the second half of September (a frequent case in the studied area), because not only the nutritive value is greatly lowered in this period, but also most undesirable weeds ripen at that time and seed the ground as shown in Table 3.

Beitrag zur Erkenntnis der ökologischen Feuchtigkeitsamplitude und des generativen Zyklus der Wiesenpflanzen

In der vorgelegten Arbeit wurde das umfangreiche, bei ständigen Beobachtungen auf Wiesen bei Brünn gewonnene Material, von zwei zusammenhängenden Standpunkten aus bearbeitet und zwar:

A. Vom Standpunkte ökologischer Feuchtigkeitsamplitude der wichtigeren Wiesenpflanzen.

B. Vom Standpunkte ihrer generativen Entwicklung.

Die Versuchsmethodik und Beschreibung der studierten Wiesenbestände ist ausführlich in der Arbeit: „Wiesengesellschaften mit Bezug zur Bodenfeuchtigkeit“ (1) angegeben.

Ergebnisse der oben angeführten Forschungen und die daraus ergebenden Schlußfolgerungen:

A. Ausgehend von der Kenntnis der Feuchtigkeitsbedingungen der studierten Wiesen und der Anwesenheit der einzelnen Wiesenpflanzen war es möglich zu Pflanzengruppen nach der Breite ihrer ökologischen Feuchtigkeitsamplitude und ihrer Fähigkeit verschieden langdauernde Überschwemmungen zu ertragen, zu gelangen. (Seite —.)

Eine graphische Darstellung der quantitativen Vertretung der einzelnen Pflanzen in den studierten Pflanzengesellschaften und die Öftigkeit ihrer Eintritte in die Phenophase wird uns anschaulich den Feuchtigkeitsindikatorwert der einzelnen Pflanzen beleuchten (Diagr. 2). Es wurde festgestellt, daß ein großer Teil der Wiesenpflanzen in dem von uns studierten Gebiet eine breite ökologische Amplitude hat, und kann deswegen nicht als Indikator eines bestimmten Feuchtigkeitsgrades dienen.

Als Indikatoren einer bestimmten Feuchtigkeit im Feuchtigkeitsbereiche naß — frisch können nur Pflanzen der Gruppen IV A - VII gehalten werden.

Eine Kenntnis der Ansprüche der Wiesenpflanzen auf den Feuchtigkeitsfaktor kann uns auch bei einer Verbesserung der Wiesen durch Zusaat dienen, denn die Zusammensetzung des Gemisches, den wir der Wiese zusaen wollen, um Ihre Qualität zu erhöhen, muß bedingungslos von einer gründlichen Erforschung des betreffenden Standortes und aus der Kenntnis der Ökologie und Soziologie der zugesäten Gräsern und der Schmetterlingsblütler herausgehen.

Auf Grund einer vorangehenden Feststellung der ökologischen Feuchtigkeitsamplitude der Wiesenpflanzen in unserem Gebiet kann man diese Standorte als geeignet für die Entwicklung der angeführten wertvollen Gräser und Schmetterlingsblütler betrachten:

- a) Mäßig nasse bis sehr feuchte und auch überschwemmte Standorte:

<i>Alopecurus pratensis</i>	(<i>Trifolium hybridum</i>)
<i>Agrostis alba</i>	(<i>Trifolium repens</i>)

- b) Mäßig nasse bis mäßig feuchte nie überschwemmte Standorte:

<i>Festuca pratensis</i>	(<i>Trifolium pratense</i>)
<i>Festuca rubra</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Medicago lupulina</i>	

- c) Feuchte bis frische Standorte:

Dactylis glomerata

- d) Mäßig feuchte bis frische Standorte:

<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Trisetum flavescens</i>	

B. Phenologische Beobachtungen die auf den studierten Wiesen durchgeführt worden sind, betreffen nur die Fortpflanzungsphase. In 5—6 täglichen Zeitintervallen wurden auf den Beobachtungspunkten die Phasen der Knospen, Blüten, des Reifens und der Samenreife bei allen hier wachsenden Pflanzen notiert und die Bodentemperatur in der Tiefe von 10 cm gemessen. Die festgestellten Angaben sind teilweise in den beigegeführten Tafeln zusammengefaßt, wo der Verlauf der generativen Entwicklung von insgesamt 72 Wiesenpflanzen zum Ausdruck gebracht wurde. (Diagr. 3.)

Dieses Material wurde in der vorgelegten Arbeit ausführlich von zwei Standpunkten aus bearbeitet, die eine direkte Beziehung zur Praxis haben:

- a) nach der verschieden intensiver Reproduktionsfähigkeit der einzelnen Pflanzen, womit der Ertrag der Wiesentypen zusammenhängt (Seite 1377-1379),
- b) nach ihrer Blüte- und Reifezeit, die eine direkte Beziehung zur richtigen Wahl des Datums der I. und II. Heuernte hat (Tafel 3).

Schlüsse, die aus den Ergebnissen der phenologischen Forschung folgen:

1. Das Bilden der ersten generativen Sprosse bei den Wiesenpflanzen und der Verlauf ihrer Fortpflanzungsphase ist auf eine Temperatursteigung zu einer bestimmten Grenze gebunden. Es wurde festgestellt, daß als Folge eines kühleren Frühlings im Jahre 1955 der Eintritt der Knospenphase bei frühen Frühlingsarten wie *Bellis perennis*, *Valeriana dioica* und *Ranunculus auricomus* verspätet kam. Auch die Blütenphase war bei vielen Pflanzen verspätet. So zum Beispiel im Jahre 1955 war der verspätete Anfang der Blütezeit bei *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Galium mollugo* usw. auffallend.

2. Nasse und feuchte Böden brauchen im Frühling eine längere Zeit zur Erwärmung, die für die Entwicklung der Frühlingsvegetation nötig ist (dies gilt nicht für Böden mit einem sumpfbildenden bodenbildenden Prozess). Eintritte der ersten Phasen (Knospen, Blüten) sind aber nicht in Korrelation zu der Feuchtigkeit des Standortes. Nur manche Arten bilden generative Sprosse später auf Standorten mit einer höheren Bodenfeuchtigkeit (alles Arten die einen bestimmten Grad der Aeration des Bodens

beanspruchen, wie: *Luzula campestris*, *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Galium mollugo*, *Sanguisorba officinalis*). Viele Sumpf- und feuchtigkeitsliebende Pflanzen im Gegenteil zeigen eine Verspätung des Eintrittes der Knospenphase auf trockeneneren Standorten die außer dem Bezirk der für sie optimalen Bodenfeuchtigkeit liegen (beobachtet bei *Carex acutiformis*, *Cardamine pratensis*, *Cirsium rivulare*, *Lychnis flos cuculi*, *Juncus conglomeratus*, *Valeriana dioica*). Bei *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Ranunculus repens*, *Symphytum officinale* u. a. wirkt augenscheinlich ein erforderlicher Zustand der Nährstoffe im Boden günstig auf den Eintritt der einzelnen Phenophasen. Bestimmt kann in vielen Fällen die generative Entwicklung durch mehrere Standortsfaktoren beeinflusst werden.

3. Der Eintritt der Knospenphase nach der Heuernte ist in den meisten Fällen an ihr Kalenderdatum gebunden. Interessant war die Feststellung, daß eine spätere erste Mahd bei manchen Pflanzen nur wenig das Reifestadium entfernt hat, da der verspätete Eintritt der Knospen hier teilweise durch einen schnelleren Verlauf der Blüten- und Reifephase eingeholt wurde (beobachtet bei *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Trifolium hybridum*, *Plantago lanceolata* und *Daucus carota*). Eine ähnliche Erscheinung wurde auch in vielen Fällen beobachtet, wo ein späterer Eintritt der Knospen nicht durch das Mahddatum beeinflusst war.

4. Die verschieden intensive Reproduktionsfähigkeit der Wiesenpflanzen ist in einem engen Zusammenhang mit der Aspektverschiedenheit der einzelnen Wiesentypen und mit ihrer Erträglichkeit. Durch Bearbeitung des Materials der phenologischen Beobachtungen von diesem Standpunkte aus, habe ich Pflanzengruppen erhalten, welche generative Sprosse bilden: 1. nur oder meist vor dem ersten Schnitt, 2. meistens vor dem zweiten Schnitt, 3. öfters während der Vegetationsperiode. Wiesen, wo die meisten Pflanzen zu der ersten Gruppe gehören, geben ertragsarmen zweiten Schnitt (dies betrifft z. B. Wiesen mit dominierendem *Avenastrum pubescens*, *Festuca pratensis* oder *Poa pratensis*).

5. Das Datum des Blüteeintrittes plus der Diasporenreife bei den einzelnen Pflanzen kann uns als ein Leitfaden zum Bestimmen der Mahdzeit für die einzelnen Wiesentypen dienen. In den obenangeführten Tafeln No 3 sind in Monatsdekaden die Pflanzengruppen zusammengefaßt, bei denen in einer annähernd gleichen Zeit ihre Blüten und volle Reifezeit antritt (nach phenologischen Beobachtungen auf Wiesen in der Umgebung Brünns im Jahre 1954 und 1955). Aus den Tafeln ist klar zu sehen, daß das Mahddatum sich nach dem phenologischen Zustande der vorherrschenden Pflanzen richten muß, wenn wir ein erstklassiges Futter und hohe Erträge auch in den folgenden Jahren sichern wollen. Vom biologischen Standpunkt aus ist die Zeit ihrer vollen Blüte am günstigsten. So in unserem Falle verlangten die feuchtigkeitsliebenden Bestände die erste Mahd schon um Mitte Mai, Bestände mit *Avenastrum pubescens*, eventuell *Arrhenatherum elatius* in der ersten Hälfte Juni; die zweite Mahd sollte spätestens Mitte August angefangen werden. Es war ganz falsch die Wiesen zum ersten Mal Ende Juni, eventuell Anfang Juli und zum zweiten Mal erst in der zweiten Hälfte September zu mähen (ein vorkommender Fall im studierten Gebiet), weil den niedrigen Futterwert in diesem Zeitabschnitt nicht beachtend, reifen die meisten unerwünschten Unkräuter, die dann ihre Samen streuen, wie es aus den Tafeln No 3 hervorgeht.

Štúdium podmienok fototurbidimetrického stanovenia síranov v rastlinných a pôdných vzorkách

Изучение условий фототурбидиметрического определения содержания сульфатов
в образцах растений и почв

Studium über die Bedingungen der fototurbidimetrischen Sulfatbestimmung im
Pflanzen- und Bodenmaterial

Study of Conditions for the Phototurbidimetric Determination of Sulphates in Plant
and Soils Samples

Inž. L. KARPIŠ, H. FADRUS, prom. chem.; R. KUČEROVÁ
Ústředný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, pobočka Brno

Došlo dne 16. XI. 1957

Pri výbere vhodného analytického postupu pre stanovenie síranov v množstve 0,4–1,4 % SO_3 v sušine rastlín a 0,05–0,5 % SO_3 v pôdnom výluhu boli kladené na metódu tieto požiadavky:

1. dostatočná presnosť,
2. rýchlosť a jednoduchosť prevedenia,
3. možnosť sériovej práce,
4. malá spotreba základného vzorku a potrebných chemikálií.

Nepriame kolorimetrické stanovenie síranov pomocou BaCrO_4 , v nedávnej dobe uvedené (16), nebolo uspokojivé pre rušivý vplyv fosforečnanov a zdlhavosť prevedenia. Prednosťou klasického gravimetrického stanovenia síranov vo forme BaSO_4 , prevádzaného v rôznych obmenách, je jeho presnosť, ale vyžaduje veľké množstvo roztoku a nevyhovuje rýchlosťou prevedenia a aplikovateľnosťou pre podmienky sériových prác.

Z titračných stanovení uvádza E. Eberius (22) ako najvhodnejšie dve rýchlotitračné nepriame metódy: jódometrickú s použitím BaCrO_4 a Vaubelovu (27), vychádzajúcu z benزيدínsulfátu. Chyby benزيدínsulfátovej metódy, na ktoré upozorňuje F. Raschig (24), študujúci podmienky titračnej úpravy W. Müllera (21) a na ktoré neskôr poukazuje i A. Kurtenacker (18), znižujú na minimum nedávne zlepšenia E. Eberia (9). Fotometrické vyhodnocovanie benزيدínu, viazaného ako benزيدínsulfát, po rozpustení zrazeniny v HCl podľa L. Andersona (2), ako aj nahradenie benزيدínu 4,4'-diamínitolanom podľa Belchera (4), nie je vhodné pre zdlhavosť prevedenia.

Iné stanovenia priamou titráciou soľou Ba^{++} alebo Pb^{++} nie sú vhodné pre daný koncentračný rozsah síranov (napr. 11) a sú zatiaľ nepoužiteľné aj pre nedostupnosť vhodných indikátorov, ako: rodizonátu sodného (20), tetrahydroxychinónu (23), torínu (10). Podobne nie sú pre daný účel celkom vhodné moderné metódy chelatometrické, stanovujúce obvykle nespotrebované množstvo použitého roztoku Ba^{++} soli známej normality priamo (30), alebo cez Mg^{++} -komplexonát (5), príp. iné (23). Príliš komplikované je aj jódometrické stanovenie sírnikovej síry podľa P. O. B e t h g e h o (6), redukujúce sírany po mineralizácii organickej hmoty zmesou HJ a H_3PO_2 .

Konverzné metódy, používajúce $BaCrO_4$ v úprave jódometrickej a ferrometrickej podľa O. V. L u p i n a (19) a E. C. C a n t i n a (8), alebo potenciometrickej podľa N. V o r o b j e v a (29), prípadne kolorimetrickej podľa I w a s a k i h o (13), nie sú vhodné pre svoju zdĺhavosť, nesnadné dodržiavanie optimálneho pH a spoluvyzrážavanie fosforečnanov (vyššie výsledky). Z týchto dôvodov nebola použitá ani jodátometrická analógia s $Ba(JO_3)_2$ podľa R. V e n t u r u (28). Z dôvodov požadovanej expeditívnosti nebolo vhodné využiť ani nepriame metódy kolorimetrické (25) alebo elektrometrické (napr. 1).

Ku stanoveniu malých množstiev síranov pri sériových kontrolných rozboroch sa ukázala v rýchlosti, jednoduchosti a dostatočnej presnosti najvýhodnejšou metóda turbidimetrická (nefelometrická). Pre snadosť celého stanovenia, dávajúceho uspokojivé výsledky, je možné aplikovať túto metódu po menšej úprave ku stanoveniu síranov v najrôznejšom materiále.

Časť všeobecná

Podstatou turbidimetrie (nefelometrie), ako jednej z absorpciometrických metód, je meranie zmien intenzity svetla, prechádzajúceho svetelne prepustným prostredím, v ktorom sú dispergované častice, schopné pohlcovať alebo rozptyľovať svetelné lúče. Na rozdiel od metód kolorimetrických sa u turbidimetrie nejedná o selektívnu absorpciu určitého oboru vlnových dĺžok svetelného prúdu, ale o absorpciu všetkých vlnových dĺžok použitého svetla, spolu s jeho mechanickým rozptylom na fázovom rozhraní dispergovaných častíc a disperzného prostredia. Po stránke kvantitatívnej platí za určitých podmienok aj v turbidimetrii obdobný základný vzťah, ako v kolorimetrii, priama úmernosť medzi úbytkom svetelnej intenzity a veľkosťou zákalu i silou osvetlenej vrstvy.

Použiteľnosť turbidimetrie je závislá predovšetkým na vlastnostiach disperzoidu, najmä jeho častíc, menej už na vlastnostiach prostredia, ktoré má byť, pokiaľ možno, „opticky prázdne“, alebo nemenných vlastností pri všetkých zrovnávacích stanoveniach. Princíp metódy kladie na meraný zákal určité požiadavky:

1. Zloženie všetkých dispergovaných častíc musí byť homogénne a konštantné, stanovovaný ión má byť v definovanom a stechiometrickom zastúpení v hmotě každej častice zákalu. Tento predpoklad splňujú častice zrazenín, vhodných ku gravimetrickým stanoveniam.

2. Rýchlosť tvorby častíc musí byť dostatočne veľká a ich konečné rozmery dostatočne malé. Tieto požiadavky sú podmienené malou rozpustnosťou častíc v disperznom prostredí.

3. Výsledná suspenzia musí byť experimentálne dobre a ľahko reprodukovateľná vo veľkosti i počte častíc a musí sa vyznačovať určitou stabilitou oproti sedimentácii.

Podmienka ad. 1. je v sledovanom prípade dostatočne splnená použitím známej metódy báryumsulfátovej, v ktorej konečná, málo rozpustná zrazenina $BaSO_4$ je stechiometricky dobre definovateľná. Jej zložením, vznikom a vplyvmi, uplatňujúcimi sa pri kinetike zrážania, sa pre gravimetrické účely zaoberal rad autorov, ktorí doporučujú pre rôzne prípady niekoľko obmien základného postupu (15).

Zrážanie $BaSO_4$ je metóda empirická, pri ktorej sa kompenzujú negatívne chyby, vzniklé rozpustnosťou zrazeniny v kyslom prostredí pozitívnymi chybami, spôsobenými adsorpciou, oklúziou, tvorbou zmesných kryštálov, prípadne nerozpustných komplexných solí a. i. Pri turbidimetrickom stanovení nie je možné aplikovať bez výhrad všetky vývody, platné pre gravimetriu, pre rôznosť požiadaviek oboch metód, odlišujúcich sa aj v niektorých základných podmienkach (napr. veľkosť častíc).

Z najdôležitejších vplyvov, uplatňujúcich sa pri vzniku zákalu $BaSO_4$, boli experimentálne študované:

1. optimálne pH zmesi a účinok tlmivého roztoku,
2. prítomnosť stabilizátorov,
3. pracovné podmienky:
 - a) teplota,
 - b) vlastnosti použitého zrážadla,
 - c) časové rozpätie merania,
 - d) oblasť stanoviteľnosti.
4. vplyv cudzích iónov.

Ako základ bol použitý pracovný postup, uvedený H. J. Keilym (14): po úprave acidity roztoku, obsahujúceho sírany, kyselinou chlorovodíkovou na pH 1 a vyzrážaní roztokom $BaCl_2$ (resp. pevným $BaCl_2$), bol vzniklý zákal $BaSO_4$ po 15 až 60 minútach premeriavaný na Langeho fotokolorimetri. Táto základná metóda bola postupne menená podľa záverov z experimentálnych pokusov; konečným výsledkom je metóda, uvedená v druhej, praktickej časti tejto práce.

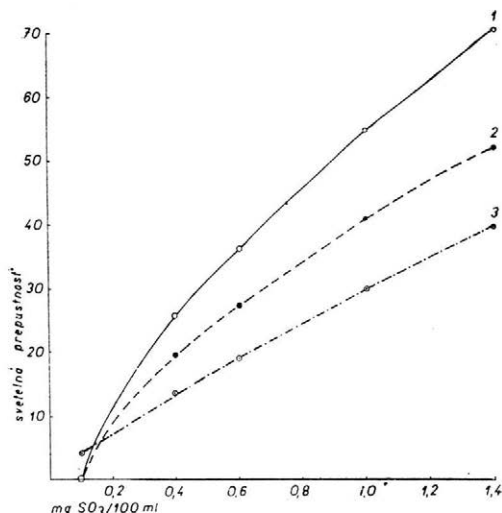
Časť experimentálna

I. Diskusia experimentálnych výsledkov

Optimálne pH zmesi a účinok tlmivého roztoku

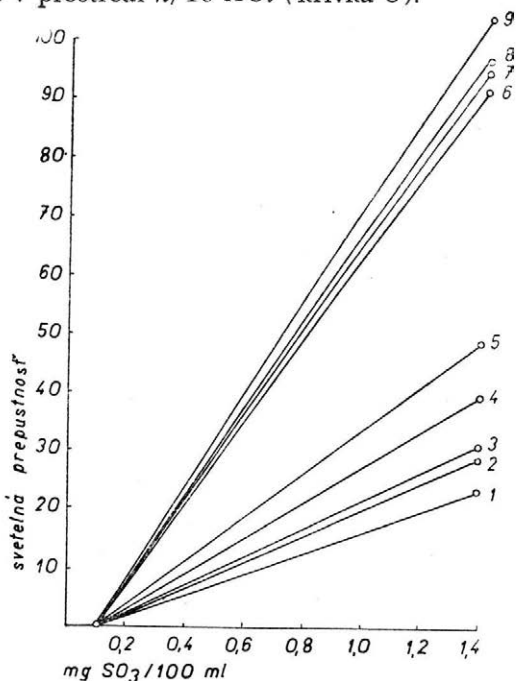
Slabo kyslé prostredie minerálnych kyselín s optimálnou hodnotou 0,5 n kyseliny výsledného objemu roztoku, ako je doporučované v gravimetrii, zaručuje špecifickosť zrážania síranov vo zmesi cudzích iónov. Silne kyslé prostredie znižuje citlivosť stanovenia nižších koncentrácií síranov v dôsledku vzniku kyslých solí a zvyšuje možnosť tvorby presýtených roztokov. Zvýšená rozpustnosť $BaSO_4$ v tomto prostredí mierne spomaľuje vzrast častíc zrazeniny, ktoré se tak stávajú čistšími, väčšími a lepšie vyvinutými. Takáto zrazenina nie je v turbidimetrii vítaná, a preto bolo prikrôčené k úprave pracovných podmienok. Nahradením silných minerálnych kyselín slabými organickými, teda znížením acidity roztoku, bol dosiahnutý výhodný vzrast intenzity zákalu, ako dôsledok zvýšenej rýchlosti tvorby $BaSO_4$ (graf č. 1).

Po preskúšaní rôznych tlmivých roztokov bol použitý k nastaveniu kyslosti tlmíč citranový (zmes citranu sodného a HCl , pozri praktická časť a 17). V jeho prítomnosti vzniká zrazenina veľmi jemná a voči sedimentácii značne štabilná. Na obr. 1 je zachytený zrejmy vzostup citlivosti tohoto stanovenia pri použití citranového tlmíča (krivka 1) oproti zrážaniu v prostredí $n/10 HCl$ (krivka 3).



1. Závislosť zrážania $BaSO_4$ na pH roztoku

1 — pH 3, prídavok 50 ml citranového tlmíča/100 ml; 2 — pH 1,4, prídavok 50 ml 0,1 HCl 0,4 g kys. citrónovej na 100 ml; 3 — pH 1, prostredie 0,1 $n HCl$. Zrážadlo: 5 ml 10% $BaCl_2$; merané po 30 min.



2. Vplyv rôznych stabilizátorov na zrážanie $BaSO_4$

1 — sacharóza (10 ml 50 %); 2 — glycerín (10 ml 1 : 1); 3 — 0; 4 — škrob (5 ml 2%); 5 — glycerín (10 ml 1 : 1) + škrob (5 ml 2%); 6 — metylol (20 ml); 7 — izopropylol (20 ml); 8 — etylol (20 ml); 9 — želatína (10 ml 5%). Zrážadlo: 5 ml 10% $BaCl_2$; merané po 30 min.

Jemnozrnosť zrazeniny a vysoký počet vzniklých aktívnych centier častíc možno vysvetliť dvomi príčinami: aciditou použitého tlmíča, pri ktorej zvýšenou rýchlosťou zrážania v dôsledku zníženia rozpustnosti zrazeniny, dochádza k rýchlemu vymiznutiu iónov síranových z roztoku, a tým je zabránené ďalšiemu nežiadúcemu vzrastu pevných častíc zákalu; okrem toho je dobrá časová štabilita a jemnosť suspenzie pravdepodobne tiež dôsledkom výhodných vlastností citranových aniónov. Že sa nejedná o výlučný účinok jedného z týchto činiteľov, dokazuje krivka 2 a 3 na grafe č. 1. Zdá sa oprávnenou domnienka, že sa citranové anióny sekundárne adsorbujú na povrch zrazeniny, nesúci kladný náboj, zapríčinený primárnou adsorpciou nadbytku Ba^{++} -iónov, a pre svoj vysoký elektrický náboj bránia koagulácii suspenzie. Predstava o povrchovom usporiadaní adsorbovaných citranových aniónov na časticiach zrazeniny je v súhlase s pravidlom Paneth-Fajan-Hahnovým. V dôsledku primárnej adsorbcie Ba^{++} -iónov, ako iónov, spoločných kryštalickej mriežke zrazeniny, nadobúdajú jednotlivé jej častice kladný náboj v prvej sfére Helmholtzovej dvojvrstvy. Na tento náboj sa v ďalšej sfére, v konkurencii s prítomnými Cl^- -iontami prednostne adsorbujú indukívne ióny citranové, pre svoj väčší elektrostatický účinok a pre menšiu rozpustnosť citranu barnatého voči $BaCl_2$.

Toto využitie citranového tlmíča pre účely turbidimetrické je v úplnom protiklade s požiadavkami gravimetrie, kde prítomnosť citranov pri stanovení síranov ruší (12) nielen pre svoje spolustrhávanie, ale zrejme aj pre nesnadnú filtrovateľnosť vznikajúcej jemnej zrazeniny. Koncentrácia citranu nemá podstatne prevyšovať koncentráciu, udávanú literatúrou pre prípravu a používanie tlmivých roztokov. Enormne vysoký prídavok citranu sodného spomaľuje zrážanie $BaSO_4$ a tým znižuje výsledky. Tento nepriaznivý účinok používaného množstva citranu je pri rastlinných rozboroch vyrovnávaný prítomnosťou ClO_4^- -iónov v skúmanom roztoku.

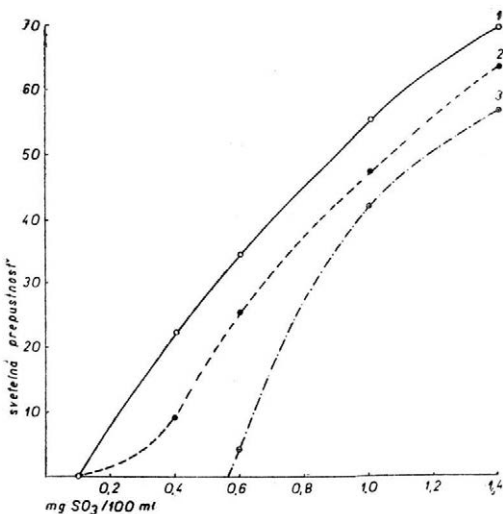
Stárie citranového tlmíča nemá vplyv na stanovenie síranov, pokiaľ nedejde mikrobiologickou činnosťou k jeho zakaleniu. Dobu jeho uschovateľnosti predlžuje prídavok niekoľkých kvapiek chloroformu. Osvedčila sa príprava tlmivého roztoku asi na tri týždne. Citranová zmes má okrem účinku acidobázicky tlmivého aj vlastnosti roztoku kompenzačného voči cudzím iónom (napr. pre Mg — pozri nižšie).

Pri všetkých ďalších pokusoch, s výnimkou výsledkov, uvádzaných na grafe 2., získaných podľa pôvodného postupu, bolo vždy pred zrážaním upravené pH na 3–3,5 prídavkom 50 ml citranového tlmíča.

Prítomnosť štabilizátorov

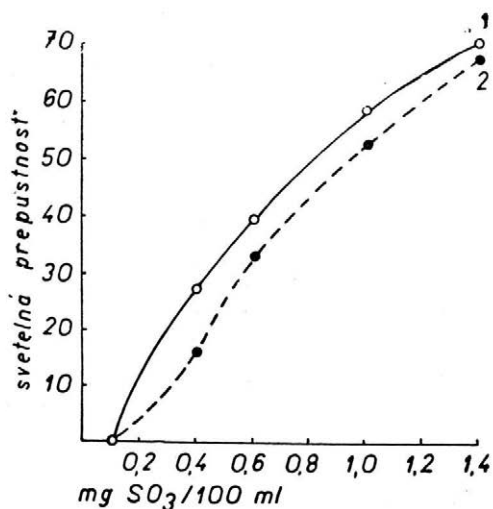
Bol preskúšaný vplyv rôznych štabilizátorov na citlivosť študovaného stanovenia. Z použitých látok vykazuje optimálny účinok (graf č. 2) etylalkohol, izopropylalkohol a metylalkohol. Želatína bola pri hodnotení vynechaná pre jej znečistenie síranmi. Pre praktické použitie je navrhnutý etylalkohol čistý, prípadne denaturovaný prísadou 1 % metylalkoholu. Iné denaturačné prostriedky rušia, ak spôsobujú zakalenie alkoholu po jeho zriedení na 20 %.

Pridaním látok menej polárnych voči vode (alkoholy), prípadne viskózných (glycerín), sa menia podmienky difúzie iónov, zúčastňujúcich sa rekryštalizačných pochodov medzi časticami rôznej veľkosti. Rekryštalizácia je jedným z najdôležitejších pochodov, ovplyvňujúcich svojou rýchlosťou rýchlosť stárnutia zrazenín. Spomalením stárnutia zrazenín, ktoré možno pre uvedené podmienky difúzie považovať za jeden z účinkov štabilizátorov, sa zvyšuje odolnosť škalov voči sedimentácii a tým sa aj predlžuje doba, vhodná k meraniu.

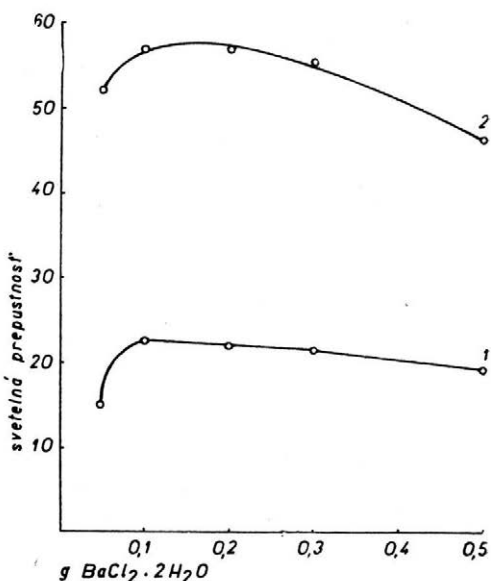


3. Vplyv etylalkoholu na zrážanie $BaSO_4$
 1 — zrážanie za prítomnosti 20 ml 96 % etylolu; 2 — zrážanie za prítomnosti 5 ml 96 % etylolu; 3 — zrážanie v neprítomnosti etylolu. Zrážadlo: 5 ml 10 % $BaCl_2$; merané po 30 min.

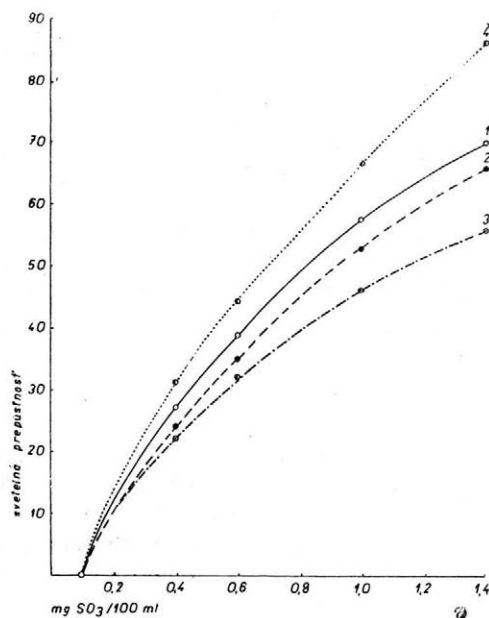
Použitý alkohol tiež výhodne zvyšuje citlivosť reakcie (graf č. 3) znížením rozpustnosti $BaSO_4$ vo vodne-alkoholickom prostredí a činí priebeh krivky rovnomernejším. Z grafického znázornenia závislosti: svetelná prepusnosť-konc. SO_3 , je zrejмый vzrast citlivosti stanovenia pri použití alkoholu (krivka 1 a 2 v grafe č. 3) oproti zrážaniu v jeho neprítomnosti (krivka 3 tamže). Pridaním menšieho množstva alkoholu ako 20 ml dochádza k poklesu citlivosti a nepravidlostiam hlavne pri nižších koncentráciách



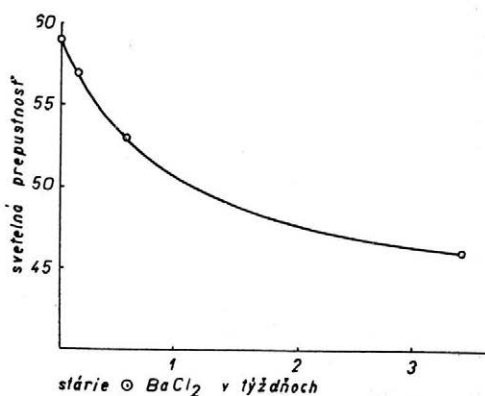
4a. Zrážanie BaSO_4 rôznymi množstvami 10% roztoku $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
1 — zrážanie 5 ml roztoku; 2 — zrážanie 1 ml roztoku. Merané po 30 min.



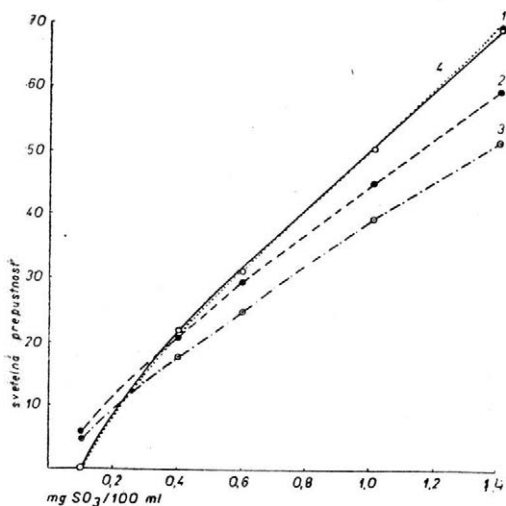
4b. Zrážanie BaSO_4 rôznymi množstvami pevného $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
1 — pri koncentrácii 0,4 mg $\text{SO}_3/100 \text{ ml}$;
2 — pri koncentrácii 1,0 mg $\text{SO}_3/100 \text{ ml}$.
Merané po 30 min.



5a. Vplyv stária 10% roztoku $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ na zrážanie BaSO_4
1 — roztok BaCl_2 starý 30 min.; 2 — roztok BaCl_2 starý 4 dni; 3 — roztok BaCl_2 starý pár týždňov; — 4 — pevný $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Merané po 30 min.

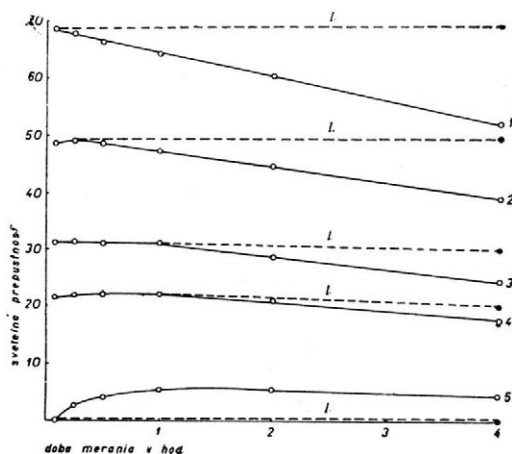


5b. Vplyv stária 10% roztoku $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ na zrážanie BaSO_4
Hodnoty svetelnej prepustnosti pri koncentrácii 1,0 mg SO_3 na 100 ml (podľa grafu 5a)



6a. Vplyv času na zmenu hustoty zákalu $BaSO_4$

1 — merané po 5 min.; 2 — merané po 2 hod.; 3 — merané po 4 hod.; 4 — merané po 4 hod. s citlivosťou nariadenou na pôvodný rozsah pomocou 4 hod. starých roztokov. Zrážadlo: Pevný $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ (v prít. 100 mg ClO_4). Krivka 1—3 boli získané meraním pri stálej, na začiatku merania nariadenej citlivosti galvanometra



6b. Vplyv času na zmenu hustoty zákalu $BaSO_4$

1 — konc. 0,1 mg $SO_3/100$ ml; 2 — konc. 0,4 mg $SO_3/100$ ml; 3 — konc. 0,6 mg $SO_3/100$ ml; 4 — konc. 1,0 mg $SO_3/100$ ml; 5 — konc. 1,4 mg $SO_3/100$ ml; I — merané po 4 hod. s nariadením 0—70 s 4 hodiny starými roztokmi. Zrážadlo: pevný $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ (v prít. 100 mg ClO_4). Krivky 1—5 boli získané meraním pri stálej, na začiatku merania nariadenej citlivosti galvanometra

SO_3 (graf č. 3, krivka 2). Navrhnuté množstvo 20 ml alkoholu zaručuje citlivosť, spoľahlivosť a dobrú reprodukovateľnosť stanovenia. Bolo zistené, že citlivosť stanovenia klesá aj s klesajúcou percentuálnou koncentráciou použitého alkoholu; táto nemá klesnúť pod 85 %, pretože pod touto hranicou nie je záruka správnych a reprodukovateľných výsledkov.

Uvedené závery platia pri použití vodných roztokov $BaCl_2$ ako zrážadla. Pri zrážaní pevných $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ boli zistené odlišné výsledky; popri stabilizácii alkoholu tu spôsobuje rýchlejšie vyzrážanie nižších koncentrácií SO_3 (asi do 1,0 mg na 100 ml). V jeho neprítomnosti sa posunuje hranica začiatku merania na jednu hodinu oproti 20 minútam pri jeho prídavku. Súčasne má prítomnosť alkoholu za následok rýchlejšiu sedimentáciu zrazeniny $BaSO_4$; v prítomnosti alkoholu bola pozorovaná sedimentácia po 4 hod., v jeho neprítomnosti ani po 6 hod. a meranie po 20 hod. sa len málo líšilo od merania po 1 hod. Jemnosť zrazeniny sa po tejto dobe tiež nijak podstatne nezmenila. Na pokusoch v tomto smere sa v našom laboratóriu ďalej pracuje.

Pri ďalších pokusoch bolo po nastavení vhodného pH citranovým tlmičom pridávané 20 ml 85—96 % etylalkoholu (vždy rovnakej koncentrácie ako pri porovnávacej štandardnej krivke).

Pracovné podmienky

a) *Teplota*. Pri sledovaní závislosti intenzity zákalu a rýchlosti zrážania na teplote pri zrážaní pevným $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ bolo zistené, že teplota medzi 15 až

40° C neovplyvňuje priebeh krivky. Teplota v sledovanom rozmedzí nemala prakticky pozorovateľný vplyv na veľkosť častíc.

b) *Množstvo a vlastnosti použitého zrážadla.* Ako zrážadlo bol použitý dihydrát $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ jednak pevný, jednak vo forme 10% roztoku. Z pokusov (graf č. 4a, 4b) vyplýva, že na kvantitatívne vyzrážanie síranov v množstve, danom zložením agrochemického materiálu, je vhodné množstvo 5 ml 10% roztoku $BaCl_2 \cdot 2H_2O$, resp. 0,1–0,2 g jemne rozotreného kryštalického $BaCl_2 \cdot 2H_2O$. Pri menšom prídavku, prípadne menšom i väčšom prídavku pevnej látky, nemá získaná krivka pravidelný priebeh, resp. nedosahuje sa maximálnej citlivosti stanovenia.

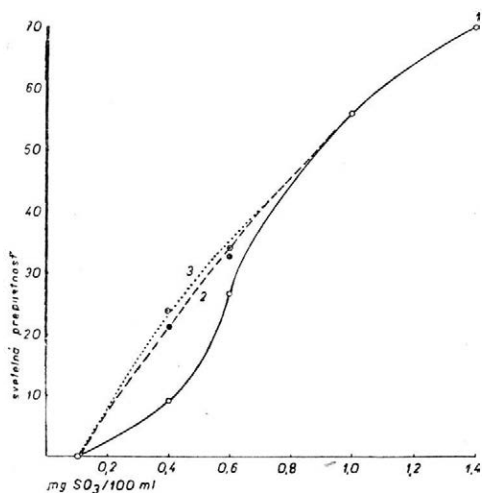
Pri použití roztoku $BaCl_2$ je nutné prihliadať k jeho stáriu. Graf č. 5a, krivka 1, 2, 3 ozrejmuje pokles citlivosti stanovenia síranov pri použití roztokov $BaCl_2$ rôzne starých; optimálnu citlivosť vykazuje krivka 4, pri ktorej bol použitý ako zrážadlo pevný $BaCl_2 \cdot 2H_2O$. V grafe 5b sú hodnoty pre koncentráciu 1,0 mg/100 ml z grafu 5a prenesené do závislosti: svetelná prepustnosť - stárie roztoku $BaCl_2$. Vyniká tu pravidelnosť konštatovaného poklesu citlivosti.

Pozorovaný pokles citlivosti pri stárnutí roztoku $BaCl_2$, (znamenajúci pre gravimetriu vznik hrubozrnejšej zrazeniny) je v súhlase s literatúrou (7). Bogan a Moyer študovali tento vplyv a zistili, že veľkosť, tvar, aj počet kryštalcov sú závislé na stáří použitého roztoku $BaCl_2$; z výsledkov početných pokusov vyvodzujú hypotetickú existenciu konglomerátov molekúl $BaCl_2$, prípadne aj ich častíc, ako kryštalizačných centier $BaSO_4$.

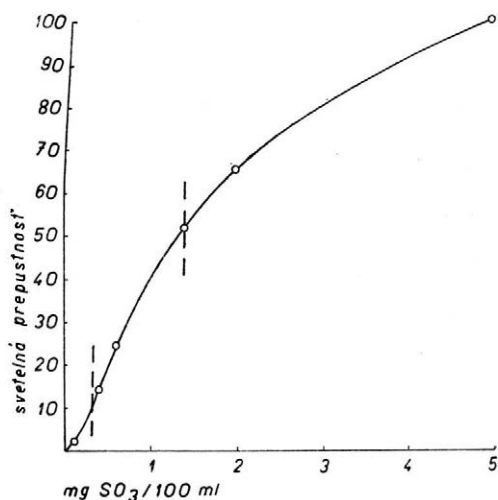
Materiál, uvádzaný literatúrou do roku 1957, zaoberajúci sa vlastnosťami študovaného systému, vychádza vo svojich dedukciách z pozorovania a merania účinku rôzne starých roztokov $BaCl_2$ na zrážanie $BaSO_4$, teda z vlastností vzniklej zrazeniny. Jednostrannosť týchto prác, nerešpektujúcich a nezaoberajúcich sa inými, prípadne vhodnejšími vlastnosťami, nedovoľujú doteraz urobiť záverečné vysvetlenie uvedených javov. Množstvo rôznych názorov pri vysvetľovaní dielčích pochodov zrážania $BaSO_4$ rôzne starými roztokmi $BaCl_2$ nie je zatiaľ dokázateľné a pre častú vzájomnú protichodnosť si vyžaduje hlbšie fyzikálne-chemické štúdium. Uvádzame niektoré z mnohých javov, ktoré je treba takto preskúmať: zjavy polymerizačné za vzniku labilných komplexných halogenido-solí; asociácia hydratovaných iónov Ba^{++} a Cl^- v menej reaktívne iónové páry alebo zhluky; postupná depolymerizácia primárne vzniklých konglomerátov molekúl $BaCl_2$; rýchlosť disociácie $BaCl_2$ v závislosti na prostredí; úloha kryštalicky viazanej vody dihydrátu $BaCl_2$ pri rozpúšťaní; sterický vplyv makromolekulárnych celkov $BaCl_2$ v čerstvých roztokoch a účinky povrchového elektrostatického náboja týchto celkov; solvatačný účinok prostredia a stabilizátorov; vplyv solváto-obalov jednotlivých iónov na zrážania z hľadiska solvatačnej energie; možnosť tvorby komplexných solí, prípadne zmesných kryštálov typu $Ba(BaCl_2SO_4)$; tvorba presýtených roztokov $BaSO_4$; otázku, či stabilizátory, látky zvyšujúce citlivosť, tlmivé a kompenzačné zmesi spôsobujú zmeny aktuálnej koncentrácie reagujúcich zložiek a tým zmeny rýchlosti zrážania, alebo či ovplyvňujú podmienky vzniku a zloženie aktívnych centier častíc $BaSO_4$ a podmienky ich vzrastu, prípadne v akej miere sa oba pochody spoluzúčastňujú. Úvahy o správnosti jednotlivých týchto hypotéz by presahovali rámec tejto štúdie. Otázkami štruktúrálnych zmien roztokov $BaCl_2$ pri ich stárnutí sa bude naše laboratórium ďalej zaoberať.

Z výsledkov prevedených pokusov vyplýva, že zatiaľ čo pre gravimetriu je vhodné používať staršie roztoky $BaCl_2$, je nutné využiť v turbidimetrii (nefelometrii) vznik čo najväčšieho počtu a čo najmenších kryštálov $BaSO_4$. Bolo zistené, že zrážanie pevným, jemne rozomletým $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ sa získa úplne jemná, homogénna zrazenina s charakterom zákalu, veľmi stabilná voči sedimentácii. Vyhovujúca zrazenina, ale menej jemná, sa získa zrážaním čerstvo pripraveným 10% roztokom $BaCl_2$.

c) *Časové rozpätie merania.* Časový interval, vhodný k premeriavaniu zákalu, je ohraničený zľava rýchlosťou zrážania a jeho kvantitatívnosťou, sprava stabilitou vzniklej disperznej sústavy voči sedimentácii. Okrem toho je šírka celého intervalu tiež závislá na koncentrácii stanovovaných síranov a voľbe vhodného pracovného postupu. Podľa výsledkov experimentálnych meraní je možné konštatovať (grafy č. 6a, 6b), že u roztokov s nižšou koncentráciou ($0,1 \text{ mg SO}_3$ v 100 ml) nastáva vyzrážanie behom prvých 30 minút (mierne vylučovanie je pozorovateľné do 60 minút) — (krivka 1 z grafu č. 6b). U roztokov s koncentráciou $0,4\text{--}1,4 \text{ mg SO}_3$ v 100 ml je vyzrážanie úplné po 15 minútach, po tejto dobe nastáva u nich mierny pokles citlivosti asi v dôsledku konglomerácie častíc BaSO_4 a vzniku hrubo-



7. Vplyv času na zmenu hustoty zákalu BaSO_4
1 — merané po 5 min.; 2 — merané po 30 min.; 3 — merané po 4 hod. Zrážadlo 5 ml 10% BaCl_2 .



8. Pokles citlivosti stanovenia so stúpajúcou koncentráciou SO_3 . Zrážadlo: Pevný $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; merané po 30 min.

zrnejšej zrazeniny. Časový priebeh zrážania BaSO_4 , znázornený v grafe 6a a 6b, bol sledovaný pri konštatnej, na začiatku merania nariadenej citlivosti galvanometra. Zrejmý pokles citlivosti tu však nebol dôsledkom väčšej rušivej zmeny jemnosti zrazeniny, pretože prvé náznaky usadzovania boli pozorované medzi 2 až 4 hodinami po vyzrážaní. Reprodukovateľnosť výsledkov tým neutrpela, pretože krivka 4 v grafe 6a, získaná s tým istým roztokom ako krivka 3, má úplne zhodný priebeh ako krivka 1, získaná 5 minút po zrážaní. Rozdiel je v tom, že u krivky 4 bola nariadená citlivosť prístroja na pôvodný rozsah (0—70) pomocou 4 hodiny starého roztoku (pozri tiež krivky I. v grafe 6b). Pri zhotovovaní kriviek v grafoch 6a a 6b bol použitý ako zrážadlo pevný $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ za prítomnosti 100 mg ClO_4^- (podmienky stanovenia v rastlinách).

Pri použití 10 % roztoku BaCl_2 ako zrážadla je časový priebeh trochu odlišný (graf č. 7). Dochádza tu k pomalšiemu vyzrážaniu SO_3 u nižších koncentrácií. Priebeh krivky sa ustáli po 30 minútach a vykazuje po 4 hodinách len nepatrnú odchylku od pôvodného (krivka 2 a 3 v grafe č. 7).

Podľa získaných údajov je možné označiť za časový interval, vhodný k meraniu, dobu 20 minút—4 hodiny po vyzrážaní (pri použití pevného $BaCl_2 \cdot 2H_2O$), čo podstatne prevyšuje dobu, doporučovanú pri pôvodnej metóde (15—60 minút). Je to dôsledok výhodne zmenených podmienok zrážania.

d) *Koncentračná oblasť stanoviteľnosti*. Grafický priebeh závislosti: svetelná prepustnosť-koncentrácia SO_3 nie je lineárny a pre komplikovanosť vzniku zákalu $BaSO_4$ neodpovedá zákonu Lambert-Beerovmu. V oblasti vyšších koncentrácií sa krivka zaobluje a citlivosť stanovenia klesá. Najvýhodnejšia pracovná oblasť je v rozmedzí 0,3—1,4 mg SO_3 na 100 ml konečného objemu roztoku. V uvedenom rozsahu je možné dosiahnuť maximálnej citlivosti stanovenia. Experimentálne výsledky sú zhrnuté v grafe 8.

Vplyv cudzích iónov

Podmienky zrážania, vlastnosti a čistota výslednej zrazeniny boli u $BaSO_4$ pre požiadavky gravimetrie obsiahnuté študované. Z rozsiahleho experimentálneho materiálu, predloženého N. A. Tananajevom, Karaoglanovom, Balarevovom, Kolthoffom a i. (3), je nesnadné dedukovať obecné uzávery pre jeho empiričnosť a pre rozdielnosť názorov rôznych autorov. Mnohé ich vývoody, prípadne aj ich experimentálne údaje (tvorba a sorbcia iónov $(BaCl)^+$, existencia iónov typu $(FeSO_4)^-$, $(Fe/SO_4)^-$, jednoduchšie strhávanie iónov NO_3^- ako Cl^- , Br^- , J^- a i., sú prekvapujúce a protikladné doterajším skúsenostiam fyzikálne-chemickým a poznatkom chémie komplexných zlúčenín. Už zvýšený rušivý účinok HNO_3 a NO_3^- iónov opriť iným aniónom rozpustných solí barnatých, je určitou, doteraz nevysvetliteľnou anomáliou, ktorú nie je možné odbyť jednoduchým vysvetlením tvorby komplexných solí, pretože je známa ojedinelosť existencie dokázateľných nitráto-komplexov.

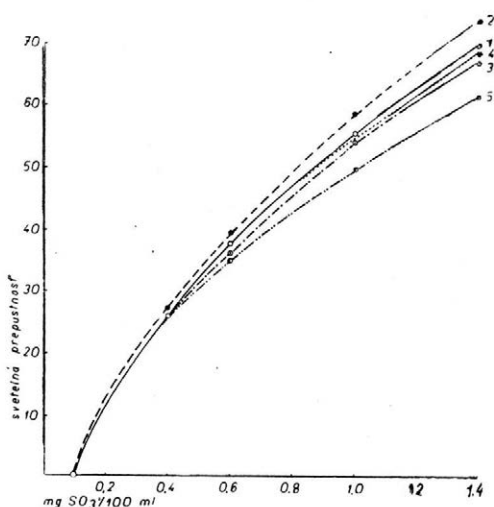
Podľa názoru rôznych analytických škôl sa uplatňuje pri strhávaní cudzích prímiesí do zrazeniny $BaSO_4$ celá rada vplyvov: adsorpcia, oklúzia, tvorba pevných zmesných fáz, málo rozpustných komplexných solí, izomorfných solí a iné. Nie je možné však redukovať všetky prípady znečisťovania zrazeniny $BaSO_4$ len na niektorý z uvedených pochodov, ako sa to snaží napríklad smer Balarevov a Kolthoffov. Pravdepodobne sa tieto všetky procesy uplatňujú súčasne v rôznom merítku, podľa povahy zúčastnených zložiek. Tak napríklad ióny alkálií sa zrejme strhujú predovšetkým účinkom síl sorbčných, kovy alkalických zemín, ktoré tvoria málo rozpustné sírany, účinkom síl chemických, u ťažkých, komplexotvorných kovov, najmä so sklonom ku tvorbe sulfátokomplexov (Cr^{+++} , Ti^{+++} a iné) sa vo väčšej miere uplatňuje vznik rôzne rozpustných komplexných solí a podobne.

Pri turbidimetrickom vyhodnocovaní zákalu $BaSO_4$ sa rušivé vplyvy, známe v gravimetrii, uplatňujú odlišným spôsobom a v inom merítku. Pridružuje sa k nim aj rušivý vplyv všetkých látok farebných. Na rozdiel od postupov gravimetrických, sledujúcich výlučne čistotu výsledných, izolovaných zrazenín, je nutné pri turbidimetrii a nefelometrii počítať so stálou prítomnosťou cudzích prímiesí, ovplyvňujúcich nielen vlastnosti a zloženie pevnej fázy suspenzie, ale aj kinetiku tvorby zákalu.

Už pri vzniku kryštalizačných centier častíc a pri ich ďalšom vzraсте sa uplatňujú cudzie ióny vplyvom svojich elektrických nábojov. Zatiaľ čo v koloidálnom systéme elektrostaticky málo účinné ióny alkálií (graf č. 9a, krivka 3) podstatne neovplyvňujú priebeh krivky a iba nepatrne znižujú citlivosť v oblasti vyšších koncentrácií SO_3 , zatiaľ u trojmocných kovov (Fe^{+++} , Al^{+++}), ako iónov silovo veľmi účinných pre značný náboj a malý iónový priemer, dochádza k ich pôsobeniu v celom rozmedzí koncentrácie síranov. Z experimentálnych výsledkov možno usudzovať, že elektricky kompenzujúca účinnosť iónov sa prejavuje jednak zrýchlením flokulácie pseudokoloidálnych stavov $BaSO_4$, a tým zvýšením citlivosti u nižších koncentrácií síranov (graf 9b, krivka 2, 3, 4), jednak vybíjaním odpudzujúcich sa nábojov rovnakej polarítu na časticiach zákalu $BaSO_4$, čím dochádza ku zvýšeniu ich agregácie a zníženiu citlivosti u vyšších koncentrácií SO_3 . Citranové ióny použitého tlmieča eliminujú zčasti vplyv niektorých iónov ich väzbou na citráto-komplex.

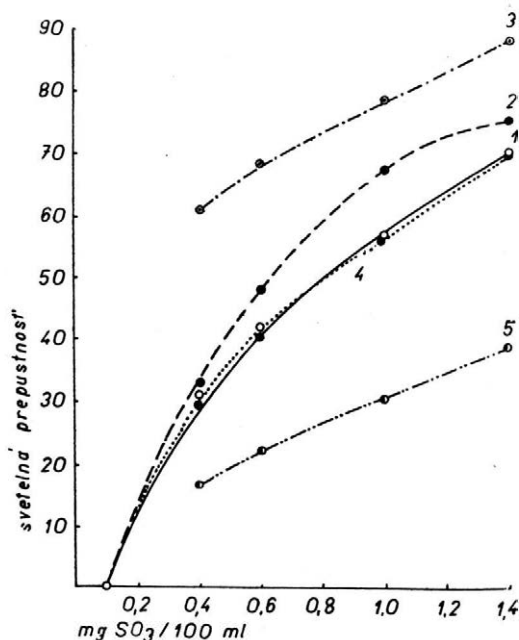
U jednotlivých iónov bol preskúmaný vplyv pri ich vzrastajúcej koncentrácii, nižšie koncentrácie iónov sa vyznačovali vo všetkých prípadoch menším, až zanedbateľným účinkom na priebeh krivky. Krivky, uvedené na obr. 9a, b, c ukazujú vplyv koncentrácie maximálnej (ClO_4^- u rastlín, CaO , MgO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 u pôd), prípadne mnohonásobne prevyšujúcej maximálnu koncentráciu v predmetných vzorkoch (všetky ióny okrem ClO_4^- u rastlín, P_2O_5 , K_2O , Cl^- a ClO_4^- u pôd). Z experimentálnych výsledkov vyplynuli tieto závery:

1. Prítomnosť P_2O_5 do 2 mg/100 ml nemá rušivý vplyv na stanovenie; krivka nadobúda príkrejší spád pri koncentrácii 10 mg P_2O_5 /100 ml (graf 9a, krivka 2).



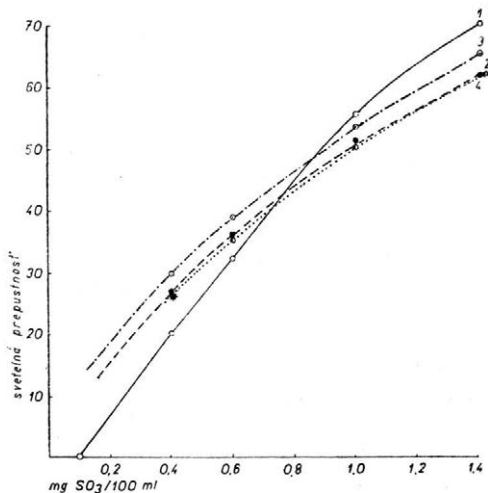
9a. Vplyv cudzích iónov na zrážanie BaSO_4 : FO_4 , K^+ , Mg^{++} , Cl^-

1 — štandardná krivka; 2 — prídavok 10 mg P_2O_5 ; 3 — prídavok 10 mg K_2O ; 4 — prídavok 10 mg MgO ; 5 — prídavok 100 mg Cl^- . Zrážadlo: 5 ml 10% BaCl_2 ; merané po 30 min.



9c. Vplyv iónov Fe^{+++} na zrážanie BaSO_4

1 — štandardná krivka; 2 — prídavok 1 mg Fe_2O_3 ; 3 — prídavok 35 mg Fe_2O_3 ; 4 — prídavok 35 mg Fe_2O_3 s redukciou kyselinou askorbovou; 5 — prídavok 35 mg Fe_2O_3 , použitý žltý filter



9b. Vplyv iónov Ca^{++} , Al^{+++} , ClO_4^- na zrážanie BaSO_4

1 — štandardná krivka; 2 — prídavok 15 mg CaO ; 3 — prídavok 35 mg Al_2O_3 ; 4 — prídavok 100 mg ClO_4^- . Zrážadlo 5 ml 10% BaCl_2 ; merané po 30 min.

2. Prítomnosť K_2O do 10 mg/100 ml nemá na stanovenie nepriaznivý účinok (graf 9a, krivka 3).

3. Prítomnosť MgO nad 1 mg/100 ml v neprítomnosti citranu sodného znižuje priebeh krivky pri vyšších koncentráciách SO_3 ; tento vplyv je úplne eliminovaný použitím citranového tlmiča (graf 9a, krivka 4).

4. CaO , Al_2O_3 a ClO_4' sa vyznačujú vyššie uvedeným účinkom: pri nižších koncentráciách síranov spôsobujú rýchlejšie vyzrážanie, a teda vyššie hodnoty svetelnej prepustnosti, pri vyšších koncentráciách síranov dochádza ku zníženiu priebehu krivky (graf 9b, krivka 2, 3, 4).

5. Pri Fe^{+++} pôsobí rušivo žlté zafarbenie, ktorého intenzita po pridaní citranu vzrastie (citráto-komplex — graf 9c, krivka 2, 3). Tento vplyv sa použitím žltého filtru stlmí, ale zmenší sa aj citlivosť stanovenia (graf 9c, krivka 5). Vplyv Fe^{+++} bol odstránený jeho redukciou na Fe^{++} kyselinou askorbovou; táto redukcia prebehne behom 1–2 minút za studena a jej ukončenie je dostatočne indikované vymiznutím žltého zafarbenia. Podľa približných skúšok sa spotrebuje na redukcii. nebolo stanovované, pretože kyseliny askorbovej sa pridáva vždy mierny nadbytok k zabráneniu spätnej oxydácie Fe^{++} ; usnadnenej prítomnosťou citranových iónov. Získaný bezfarebný roztok dáva zhodné výsledky so štandardnou krivkou (graf 9c, krivka 4). Je možnosť použitia aj iných redukčadiel. Výhodou kyseliny askorbovej je, že redukuje hladko a rýchlo už za studena a nevnáša sa ňou do roztoku rušivý ión. Prevedením Fe^{+++} na Fe^{++} sa obmedzí na minimum aj strhávanie iónov Fe do zrazeniny, lebo je známe, že ťažké kovy Me^{++} sa strhujú v malej miere.

6. Účinok Cl' sa objavuje až pri 100 mg $Cl'/100$ ml roztoku miernym znížením citlivosti pri vyšších koncentráciách SO_3 .

Na základe týchto výsledkov bol eliminovaný rušivý vplyv niektorých iónov prídavkom kompenzačného roztoku k štandardným roztokom pri zostrojovaní kalibračnej krivky (nepridáva sa k roztokom vzorkov s výnimkou prípadu ad 3!):

1. pri rozboroch rastlín: 100 mg $ClO_4'/100$ ml roztoku;
2. pri rozboroch pôd : 25 mg $Al_2O_3 + 5$ mg $CaO/100$ ml roztoku;
3. pri čistých roztokoch sa osvedčil prídavok 100 mg ClO_4' na 100 ml roztoku ku všetkým vzorkom (urýchľuje zrážanie $BaSO_4$).

S uvedenými roztokmi boli dosiahnuté zhodné výsledky so skutočným obsahom SO_3 v roztoku aj za súčasnej prítomnosti pre jednotlivé prípady maximálneho množstva jednotlivých iónov.

Reprodukovateľnosť výsledkov

Reprodukovateľnosť bola overená zrovnaním grafických závislostí: svetelná prepustnosť-koncentrácia SO_3 z niekoľkých opakovaných stanovení. Výsledné krivky sa kryli. Rozdiel medzi dvomi stanoveniami vo vzorkoch bol maximálne $\pm 0,02$ mg SO_3 .

Súhrn podmienok turbidimetrického stanovenia síranov

Záverom možno poznamkať, získané z experimentálneho materiálu pri sledovaní podmienok navrhutej metódy, zhrnúť do týchto bodov:

1. Citranový tlmíč (pH 3) sa pridáva pri stanovení v množstve 50 ml/100 ml výsledného roztoku. Zaisťuje jemnozrnosť zrazeniny, udržiava rovnomerné pH , pôsobí ako štabilizátor a kompenzačný roztok.

2. Prídavok 20 ml etylalkoholu čistého 85–96 %-ného, resp. denaturovaného 1 % metylalkoholu, štabilizuje, urýchľuje zrážanie a zvyšuje citlivosť reakcie — táto klesá s klesajúcou koncentráciou použitého alkoholu.

3. a) Teplota medzi 15–40° C nemala pozorovateľný vplyv na stanovenie (pri zrážaní pevným $BaCl_2 \cdot 2H_2O$).

b) Sírany zrážame ihneď po premiešaní roztoku s alkoholom prídavkom:

I. 0,1–0,2 g jemne rozotreného $BaCl_2 \cdot 2H_2O$, alebo

II. 5 ml čerstvo pripraveného 10 % roztoku $BaCl_2 \cdot 2H_2O$.

Zrážadlo sa nesmie pridávať pred premiešaním alkoholu s roztokom!

c) Vhodná doba k meraniu je 20 minút — 4 hodiny po vyzrážaní.

d) Najvýhodnejšia koncentračná oblasť pre stanovenie je 0,3–1,4 mg SO_3 /100 ml meraného roztoku.

4. Bol preskúmaný vplyv iónov K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{+++} , Al^{+++} , PO_4^{---} , Cl^- , ClO_4^- na študované stanovenie. K^+ , Mg^{++} , Cl^- , PO_4^{---} neruší v koncentráciách daných zložením agrochemického materiálu a jeho prípravou; rušivý vplyv Fe^{+++} je odstránený redukciou kyselinou askorbovou na Fe^{++} ; nepriaznivý vplyv Ca^{++} , Al^{+++} , ClO_4^- sa eliminuje kompenzačným roztokom.

Citlivosť kolorimetra sa nariaďuje pri každej sérii stanovení pomocou štandardných roztokov známej koncentrácie, upravených postupom, zhodným s normálnym stanovením. Je vhodné vždy prekontrolovať krivku.

Praktická časť

So zreteľom k poznatkom, získaným v diskusii overovacích pokusov, je predložený vhodný pracovný postup ku stanoveniu síranov v rastlinách a pôdach. Jeho správnosť a použiteľnosť bola overená niekoľkými stovkami rozborov rastlín a kontrolnými rozbormi pôd.

Princíp. V roztoku, získanom mokrým spálením rastlín zmesou HNO_3 a $HClO_4$, resp. u pôd výluhom v 20 % HCl , sa vyzrážajú sírany pevným chloridom barnatým ako $BaSO_4$ v prítomnosti citranového tlmíča a 20 % etylalkoholu. Kolorimetrom sa zmeria intenzita prechádzajúceho svetla (resp. nefelometricky odrazeného svetla) a výpočet sa prevedie podľa kalibračnej krivky.

Pomôcky. 1. Prístroje: Langeho fotokolorimeter IV., bezfarebný filter.

2. Sklo: pipeta 25 ml výtoková, 10 ml delená, odmerná baňka 100 ml (štiftova), odmerný valec 25 a 50 ml, kyveta ku kolorimetru 100 ml.

3. Chemikálie: chlorid barnatý kryšt. p. a., jemne rozotrený; etylalkohol čistý 96 %, resp. denaturovaný 1 % metylalkoholu;

štandardný roztok: 0,4353 g K_2SO_4 rozpustiť a doplniť destilovanou vodou na 1 L. Roztok obsahuje 0,2 mg SO_3 v 1 ml;

tlmivý roztok: I. 21,008 g kyseliny citrónovej sa rozpustí v 200 ml $n/1$ $NaOH$ a doplní destilovanou vodou na 1 L; II. 0,1 n HCl ; zmiešať: 40 dielov roztoku I + 60 dielov roztoku II. Na zvýšenie trvanlivosti tlmíča sa pridáva niekoľko ml chloroformu;

kompenzačný roztok: I. 88,24 ml $HClO_4$ (60–70 %) sa zriedi a doplní destilovanou vodou na 1 L. Obsahuje asi 100 mg ClO_4^- v 1 ml.

II. rozpustí sa 36,801 g $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ vo vode, zvlášť 1,785 g $CaCO_3$ v práve potrebnej HCl (1 : 3), zmieša sa a doplní destilovanou vodou na 1 L. Obsahuje 5 mg Al_2O_3 + 1 mg CaO v 1 ml.

Postup:

a) *pri rozbere rastlín:*

zo základného výluhu (prípraveného podľa 16) sa odpipetuje k meraniu roztok s obsahom 0,3–1,4 mg SO_3 (obvykle 25 ml) do 100 ml odmernej baňky, pridá sa 50 ml tlmivého roztoku a 20 ml etylalkoholu. Dôkladne sa premieša a ihneď pridá 0,1–0,2 g pevného, jemne rozotreného $BaCl_2 \cdot 2H_2O$. Objem sa doplní destilovanou vodou na 100 ml a zmes sa 10–15 sekund intenzívne pretrepáva (po uzavrení zátkou). Intenzita svetla, prešlého skúmaným roztokom, sa meria po 20 minútach až 4 hodinách v 100 ml kvete,

b) *pri rozbere pôd:*

po nastavení vhodného pH tlmičom a pred pridaním alkoholu (ako je uvedené vyššie) sa pridáva na špici noža (asi 50 mg) kyseliny askorbovej do vymiznutia žltého zafarbenia. Po každom pridaní roztokom premiešavame. Ďalší postup je zhodný s predchádzajúcim.

Súčasne sa robí kalibračná krivka s 0,5; 2,0; 3,0; 5,0; 7,0 ml štandardného roztoku. Postup sa zhoduje s postupom, uvedeným pri rozbere rastlín mimo prídavku kompenzačného roztoku, ktorý sa pridáva ihneď po nastavení vhodného pH tlmivým roztokom, v množstve:

u rastlín: 1 ml kompenzačného roztoku I.,

u pôd: 5 ml kompenzačného roztoku II.

Pomocou štandardných roztokov sa nariadi citlivosť galvanometra: nulová výchylka sa upraví clonou pri obsahu 0,5 ml (t. j. 0,1 mg SO_3) štandardného roztoku, maximálna (70, resp. 100 dielikov) pri obsahu 7,0 ml štandardného roztoku (t. j. 1,4 mg SO_3). Podľa nameraných hodnôt sa zostrojí graf, v ktorom koncentrácia SO_3 sa nanáša na osu úsečiek a odčítané výchylky svetelnej prepustnosti na osu poradníc.

Výpočet: miligramy SO_3 , resp. % SO_3 sa odčítajú priamo z kalibračnej krivky.

Presnosť: rozdiel medzi dvomi stanoveniami je $\pm 0,02$ mg SO_3 .

Doba k stanoveniu: stanovenie obsahu SO_3 v 24 vzorkoch (aj so zostrojením prípadne kontrolou kalibračnej krivky) prevedie jeden pracovník asi za 2 hod.

S ú h r n

Pre stanovenie síranov v rastlinnom a pôdnom materiále boli študované podmienky fototurbidimetrického (nefelometrického) stanovenia. Táto metóda predstihuje iné analytické postupy jednoduchosťou a rýchlosťou pri zachovaní citlivosti a reprodukovateľnosti výsledkov. Bol zistený význačný vplyv citranového tlmíča na jemnosť a stabilitu suspenzie $BaSO_4$ a na zvýšenie citlivosti stanovenia. Ďalej bol preskúmaný vplyv iónov: K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{+++} , Al^{+++} , PO_4^{---} , Cl^- , ClO_4^- na zrážanie $BaSO_4$ z hľadiska turbidimetrického stanovenia. Síraný sa zrážajú pridaním pevného chloridu barnatého k roztoku, obsahujúcemu určité množstvo citranového tlmíča a etylalkoholu; rušivý vplyv niektorých iónov sa odstraňuje kompenzačným roztokom (Ca^{++} , Al^{+++} , ClO_4^-), prípadne redukciou (Fe^{+++}). Predloženú metódu je možné aplikovať i v analýzách iných látok s malým obsahom síranov.

Literatúra

1. P. K. Agassjan: Anal. Chem. 28 (1956) 657 lok. cit. — S. Harrison: Analyst 79 (1954) 640. — Agassjan: Zentrbl. (1955) 1806. — A. J. Rybnikova: Zavod. labor. 11 (1945) 160. — J. L. Anderson: Anal. Chem. 19 (1947) 264. — K. Müller: Angew. Chem. 66 (1954) 198. — B. Warshovsky: Anal. Chem. 26 (1954) 1051. — 2. L. Anderson: Acta Chem. Scand. 7 (1953) 689. Anal. Chem. 28 (1956) 768. — 3. A. K. Babko: Zavod. Labor. (1953) 263. — 4. R. Belcher: Anal. Chim. Acta 8 (1953) 146. — 5. R. Belcher: Chem. and Ind. (1954) 127, 850. — 6. P. O. Bethge: Anal. Chem. 28 (1956) 119. — 7. E. I. Bogan, H. V. Moyer: Anal. Chem. 28 (1956) 473. — 8. E. C. Cantino: Soil Sci. 61 (1946) 361. — 9. E. Eberius: Zeit. f. anal. Chem. 146 (1955) 81. — 10. J. S. Fritz: Anal. Chem. 27 (1955) 1461. — 11. R. Geyer: Zeit. f. anal. Chem. 146 (1955) 174. — J. Fritz: Anal. Chem. 26 (1954) 1593. — 12. V. Hvorka: Přednášky z anal. chemie kvantit. (gravimetrie) (1954) Praha. — 13. Iwasaki, Utsumi, Tarutani: Zentrbl. (1956) 8996. — 14. H. J. Keily: Anal. Chem. 27 (1955) 755. — 15. Kolthoff, Sandell: Textbook of Quantit. Inorg. Analysis (1936), New York. — 16. Koppová, Pirkel, Kalina: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami (195), Praha. — 17. W. Kordatzki: Taschenbuch der praktischen pH-Messung (1934), München. — 18. A. Kurtenacker: Analytische Chemie der Sauerstoffsäuren des Schwefels, str. 26 (1938), Stuttgart. — 19. O. V. Lupin: Anal. Chem. 21 (1949) 280. — 20. T. Mukoyama: Journ. Chem. Soc. Japan. 55 (1952) 333. Anal. Chem. 28 (1956) 703. — 21. W. Müller: Ber. dtsch. chem. Ges. 35 (1902) 1587. — 22. Milde, Becker, Eberius: Analyse der Metalle str. 631, 634, II. Band (1953), Berlin. — 23. A. C. Noll: Power 90 (1946) 122. — 24. F. Raschig: Angew. Chem. 16 (1903) 617, 818. — 25. Snell and Snell: Colorimetric methods of Analysis (1949), New York. — 26. G. Toennies: Anal. Chem. 25 (1953) 160. — 27. Vaubel: Zeit f. anal. Chemie 35 (1896) 163. — 28. R. Ventura: Rev. España. Fisiol. 3 (1947) 173. Anal. Chem. 21 (1949) 280. — 29. N. Vorobjev: Zavod. labor. 12 (1946) 375. — 30. H. Wilson: Journ. Appl. Chem. (London) 4 (1954) 488.

Изучение условий фототурбидиметрического определения содержания сульфатов в образцах растений и почв

Для определения содержания сульфатов в образцах растений и почв были изучены условия применения фототурбидиметрического (нефелометрического) метода. При этом методе, который превосходит остальные аналитические приемы своей простотой и быстротой, сохраняется чувствительность и воспроизводимость результатов. Было установлено значительное влияние цитратового буфера на точность и стабильность суспензии BaSO_4 и на повышение чувствительности определения. Далее было проверено влияние ионов: K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{+++} , Al^{+++} , PO_4^{---} , Cl^- , ClO_4^- , на осаждение BaSO_4 с точки зрения турбидиметрического определения. Сульфаты оседают после введения в раствор твердого хлористого бария, содержащего известное количество цитратового буфера и этилового спирта; неблагоприятное влияние некоторых ионов устраняют компенсационным раствором (Ca^{++} , Al^{+++} , ClO_4^-), а в некоторых случаях редукцией (Fe^{+++}). Предлагаемый метод может быть применен также для анализа других веществ с небольшим содержанием сульфатов.

Studium über die Bedingungen der fototurbidimetrischen Sulfatbestimmung im Pflanzen- und Bodenmaterial

Es wurden die Bedingungen der fototurbidimetrischen Bestimmung der Sulfate im Pflanzen- und Bodenmaterial studiert. Der Vorteil dieser Methode gegenüber den anderen besteht in ihrer Einfachheit und Geschwindigkeit, bei Einhaltung der genügenden Empfindlichkeit und Reproduzierbarkeit der Resultate. Es wurde festgestellt, daß der Zitratpuffer einen günstigen Einfluß auf die Feinheit und Stabilität der BaSO_4 -Suspension und soweit auf die Erhöhung der Bestimmungsempfindlichkeit ausübt. Weiter wurde der Einfluß der folgen Ionen: K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} ,

Fe^{+++} , Al^{+++} , PO_4^{+++} , Cl^- , ClO_4^- auf die Fällung des Bariumsulfates aus dem Standpunkte der turbidimetrischen Bestimmung überprüft. Die Sulfate werden aus der Lösung, die eine bestimmte Menge des Zitratpuffers und Ethylalkohol enthält, durch den Zusatz des festen Bariumchlorids gefällt. Der störende Einfluß der Ca^{++} , Al^{+++} , ClO_4^- -Ionen wird durch den Zusatz der Kompensationslösung und des Fe^{++} -Iones durch Reduktion ausgeschaltet. Die vorliegende Methode kann gut bei der Analyse derjenigen Stoffe angewendet werden, die einen kleinen Sulfatgehalt ausweisen.

Study of Conditions for the Phototurbidimetric Determination of Sulphates in Plant and Soils Samples

For the sulfates determination in plant and soil material the conditions for phototurbidimetric (nephelometric) determination were studied. This method is superior to other analytic processes for its simplicity and speed while preserving the sensitivity and reproducibility of the results. The citrate buffer was found to have a notable influence on the fine graining and stability of the $BaSO_4$ suspension and to aid toward a higher sensibility of the determination. Further there has been studied the influence of the following ions: K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{+++} , Al^{+++} , PO_4^{+++} , Cl^- , ClO_4^- on the precipitation of $BaSO_4$ from the viewpoint of the turbidimetric determination. The sulphates are precipitated by adding crystallic barium chloride to the solution containing a certain quantity of the citrate buffer and ethylalcohol; the disturbing influence of certain ions is eliminated by using a compensative solution (Ca^{++} , Al^{+++} , ClO_4^-), or by reduction (Fe^{++}). This method is applicable to analyses of other matters with low sulphate contents also.

Rozlišování našich povolených odrůd pšenice podle klasu

Определение наших районированных сортов пшеницы по ботаническим признакам
колоса

Unterscheidung unserer anerkannten Weizensorten nach der Ähre

Dr. František KÜHN
Botanický ústav VŠZL, Brno

Došlo dne 19. V. 1958

S rozvojem socialistického sektoru na vesnici nabývají šlechtěné sorty stále většího významu a jsou stále více používány. Se šlechtěnými odrůdami přichází do styku stále větší počet pracovníků. Je nutné, aby tito pracovníci poznali odrůdy, kterých používají, nebo které chtějí zavádět, aby nedošlo k omylům a špatným zkušenostem. Zvláště je důležité, aby naše odrůdy bezpečně poznávali pracovníci v šlechtitelství, v kontrolních ústavech zemědělských, v semenářství, ve výzkumu, zemědělstí inženýři a učitelé, pracovníci v zemědělské osvětě aj. Zatím nemáme příručku, podle které by bylo možno bezpečně poznat všechny naše povolené odrůdy. Jsme v tomto směru značně pozadu za SSSR, Polskem, Německem, USA atd., které již desetiletí mají své sorty zpracované a mají díla, podle kterých je možno sorty určit. Máme jen velmi stručné popisy, jako: M. S o b o t k a, Čs. původní odrůdy obilnin, Praha 1936, Stručný popis čs. povolených a rajónovaných odrůd zemědělských plodin, Praha 1953 a 1957, a Atlas obilnin, Praha 1958.

Tato práce je myšlena jako doplněk k Atlasu obilnin. Pokusil jsem se v ní sestavit klíč k určení našich povolených odrůd pšenice 1957/58. Klíč je sestaven bez ohledu na to, zda se jedná o jarky nebo ozimy, a bez ohledu na to, v kterých krajích sorty jsou rajónovány. Klasový materiál jsem získal z šlechtitelských stanic a ÚKZÚZ Soudná, Liberec, Sládkovičovo, Čejč, Stará Ves, Pisárky, Martin. Od většiny odrůd jsem měl k dispozici vzorky z několika míst.

Morfologie a variabilita klasu pšenice

Klas pšenice je v botanické terminologii složený klas; na vřetenu klasu jsou posazeny střídavě vpravo a vlevo tři- až pěti- (i více) květé klásky, ve kterých se vyvíjí zpravidla 2–3 obilky. Vřeteno klasu je zploštělé a nese na hranách lištny chloupků. Klas je u některých odrůd hustý (Pyšelka), u jiných řídký (např. slovenské osinaté odrůdy). Často se klas zhušťuje k dolnímu nebo hornímu konci. Klásky jsou naspodu obaleny dvěma plevami, které jsou nahoře ukončeny ra-

Seznam československých rajonovaných odrůd pšenice 1957/58

Vysvětlivky: V rubrice „rajon“ znamená Č v krajích českých, M v moravských a slezských, S v slovenských. „k“ je výrobní typ kukuřičný, „ř“ řepný, „b“ bramborářský, „h“ horský. V rubrice „rodiče“ znamená „L“ varietu *lutescens*, M *miltura*, E *erythrospermum* a F *ferrugineum*.

Bot. varieta	Název	Dřívější název	
<i>Triticum turgidum</i> L.			
<i>dinurum</i>	Solarská durum ozimá*)	Hubice 47484	
<i>Triticum vulgare</i> VILL. ozimy			
<i>lutescens</i>	Pyšelka Stupická bastard	Selecty Pyšelka Selecty bastard	
<i>miltura</i>	Česká přesívka Dobrovická 10 Chlumecká 12 Kaštická bezosinná Židlochovická holice Hodonínská holice Pavlovická 198	Selecty česká červ. přesívka Dobrovická červ. Dregerova č. červ. č. 12 Hodonínská 198/46	
<i>erythrospermum</i>	Kaštická osinatka Hodonínská osinatka Radošinská Karola Slovenská B Viglašská Slovenská 200 Slovenská intenzivna Slovenská 777 Košutská 8	 Diosecká 200 Diosecká intenzivna	
<i>ferrugineum</i>	Židlochovická osinatka	Židlichovická jubilejní osinatá	
jařiny			
<i>lutescens</i>	Ratbořská Vega Přerovská PK	Ratbořská hladká (PK 50)	
<i>miltura</i>	Podbořanka		
<i>erythrospermum</i>	Bučianská Niva	Novodvorská Niva Hanácká Niva os.	
<i>hostianum</i>	Slovenská skorá	Diosecká Praecox	
<i>ferrugineum</i>	Stupická vouska	Selecty vouska	

*) nyní Makaronka

Rajón	Rodiče
Sk	krajová L od Lúčence X údajně <i>Triticum durum</i>
ČMřb ČMSřbh Čřbh ČMřb ČMřbh Čřb MSřb Mřb Mkř ČMkřb MSkřbh Sřbh Skřbh Sřbh Skřbh Skřbh Skřbh Sk Mkřbh	Carstenova (L) Česká červ. přesívka kmen 23/11 (M) X kmen 23/18 (L) krajová česká červ. přesívka z okolí Pyšel (M) krajová č. červenka od Mladé Boleslavi (M) z krajových č. červenek (M) Postoloprtská kmen 6 (M) X Moravskopolní (F) krajová jihomoravská holice (M) X Židlochovická jubilejní (F) Tr. spelta X krajová Hodonínská jarka (M) Carstenova V (L) X Hodonínská holice Crievenská 192 (L) X (Hodonínská universální X Bankutka E) X (Hodonínská holice M. X Manitoba L) X (Kubánská <i>T. durum</i> X Bucharská <i>T. durum</i>) Hodonínská holice (M) X Bankutka (E) ruská oz. krajová X Šuranská 121 (E) Bankutka 1201 (E) (Slovenská NR X Bankutka 178 E) X (Bankutka 1014 E X Slovenská 777 E) Diosecká 200 (E) X Bankutka 118 (E) Slovenská 777 (E) X Bankutka 1201 (E) krajová z Vrbového (E) Bonfermier (L) X Minturka (E) Tschermakova Moravskopolní oz. (F) X krajová ruská osinatka
Čřbh Čkřbh Čř Čřbh Skř ČMSkřbh Sřbh ČMSřbh	Heines Kolben jarní Manitoba (L) X Markyza (L) jarka Janetzkiho raná z krajové od Trnavy jarní Klášterskohradištská (E) X Loosdorfská (E) údajně kanadská jarka Reward (L.) kanadská Huron (F)

ménkem a zoubkem. Zoubek bývá krátký u bezosinných, a delší u osinatých (např. u Košutské u horních klásků až 25 mm). Pleva je lodičkovitá a nese více nebo méně výrazné žebro, kýl plevy, který nahoře vybíhá v zoubek plevy. Plevy vrcholového klásku jsou souměrně stavěny a nemají kýl. Plochy plev na obou stranách od kýlu jsou buď hladké, nebo nesou jednu zřetelnější, případně i více vyniklých žilek, z nichž nejsilnější může být v raménku zakončena drobným zoubkem. Raménko plevy je buďto rovné, snížené nebo zdvižené. Někdy u spodních klásků raménko není vůbec vyvinuté. Raménko může tvořit buďto rovnou linii, ostrý zoubek, nebo je obloukovité. Každý květ je obalen na vnější straně blánitou pluchou, která nese těsně pod vrcholkem zoubek, nebo u osinatých forem dlouhou osinu. Osina tvoří v místě nasazení obvykle mírný hrbolek, ve kterém se osina lehce ulamuje. Pluška, která obaluje květ na vnitřní straně, je blánitá a nese dva kýly. Osiny pluch a zoubky plev jsou posázeny drobnými zoubky. Někdy nesou zoubky i vedlejší žilky plev (Hodonínská osinatka aj.). Plevy a pluchy jsou buď zcela lysé, nebo jsou při bázi chlupaté (např. skupina České červenky, Židlochovická osinatka aj. U Solarské durum a Slovenské skoré je pýřitá celá plocha plevy. Na raménku plevy bývá u některých sorot vedle zoubku chomáček chloupků (Hodonínská osinatka, Slovenská 777, Dobrovická 10 aj.). U některých odrůd nese plocha plevy zcela drobné chloupky, patrně jen pod lupou (0,1 mm), například u Kaštické osinatky, Radošinské Karoly, Slovenské B, Slovenské 200, Víglaské. Tvar plevy a délka osin se mění podle umístění v klasu. Osiny pluch bývají naspodu klasu krátké; nejdelší osiny bývají ve dvou třetinách výšky klasu. Zoubek plevy je u spodních klásků nejkratší, směrem k vrcholu klasu se prodlužuje. Na sluneční straně klasu nebo na horní straně nakloněného klasu bývá zoubek delší. Raménko plevy bývá u spodních klásků často snížené, směrem k vrcholu klasu se zvyšuje, a u horních klásků již bývá obvykle zdvižené. U nakloněných klasů bývá zoubek raménka plevy na horní straně klasu výraznější.

Barva plevy a pluch je od bílé nebo světle žluté do různých odstínů červenohnědé, žlutohnědé, vzácněji šedohnědé. U cizích pšenic se vyskytují také různé odstíny barvy šedé až černé. U našich pšenic mívá osiny černého odstínu Solarská durum. Plevy s šedým nádechem mívá také Hodonínská holice. Sorty variety *erythrospermum* mívají v některých letech načernalé klasy. Barva klasu bývá někdy zčásti překryta šedým voskovým náletem (např. Česká přesívka). Plevy a pluchy jsou obvykle ve vrchní části pod raménkem tmavěji zbarveny. U některých sorot bývají pod raménkem šedé stíny v místech, kde buňky obsahovaly více chlorofylu. Hnědé zbarvení plev je výraznější na sluneční straně klasu. Na pluchách bývají hnědě zbarveny jen nezakryté partie. Intezita zbarvení velmi závisí na vnějších podmínkách, zejména na počasí v době zrání obilí.

Znaky obílek jsou velmi variabilní, takže jejich použití jako určovacích znaků je dosud problematické.

Všechny míry (rozměry plev, délka osin, délka článků vřetena klasu) jsou jen poměrně, závisí silně na podmínkách prostředí. V drsnějším podnebí a na chudších půdách se všechny rozměry zmenšují.

Mezi ozimy a jařinami nejsou morfologicky ani geneticky zásadní rozdíly. Jaře mají plevy a pluchy tenčí, lámavější.

Botanicky patří naše odrůdy do druhu pšenice obecná, *Triticum vulgare* VILL. Jen Solarská durum ozimá patří do druhu pšenice naduřelá, *Triticum turgidum* L., která je charakterizována velmi krátkými, širokými, břichatými plevami, z nichž pluchy daleko vyčnívají, širokými, buclatými obilkami s horší ja-

kostí lepku. Její klasy jsou značně široké, v klásku je často až pět vyvinutých obilek. Mezi pšenici naduřelou patří často velmi úrodné pšenice, které bývají náročné na teplo. Pekařsky jsou méněcenné. Některé další naše sorty vznikly jako kříženci pšenice obecné s jinými druhy pšenic (Hodonínská holice s pšenicí špaldou, Kaštická osinatka s pšenicí tvrdou), ale jsou to vyštěpenci s výraznými znaky pšenice obecné. Také Solarská durum je vyštěpenec z křížení s pšenicí obecnou, který však zachovává výrazně znaky pšenice naduřelé.

Pšenice obecná se dělí na variety podle osinatosti, barvy zrna, ochlupení plev a podle barvy plev. Naše odrůdy mají všechny červené zrno. Pýřitý klas (varieta *hostianum*) má z našich odrůd jen Slovenská skorá (kromě Solarské durum, která patří do pšenice naduřelé). Některé sorty mají plevy a pluchy zcela drobně pýřité (0,1 mm), řadí se však vždy do pšenic s lysým klasem.

Kromě variety *hostianum* patří naše odrůdy do variet:

bezosinné: *lutescens* (klas bílý a žlutý),

miltura (klas červený, červenohnědý);

osinaté: *erythrospermum* (klas bílý, poněkud nahnědlý nebo nažloutlý),

ferrugineum (klas červenohnědý).

Tyto variety odpovídají jen praktickým měřítkům třídění pšenic, nelze z nich však vyvodit nějaké všeobecné příbuzenské vztahy. Kromě těchto variet se u pšenic rozlišují ekologické typy, podmíněné klimatem.

U našich pšenic je výrazná skupina České červenky (var. *miltura*, tmavohnědé drobné plevy s šedým voskovým náletem, obilky dosti sklovité, sorty vzdorující vymrzání). Dále je výrazná skupina slovenských pšenic var. *erythrospermum*, která odpovídá stepním pšenícím panonské nížiny (klas řídký, osiny a plevy tuhé, zrno obvykle větší, dosti sklovité, velmi dobré pekařské jakosti). Dále je výrazný typ hustoklasých pšenic, které odpovídají západoevropským typům z přímořského klimatu, s poměrně měkkými břichatými plevami a značně moučnatými, širokými obilkami, méně mrazuvzorné. Z našich pšenic tomu typu odpovídají Pyšelka a Kaštická osinatka.

Charakteristika jednotlivých odrůd botanických variet: Pšenici naduřelou, Solarskou durum, poznáme snadno podle krátkých, břichatých, hustě pýřitých plev a podle tlustého klasu. Varietu *hostianum* (Slov. skorá) pšenice obecné poznáme podle chlupatých plev. Plevy jsou dlouhé, poměrně úzké. Varieta *erythrospermum* je poměrně stejnorodá, většina soret vychází z uherských typů bankutských pšenic. Jedni Kaštická osinatka je typem západoevropských hustoklasých pšenic. Mezi ostatními se odchyluje od typu Slovenská 200 (klas nahnědlý, osiny lámové, plevy s širokým krátkým zubem). Podobné znaky má i Slovenská B. Morfologicky velmi blízké jsou si Niva a Slovenská intenzívná. Poněkud odchýlný typ je Hodonínská osinatka, která má pevně sevřené, tuhé plevy s ostrými štětinkami na žilkách plev.

Mezi varietou *ferrugineum* je Židlochovická osinatka typ moravských až dolnorakouských krajových soret. Stupická vouska je zcela jiného typu s lesklými, tmavohnědými, plochými plevami.

Varieta *lutescens* je morfologicky i geneticky velmi různorodá. Každá odrůda je jiného typu.

Varieta *miltura* je velmi stejnotvárná, plevy a pluchy jsou u všech odrůd jednoho typu. Všechny mají stejný tvar plevy, stejné ochlupení báze plevy, podobný charakter zoubků plev, štětinky na kýlech plev atd. Lze rozlišit moravskou skupinu s klasy řidšími, světlejšími, delšími kuželovitými plevami a delšími a hojnějšími osinkami pluch, a skupinu české červenky, kde zaujímá zvláštní postavení

Podbořanka se světlými, širšími plevami. Kaštickou bezosinnou poznáme podle poněkud silnějšího klasu a silně vyvinutých, poněkud břichatých spodních klásků. Mezi ostatními třemi sortami jsou si blízké Dobrovická 10 a Chlumecká 12, od nichž se odlišuje Česká přesívka ploššími, lesklými plevami. Rozlišování sort variety *miltura* je velmi obtížné, při určování musíme prohlížet vždy několik klasů.

Určovací klíč k poznání našich rajonovaných odrůd pšenice podle klasu

Pomůcky: lupa, měřítko. Prohlížet vždy několik klasů v dolní i horní části klasu.

- 1a) plevy po celé ploše nápadně pýřité, chloupky prostým okem patrné (sorty rajonované jen na Slovensku) 2
- b) plevy nejsou po celé ploše nápadně pýřité, nebo jsou pýřité jen zcela drobnými chloupky (0,1 mm), patrnými jen pod lupou 3
- 2a) klas hnědý, plevy široké, krátké: *Triticum turgidum* var. *dinurum*, Solarská durum ozimá;
- b) klas bílý, plevy úzké: *Triticum vulgare* var. *hostianum*, Slovenská skorá, jař;
- 3a) klas osinatý, bílý — var. *erythrospermum* 4
- b) klas osinatý, červenohnědý — var. *ferrugineum* 12
- c) klas bezosinný, bílý až žlutý — var. *lutescens* 13
- d) klas bezosiný, červenohnědý — var. *miltura* 18
- 4a) (var. *erythrospermum*) a) pšenice typu hustoklasých, články vřeten klasu 3—3,5 mm dlouhé, plevy břichaté, pod raménkem plevy kolem žilek šedé stíny, plevy zcela drobně pýřité (0,1 mm: Kaštická osinatka, ozim;
- b) klas řidší 5
- 5a) raménko plevy nese u většiny klásků chloupky 6
- b) raménko plevy bez chloupků, nejvýše u jednotlivých nejspodnějších klásků chloupky 7
- 6a) plocha plevy lysá, jen na spodu zřetelně pýřitá (výše jen jednotlivé drobné chloupky (0,1 mm dlouhé). Vedlejší žilka plevy silná, rovná, štetin-

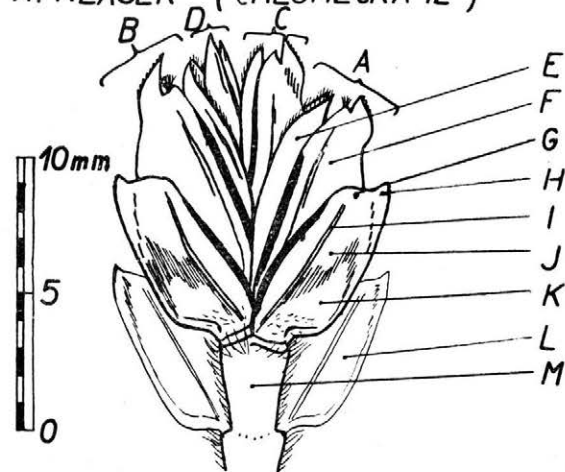
Popisy k obrázkům

Všechny obrázky jsou kresleny v poměrné velikosti (viz měřítko). Označení písmeny je jen u prvních dvou obrázků. U každé odrůdy je zobrazena vlevo nahoře (N) pleva v horní části klasu (třetí klásek shora, a byl-li horní konec klasu slabě vyvinutý, pak první dobře vyvinutý klásek). Dole vlevo (O) je zobrazena pleva v dolní části klasu (druhý vyvinutý klásek zespodu). Vedle obou obrázků bývá zobrazen pohled na plevu shora (P). Vpravo nahoře (R) je pleva vrcholového klásku a pod ním (S) obrázek nasazení osiny na pluchu. U některých odrůd je ještě obrázek vřeten klasu.

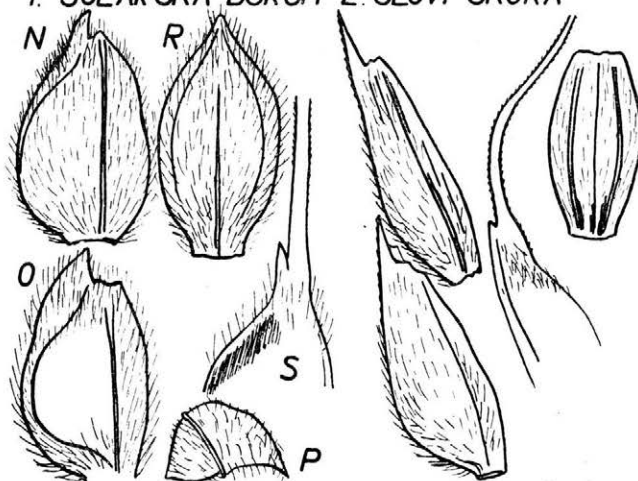
A) jednotlivý klásek u Chlumecké 12. a) první květ, b) druhý květ, c) třetí květ, d) čtvrtý květ, e) pluška, f) plucha, g) raménko, plevy, h) zoubek plevy, i) vedlejší žilka plevy, j) pleva (vnější křídlo čepele plevy), k) „zrcadlo“ plevy, l) vnitřní křídlo čepele plevy, m) vřeten klasu.

Odrůdy: *Triticum turgidum*: 1) Solarská durum ozimá; *Triticum vulgare*, var. *hostianum*: 2) Slovenská skorá, var. *erythrospermum*: 3) Kaštická osinatka, 4) Košutská 8, 5) Slovenská B, 6) Radošínská Karola, 7) Slovenská 200, 8) Viglašská, 9) Slovenská 777, 10) Slovenská intenzivna, 11) Bučianská, 12) Niva, 13) Hodonínská osinatka. Var. *lutescens*: 14) Pyšelka, 15) Stupická bastard, 16) Vega, 17) Přerovská PK, 18) Ratbořská. Var. *ferrugineum*: 19) Stupická vouska, 20) Židlochovická osinatka. Var. *miltura*: 21) Židlochovická holice, 22) Hodonínská holice, 23) Pavlovická 198, 24) Podbořanka, 25) Česká přesívka, 26) Dobrovická 10, 27) Chlumecká 12, 28) Kaštická bezosinná.

A. KLÁSEK (CHLUMECKÁ 12)



1. SOLARSKÁ DURUM 2. SLOV. SKORÁ



3. KAŠTICKÁ OSIN.



4. KOŠUTSKÁ 8



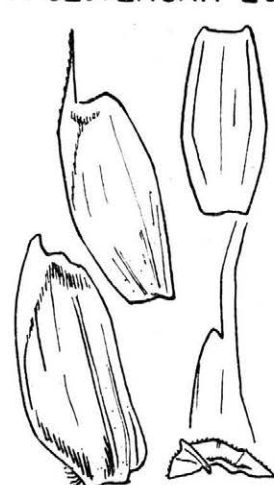
5. SLOVENSKÁ B



6. RAD. KAROLA



7. SLOVENSKÁ 200



8. VÍGLAŠSKÁ



9. SLOVENSKÁ 777 10. SLOV. INTENZÍVNA 11. BUČIANSKÁ J. 12. NIVA

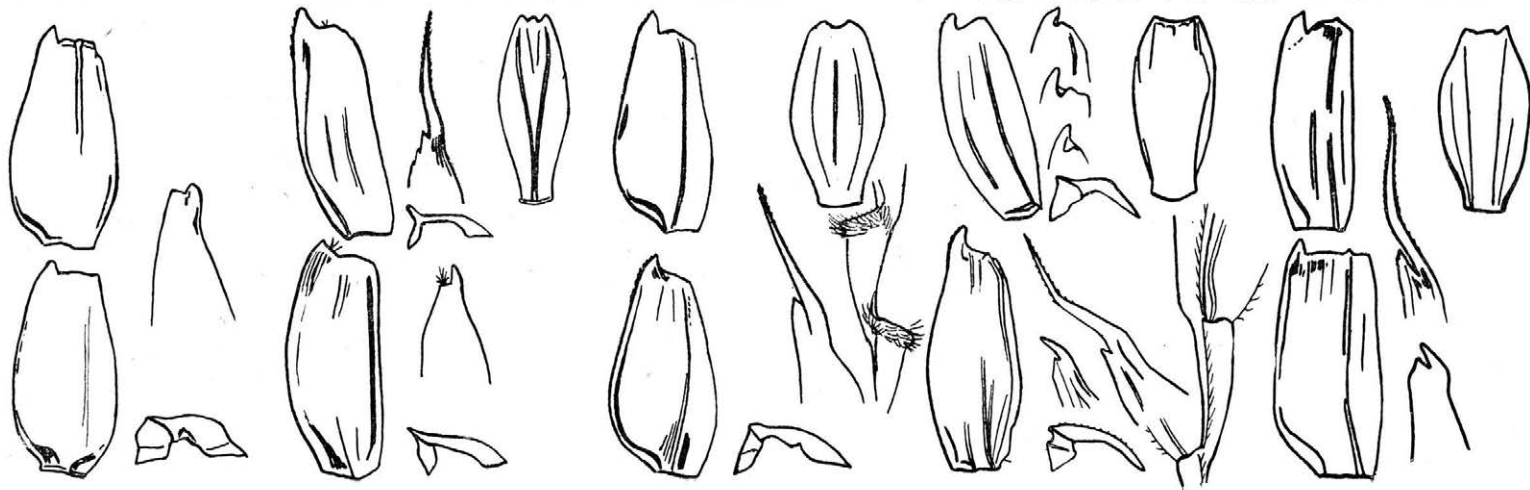
13. HODONÍNSKÁ OS.



14. PYŠELKA

15. STUPICKÁ BAST. 16. VEGA

17. PŘEROVSKÁ PK 18. RATBOŘSKÁ



19. STUPICKÁ VOUSKÁ 20. ŽIDLOCH. OSIN.

21. ŽIDLOCH. HOLICE

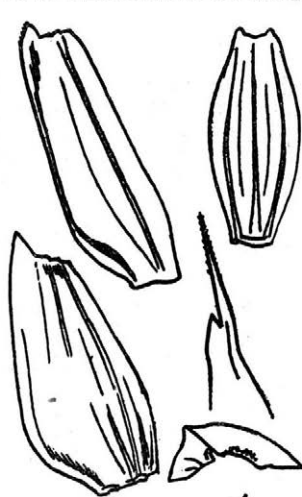
22. HODONÍN. HOLICE 23. PAVL. 198



24. PODBOŘANKA



25. Č. PŘESÍVKA



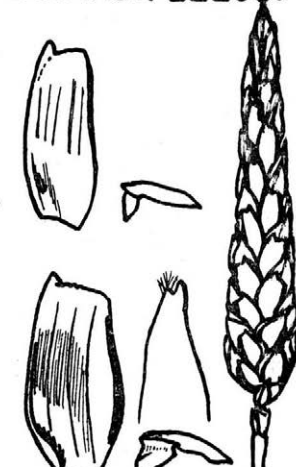
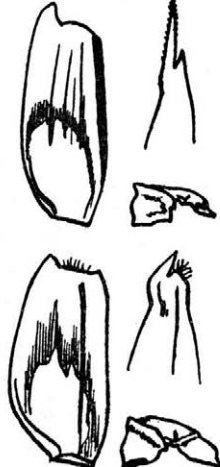
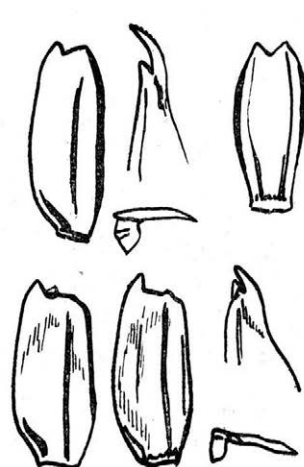
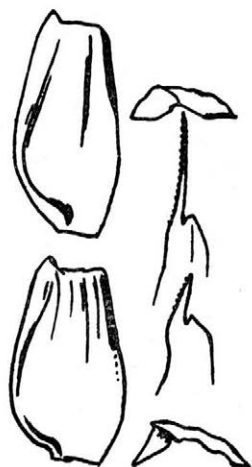
26. DOBROVICKÁ 10



27. CHLUMECKÁ 12



28. KAŠT. BEZOS.



- katá, plocha plevy rýhovaná, drsná, tuhá, kýl plevy víceméně rovnoměrně obloukovitý, po celé délce zoubkovaný, barva klasu bílá, nahnědlá, zrno se barví fenolem tmavěji než u Slovenské B: Hodonínská osinatka, ozim;
- b) vedlejší žilka plevy není výrazně zoubkovaná, celá plocha plevy poseta drobnými chloupky (0,1 mm): Slovenská B, ozim;
- c) vedlejší žilka plevy lysá, plocha plevy lysá víceméně hladká, lesklá, jen na spodu zřetelně pýřitá, vedlejší žilka obloukovitá, rovnoběžná s vnitřním okrajem plevy. Barva plevy žlutá, žilky pod raménkem nahnědlé: Slovenská 777, ozim;
- 7a) většina plev po celé ploše lysá (srovnat několik klasů), jen v spodní třetině štětinkaté (některé plevy u Slov. intenzívné bývají zcela drobně pýřité) 8
- b) všechny plevy po celé ploše drobně pýřité, chloupky 0,1 mm, viditelné jen lupou 11
- 8a) kýl plevy tenký, jen 0,1 mm široký, rozšiřuje se až v horním konci plevy, zoubek plevy u spodních klásků tenký, špičatý, na bázi asi 0,6 mm široký, pleva pod raménkem červeně žilnatá, klas bílý: Košutská 8, ozim;
- b) kýl plevy po celé délce výrazný, již od spodní třetiny plevy se rozšiřuje, po celé délce ostrý. Zoubek plevy u spodních klásků na bázi 1 mm široký, často tupý 9
- 9a) vnitřní křídlo čepele plevy (viz obrázek) tvoří nápadně delší zoubek raménka plevy, než raménko vnějšího křídla plevy. Plevy břichaté, šířka plevy asi polovina délky. Klas žlutavě bílý: Niva, jař;
- b) raménko vnitřního křídla plevy nižší než raménko vnějšího křídla 10
- 10a) vřeteno klasu nese na polštářcích pod nasazením klásků chomáček štětinek. Plocha vřetena klasu obvykle lysá. Klas šedobílý, stéblo pod klasem do mléčné zralosti červenofialové: Bučianská jarní;
- b) štětečky polštářků vřetena klasu většinou chybí, nebo jen z několika štětinek, ostatní plocha článků vřetena posázená, drobnými žláznatými chloupky (0,1 mm dlouhé): Slovenská intenzívná, ozim;
- 11a) zoubek plevy 3—6 mm dlouhý, klas nahnědlý. U horních klásků kýl plevy po celé délce ostře zoubkovaný: Víglaská, ozim;
- b) zoubek plevy kratší 12
- 12a) vedlejší žilka plevy výrazná, v celé horní polovině klasu tvoří v raménku plev výrazný vedlejší zub: Slovenská 200, ozim;
- b) vedlejší žilka plevy nevýrazná, jen nejvrchnější klásky mají raménko plevy zvednuté, a jen jednotlivé plevy v klase mají v raménku plevy zoubek: Radošinská Karola, ozim;
13. var. *ferugineum*, a) všechny plevy mají jen krátký zoubek (do 3 mm). Plevy úzké, ploché, silně lesklé, tmavohnědé na žlutavě bílém podkladu (světlé části plev a pluch), okraj plevy s tmavým lemem. Pleva s výraznými podélnými žilkami. Osiny pluch zřetelně osténkaté; vzdálenost ostének od sebe 0,33 mm. Zrno se fenolem barví světlehnědé: Stupická vouska, jař;
- b) plevy kromě nejspodnějších mají osiny aspoň 3 mm dlouhé. Plevy poněkud břichaté, vedlejší žilky jen pod raménkem zřetelnější. Barva klasu světleji hnědá než u Stupické vousky. Osiny pluch velmi drobně zoubkované, vzdálenost od sebe asi 0,2 mm. Zrno se fenolem barví zpravidla tmavohnědé: Židlochovická osinatka, ozim;
14. var. *lutescens*) a) pšenice hustoklasá, články vřetena klasu naspodu 2,5, výše až 3 mm dlouhé, obilky světlé, široké: Pyšelka, ozim;

- b) klas řidší, články vřetena klasu aspoň kolem 4 mm 15
- 15a) raménko plevy vodorovné až zdvižené, široké, pleva tuhá, se zřetelně vystouplými žilkami. Plevy těsně přiléhají k pluchám, pod raménkem plevy šedé stíny (od chlorofylu): Ratbořská, jař;
- b) raménka plev převážnou většinou snižená, jen u horních klásků někdy zdvižená 16
- 16a) Kýl plevy po celé délce silně vyniklý, ostrý, široký 0,5 mm, v horní části plevy až 1 mm. Zub plevy kuželovitý, široký, vedlejší žilky plev zřetelné: Stupická Bastard, ozim;
- b) kýl plevy méně výrazný, jen v horní části plevy asi 0,25 mm široký, u spodních klásků raménko plevy často velmi silně skleslé 17
- 17a) plevy vejčité, břichaté, kespodu se značně rozšiřují. Vřeteno klasu pod nasazením klásků silně štětinkaté: Vega, jař;
- b) plevy kopinaté, k prostředku nejširší. Zub plevy tupý. Vřeteno klasu nemá pod nasazením klásků věnec chloupků (ale báze plev štětinkatá): Přerovská PK (PK 50), jař;
18. var. *miltura*, a) klásky v celé horní polovině až třetině klasu osinkaté, aspoň 4—7 osinek je delší než jejich pluchy. Kýl plev a osiny pluch hrubě osténkaté (kromě Židlochovické holice). Raménko plevy u spodních klásků dosti silně skleslé, poměrně úzké 20
- b) klasy mají jen na horním konci jednotlivé osinky, které přesahují délku svých pluch 19
- 19a) klas žlutohnědý, barva připomíná odstíny u variety *lutescens*. Plevy široké, Podbořanka, jař;
- b) klas tmavohnědý, červenohnědý, plevy často světle šedé ojiněné (skupina České červenky) 22
- 20a) raménko plevy v horní polovině klasu většinou obloukovitě, zvednuté 21
- b) po celé délce klasu převládají raménka plev snižená. Klásky těsně přitisklé k vřetenu klasu, takže dvouřadá strana je až 2,5—3krát užší než boční strana. Klas obvykle řidší a světlejší než Hodonínská holice a Pavlovická 198: Židlochovická holice, ozim;
- 21a) v spodní polovině klasu převládají osinky silné (asi 0,5 mm), zalomené, nezprohýbané, krátké (1—2 mm), tupé, v horní polovině klasu jsou osinky většinou silné, hákovitě zprohýbané, zalomené: Pavlovická 198, ozim;
- b) většina osinek pluch je rovně namířená, většinou přes 2 mm dlouhá, tenčí než u Pavlovické, v horní třetině klasu jsou osinky pluch většinou rovně namířené až zvlněné, často přesahují dvojnásobek délky pluchy. Klas často s šedofialovým nádechem: Hodonínská holice, ozim;
- 22a) klas výrazně jehlancovitý (při pohledu na dvouřadou stranu), nejširší zcela naspodu u nejspodnějšího vyvinutého páru klásků. Nahoru se klas rovnoměrně zužuje. Báze klasu je zakulacená. Vnější plocha plev je dosti břichatá. Klas je poměrně světlý, zrcadla na plevách nevýrazná, tvoří jen nepravidelné světlejší šmouhy: Kaštická bezosinná, ozim;
- b) klas se naspodu vřetenovitě zužuje, popis neodpovídá odstavci výše . . . 23
- 23a) na plevách většiny klasů jsou výrazná, široce tmavohnědě ohraničená žlutá zrcadla (zejména na sluneční straně klasu u spodních klásků). Šedé ojinění plev méně výrazné než u České přesívky 24
- b) zrcadla plev nevýrazná, plevy silně šedobílé ojiněné: Česká přesívka, ozim;

- 24a) v horní polovině klasu jsou hojně zprohýbané osinky pluch. Zrcadlo plevy šikmo ohraničené, nepřesahuje přes vedlejší žilku plevy. Okraj zrcadla netvoří zuby: Chlumecká 12, ozim;
- b) osinky pluch většinou rovně namířené až zvlněné, vyskytují se většinou jen na horním konci klasu, většinou jsou slabé. Zrcadlo plev velmi výrazné, je ohraničeno zubatou čarou: Dobrovická 10, ozim.

Literatura

1. M. Sobotka: Československé původní odrůdy obilnin, Praha 1936. — 2. M. Sobotka: Stručný popis československých povolených a rajonovaných odrůd zemědělských plodin, Praha 1957. — 3. Atlas obilnin (za vedení M. Sobotky a D. Jelínkové-Paroulkové, Praha 1958. — 4. Rajónizace hlavních zemědělských rostlin pro 1957/58 (Karaman L.), Praha 1958.

Определение наших районированных сортов пшеницы по ботаническим признакам колоса

Предлагаемая работа — опыт установления различий у наших районированных сортов пшеницы по ботаническим признакам колоса, в особенности по морфологии колосковых чешуй. Яровые и озимые сорта в определителе не отделены ввиду того, что между ними нет явных морфологических различий. В работе разбирается морфология и вариабильность колоса, перечень наших районированных сортов с приведением их происхождения, областей, где они районированы, характеристика групп родственных сортов и собственный определитель. В трех таблицах изображены колосковые и цветковая чешуи всех наших районированных сортов как в верхней, так и нижней частях колоса.

Unterscheidung unserer anerkannten Weizensorten nach der Ähre

Vorliegende Arbeit ist ein Versuch, unsere anerkannten Weizensorten nach botanischen Merkmalen, besonders nach der Morphologie der Hüllspelzen, zu unterscheiden. Sommer- und Winterweizen werden beim Bestimmen nicht auseinandergetrennt, da sie sich morfolologisch nicht besonders unterscheiden. In der Arbeit wird die Morphologie und Variabilität der Ähre durchgenommen, eine Liste unserer anerkannten Sorten mit Anführung ihrer Abstammung und der Rayons, in welchem sie anerkannt sind, eine Charakteristik der Gruppen verwandter Sorten, und der eigene Bestimmungsschlüssel. Auf drei Tafeln sind die Hüll- und Deckspelzen von allen unseren anerkannten Sorten abgebildet, und zwar wie im oberen, so auch im unteren Teil der Ähre.

Změny užitkových vlastností dobrovických odrůd cukrovky při množení

Изменения продуктивных свойств добровицких сортов сахарной свеклы

Änderungen der Nutzeigenschaften von Zuckerrübensorten von Dobruška (Böhmen)
bei der Vermehrung

Inž. Vlasta VÁGNEROVÁ, kandidátka zemědělských věd
Vysoká škola zemědělská a lesnická, Ústav šlechtění rostlin katedry výroby rostlinné,
Brno

Došlo dne 23. IX. 1958

Úvod

Situace v pěstování semene našich domácích odrůd cukrovky v poválečném období si vynutila radikální zásah do procesu množení, a to zavedení tzv. mezigerace. Zařazením této mezigerace byly dvě třetiny množitelského procesu prodlouženy o jednu celou generaci. Poněvadž v období mezi sazečkovými matkami a tovární cukrovkou je odrůda vystavena vlivu četných faktorů, které mohou její hodnotu podstatně snížit, je uvedená změna v procesu množení řepného semene ze šlechtitelského hlediska určitým krokem zpět (Stehlík, 27, 28, 29, 30, 31, 33). Proto se šlechtitelé snaží, aby byla mezigerace opět vyloučena. Osivo, získané množením přes mezigeraci, činí až 50 % celkového množství osiva, dodávaného pěstitelům, je tedy otázka změn užitkových vlastností odrůd při množení z hospodářského hlediska velmi důležitá.

Podle Panšina (19) byla většina starších autorů přesvědčena, že při množení cukrovky bez výběru na obsah cukru musí vždy dojít k poklesu cukernatosti. Za jednu z příčin snižování cukernatosti odrůd byla považována menší produkce semen u cukernatějších rostlin cukrovky. Tím nabývalo v získaném osivu semeno méně cukernatých rostlin postupně stále větší převahy, takže celá odrůda se pomalu posouvala k výnosnějšímu typu. Podle Mazlumova (10) však mezi cukernatostí a výnosem semene neexistuje žádný vztah.

Údaje pozdějších autorů, jako Pritcharda, Goodwilla a Lebedinského (cit. podle Panšina, 19) uvádějí pouze nepatrné, a to oboustranné odchylky, pohybující se v mezích pokusných chyb. Tyto odchylky přesahovaly jen zřídka 0,2 % cukernatosti, pouze Zaleski mluví o poklesu cukernatosti, dosahujícím 0,3 až 0,5 % pro jednu generaci. Skupina těchto autorů také uvádí, že vysoko cukernaté odrůdy mají při množení bez výběru sklon ke zvyšování výnosu, kdežto naopak výnosové odrůdy výnos opět snižují. Produkce cukru se

během jedné až dvou generací při množení mění jen zcela nepatrně. Uvedení autoři docházejí dále k názoru, že při množení bez výběru lze pozorovat jakousi tendenci po dosažení určité rovnováhy vlastností a postupný přechod k průměrné odrůdě, stojící mezi výnosovou a cukernatou. Celou otázku změn vlastností při množení převádějí tito autoři na stupeň konstantnosti odrůd a možnost získání určité stability vlastností po dlouholeté systematické selekci.

Jiný názor než uvedení autoři zastává D e c o u x (4), který na základě svých pokusů došel k závěru, že si odrůdy cukrovky mohou své vynikající vlastnosti udržet na výši pouze při systematické selekci. Tento autor udává velmi značné snížení cukernatosti, dosahující dokonce 1,2 až 1,8 %. Mimoto zaznamenal i velký pokles výnosu kořene a chrástu. S u n d e l i n (34) zastává tentýž názor o nutnosti systematického výběru pro udržení šlechtěných vlastností odrůdy. Při svých pokusech s elitním a továrním osivem, mezi nimiž byly dvě generace bez výběru, zjistil tento autor, že výnos továrního osiva byl přibližně o 4 % (12,9 q/ha) nižší než výnos elitního osiva, při čemž však výnos chrástu byl u továrního osiva o 14 % vyšší. Cukernatost cukrovky z elitního osiva byla o 0,4 % a produkce cukru o 6,5 % vyšší než u továrního osiva. Rovněž R e m y (21) zjistil, že obchodní osivo dává ve srovnání s elitním osivem téže odrůdy průměrně o 1 q polar. cukru na 1 ha méně.

Pokles šlechtěných vlastností u odrůd cukrovky vysvětlují D e c o u x (4) a J o s e f s s o n (8) tím, že u cukrovky jakožto cizosprašné rostliny musí vždy dojít při přerušení systematické selekce v důsledku přirozeného výběru ke snížení užitkové hodnoty. Přirozený výběr ochuzuje šlechtitelský materiál o zemědělsky důležité vlastnosti, zejména o vlastnosti, určující kvalitu rostlin (I v a n o v, S i z o v, 7), působí proto z hlediska požadavků šlechtitele v negativním směru. N i l s s o n - L e i s s n e r (14) rovněž zdůrazňuje, že přirozený výběr má v konečných etapách šlechtění a při množení odrůdy rozhodující význam pro udržení šlechtitelského materiálu v žádoucím složení.

Otázka změn vlastností odrůd cukrovky při množení bez výběru byla velmi podrobně zkoumá mnoha šlechtitelskými stanicemi v SSSR. V Sovětském svazu se totiž dosud používá opakované reprodukce osiva cukrovky a proto tam má značný hospodářský význam vyšlechtění konstantních odrůd, které by si svou vysokou užitkovou hodnotu udržely po dobu několika generací. Ivanovská šlechtitelská stanice (M a z l u m o v, 10) zjistila, že průměrný pokles cukernatosti v první generaci po reprodukci osiva bez výběru závisí na typu odrůdy. U cukernaté odrůdy činí pokles cukernatosti 0,17 %, kdežto u odrůdy výnosové klesá cukernatost mnohem rychleji a pokles dosahuje až 0,28 %. Podle údajů této stanice snižuje se cukernatost v následující generaci přibližně o tutéž hodnotu. Iljinecká šlechtitelská stanice (M a z l u m o v, 10, F j o d o r o v, 5) zkoumala vedle poklesu cukernatosti i snížení výnosu a výsledky ukazují opět jinou tendenci. Podle pokusů této stanice snižuje vysoce cukernatá odrůda především cukernatost, kdežto výnosová odrůda naopak výnos, a obě odrůdy směřují k přechodnému typu. Nemerčanská šlechtitelská stanice (M a z l u m o v, 10) zkoumala pokles cukernatosti u třinácti rodin individuálního výběru a zjistila průměrné snížení cukernatosti po jedné generaci o 0,3 %.

Velkým úspěchem sovětských šlechtitelů je vyšlechtění konstantních odrůd cukrovky R 1537 a L 1739, které při množení ještě zvyšují svou cukernatost, aniž by snížily výnos. Tyto odrůdy vynikají bohatou dědičnou základnou a vysokou ekologickou plastičností. M a z l u m o v (11, 12) vysvětluje jejich konstantnost tím, že při bohatém složení populace hospodářské odrůdy je možno po-

stupně dosáhnout určité rovnováhy a tak i stabilizace odrůdy v celé řadě užitkových vlastností.

Shrneme-li údaje literatury o poklesu užitkových vlastností cukrovky a možnosti jejich stabilizace při množení, dojdeme k následujícímu závěru: Změna užitkových vlastností se neprojevuje u všech odrůd ve stejné míře, dokonce nemusí mít stejnou tendenci ani u odrůd stejného šlechtitelského směru. Záleží zde tedy nejen na charakteru odrůdy, ale ještě na řadě dalších faktorů. K těmto faktorům patří v první řadě rozdíly v dědičnosti a proměnlivosti jednotlivých užitkových vlastností (B a n d l o w, 2, O e t k e n, 15, V i l m o r i n, 37), dále metoda tvoření odrůdy a s ní spojený stupeň heterozygotnosti materiálu a vyrovnanost populace (S c h n e i d e r, 24, S e d l m a y r, 22, 23, 23a, O s t r o v s k i j, 18, O l s s o n, 16, H e e m s t r a, 6) a konečně i vnější podmínky při reprodukci osiva (D a n i l j u k, 3, K a r p e n k o, 9, O r l o v s k i j, 17). Zcela jinak se budou chovat odrůdy, vzniklé křížením řep, pocházejících z různých rodin a vypěstovaných v odlišných podmínkách, na rozdíl od odrůd, vzniklých spojením dvou nebo více izolovaných linií v heterozi kombinaci, kde bude další potomstvo daleko rychleji klesat ve své hodnotě.

Závislost stability šlechtěných vlastností na dlouhé řadě uvedených faktorů dává tušit, že tato otázka je mnohem složitější, než by se na první pohled zdálo. Závěrem z této kapitoly vyplývá, že výsledky, dosažené sledováním změn užitkových vlastností při množení jedné odrůdy nelze nikdy vztahovat na odrůdu jinou, šlechtěnou odlišnou metodou a rovněž množenou za podmínek zcela odlišných.

Použitý materiál a metodiky

Pro zjištění stálosti či snížení užitkových hodnot dobrovických odrůd cukrovky při množení byly zpracovány a zhodnoceny záznamy pokusů, které pro tento účel poskytl Výzkumný ústav řepářský v Semčicích. V těchto pokusech byly srovnány hodnoty šlechtěných vlastností cukrovky z elitního semene sazečkového, získaného ze zkoušených sazečkových matek, s hodnotami cukrovky z osiva normálního, získaného u množitelů rozmnožením téhož sazečkového semene bez zařazení mezigenerace. Byly zkoumány odrůdy: Dobrovická (vedená do roku 1933), Dobrovická N, Dobrovická V a Dobrovická C.

V uvedených pokusech bylo použito tři až čtyř opakování a byly uspořádány tak, že parcelka osetá sazečkovým semenem sousedila vždy s parcelkou osiva normálního. Pokusy byly sety ručně do sponu na parcelky o ploše 25 m², příprava půdy a kultivační práce byly na srovnávaných parcelkách prováděny stejným způsobem.

Aby bylo umožněno srovnání sazečkového semene a normálního osiva v témže pokusném roce, byla vždy část sazečkového semene uschována v rezervě. To znamená, že sazečkové semeno bylo vždy o dva roky starší než normální osivo. Delší stáří sazečkového semene bylo pro uvedené pokusy velkou nevýhodou a při konečném hodnocení výsledků musel být proto na ně brán zvláštní zřetel. Pro hodnocení dědičných vlastností odrůdy je však přímé srovnání rodičovské generace s generací dceřinnou v témže roce a na témže pozemku jedině správné.

Z matematických metod zpracování polních pokusů byla pro naše účely nejvhodnější tzv. diferenční metoda (Š i m o n, 35, 36, M u d r a, 13), která je podle M u d r y vlastně zkrácenou analýzou variance pro srovnání pouze dvou pokusných skupin. Velkou nevýhodou sledovaných pokusů byl nestejný počet pokusných míst

v jednotlivých letech. Proto nebylo použito výpočtu ročních průměrů, ale jednotlivé výsledky byly položeny vedle sebe bez ohledu na rok a pokusný pozemek. Tím byla získána řada výsledků z nejrůznějších půdních a povětrnostních podmínek. Tato řada výsledků byla opět zpracována diferenční metodou. Průkaznost průměrného rozdílu mezi sledovanými generacemi za celé pokusné období byla potom stanovena pomocí střední chyby, vypočtené nejen na základě odchylek jednotlivých rozdílů od celkového průměrného rozdílu, ale i na základě kolísání rozdílů v jednotlivých pokusech. Tento způsob matematického zpracování výsledků jsme za dané situace považovali za nejvhodnější.

Výsledky pokusů

V ý n o s

Při sledování výnosu sazečkového semene a normálního osiva v jednotlivých letech na jednotlivých pokusech se ukázalo, že rozdíly mezi těmito dvěma generacemi velmi silně kolísají. Vyskytovaly se případy, kdy výnos sazečkového semene převyšoval výnos normálního osiva, i případy, kdy naopak normální osivo vykazovalo vyšší výnos. Souhrn výsledků z jednotlivých pokusů však ukazuje, že rozdíl mezi výnosem sledovaných generací je závislý na typu odrůdy.

U odrůdy Dobrovické v letech 1927 až 1933 vykazovalo sazečkové semeno téměř vždy vyšší výnos než normální osivo. Jediný případ vyššího výnosu normálního osiva je v roce 1931, rozdíl mezi sledovanými generacemi je však celkem nepatrný, činí pouze 1,68 q/ha, tj. 0,42 % celkového průměrného výnosu za celé pokusné období. Přitom poklesy výnosu normálního osiva se pohybují mezi 4,68 až 50,90 q/ha, což činí 1,18 až 12,97 % průměrného výnosu.

U odrůd Dobrovická N, Dobrovická V a Dobrovická C není situace již tak jednoznačná. Zatímco u odrůdy Dobrovická N se ve výsledcích z třinácti pokusných pozemků v období 1934 až 1946 vyskytují pouze dva případy, kdy normální osivo nevykazovalo pokles výnosu, ale naopak ukázalo vyšší výnos než sazečkové semeno, u odrůdy Dobrovická V jsou již čtyři případy a u odrůdy Dobrovická C je těchto případů vyššího výnosu normálního osiva celkem šest. To znamená, že u cukernaté odrůdy vykazuje celá polovina výsledků pokusů převahu výnosu normálního osiva nad sazečkovým semenem.

Porovnáme-li velikost poklesu či zvýšení výnosu normálního osiva v jednotlivých pokusech u všech čtyř odrůd, nacházíme určitou spojitost mezi počtem případů zvýšení normálního osiva a velikostí průměrného zvýšení nebo poklesu výnosu této generace. U odrůdy Dobrovické převyšuje výnos normálního osiva pouze v jednom případě výnos sazečkového semene. Průměr ze šestnácti poklesů výnosu normálního osiva činí 18,97 q/ha, zatímco jediné zvýšení výnosu normálního osiva je pouze 1,68 q/ha. U odrůdy Dobrovická C se počet případů zvýšení výnosu normálního osiva rovná počtu případů poklesu výnosu této generace. Průměrný pokles výnosu u této odrůdy je 5,95 q/ha, průměrné zvýšení výnosu dosahuje 4,69 q/ha. Podle těchto výsledků je možno říci, že čím častěji se u určité odrůdy vyskytuje vyšší výnos normálního osiva, tím je i toto zvýšení výnosu větší.

Největší průměrný pokles výnosu normálního osiva za celé pokusné období vykazuje odrůda Dobrovická, u níž tento pokles dosahoval 17,75 q/ha, tj. 4,5 % průměrného výnosu za sledované období. U odrůd Dobrovická N a Dobrovická V je pokles výnosu již podstatně menší a činí 8,7 q/ha, tj. 2,15 % průměrného vý-

I. Výsledky pokusů u výnosu odrůd Dobrovická, Dobrovická N, Dobrovická V a Dobrovická C

Dobrovická			Dobrovická N			Dobrovická V		Dobrovická C	
Rok a číslo pokusu	Výnos sazečkového semene q/ha	Pokles normálního osiva q/ha	Rok a číslo pokusu	Výnos sazečkového semene q/ha	Pokles normálního osiva q/ha	Výnos sazečkového semene q/ha	Pokles normálního osiva q/ha	Výnos sazečkového semene q/ha	Pokles normálního osiva q/ha
1927/1	423,01	$-40,87 \pm 24,40$	1934/1	363,99	$-16,58 \pm 2,80$	397,05	$-16,80 \pm 9,27$	395,07	$-11,28 \pm 4,00$
1927/2	453,31	$-25,94 \pm 5,32$	1934/2	375,36	$-4,10 \pm 4,43$	400,99	$-18,63 \pm 7,93$	394,81	$-12,60 \pm 4,88$
1927/3	453,31	$-50,90 \pm 22,24$	1935	344,28	$-7,93 \pm 4,39$	357,70	$-3,99 \pm 5,44$	348,12	$-2,98 \pm 1,86$
1927/4	381,06	$-30,00 \pm 13,41$	1936/1	461,28	$-1,98 \pm 6,22$	489,29	$-8,93 \pm 3,24$	453,38	$-1,60 \pm 8,19$
1928	265,29	$-16,10 \pm 7,82$	1936/2	425,14	$-11,85 \pm 2,68$	431,10	$-11,92 \pm 7,15$	409,11	$-1,49 \pm 5,22$
1929	344,49	$-8,78 \pm 1,79$	1937/1	477,86	$+4,10 \pm 5,18$	489,97	$+0,74 \pm 7,14$	462,77	$+10,06 \pm 4,10$
1931/1	424,74	$-15,78 \pm 2,38$	1937/2	493,96	$-11,74 \pm 5,21$	484,64	$+2,16 \pm 6,70$	478,98	$+5,21 \pm 8,94$
1931/2	375,65	$+1,68 \pm 7,48$	1941/1	310,93	$-14,16 \pm 9,31$	283,55	$-1,68 \pm 0,55$	—	—
1931/3	383,84	$-8,42 \pm 9,76$	1941/2	415,82	$-4,84 \pm 6,33$	403,15	$+7,08 \pm 6,33$	389,31	$+2,24 \pm 5,96$
1931/4	353,38	$-5,66 \pm 10,56$	1942	351,85	$-20,13 \pm 6,70$	353,11	$+4,33 \pm 23,47$	341,67	$-5,78 \pm 14,16$
1932/1	584,68	$-28,28 \pm 6,88$	1943	355,83	$+1,31 \pm 1,68$	364,40	$-1,68 \pm 5,77$	354,34	$+2,98 \pm 8,19$
1932/2	348,36	$-20,43 \pm 6,81$	1946/1	413,96	$-14,72 \pm 17,88$	443,21	$-49,93 \pm 17,14$	384,15	$+6,52 \pm 13,41$
1932/3	430,15	$-15,28 \pm 6,15$	1946/2	460,16	$-10,25 \pm 21,05$	472,27	$-14,53 \pm 2,42$	423,09	$+1,11 \pm 5,96$
1932/4	417,09	$-15,44 \pm 5,10$							
1932/5	460,40	$-6,36 \pm 15,37$							
1933/1	382,03	$-10,60 \pm 12,07$							
1933/2	340,74	$-4,66 \pm 4,69$							
Průměr		$-17,75 \pm 2,85$ $t = 6,2$ vysoce průkazný			$-8,68 \pm 2,37$ $t = 3,6$ vysoce průkazný		$-8,75 \pm 3,47$ $t = 2,5$ průkazný		$-0,63 \pm 2,19$ $t = 0,28$ neprůkazný

II. Výsledky pokusů u cukernatosti odrůd Dobrovická, Dobrovická N, Dobrovická V a Dobrovická C

Dobrovická			Dobrovická N			Dobrovická V		Dobrovická C	
Rok a číslo pokusu	Cukernatost sazečkového semene %	Pokles normálního osiva %	Rok a číslo pokusu	Cukernatost sazečkového semene %	Pokles normálního osiva %	Cukernatost sazečkového semene %	Pokles normálního osiva %	Cukernatost sazečkového semene %	Pokles normálního osiva %
1927/1	18,47	$-0,34 \pm 0,12$	1934/1	20,02	$+0,21 \pm 0,19$	20,02	$+0,12 \pm 0,22$	20,56	$-0,24 \pm 0,20$
1927/2	18,52	$+0,11 \pm 0,17$	1934/2	20,37	$+0,10 \pm 0,08$	19,66	$+0,16 \pm 0,06$	21,02	$-0,19 \pm 0,14$
1927/3	19,12	$-0,35 \pm 0,56$	1935	19,52	$+0,05 \pm 0,06$	18,47	$-0,06 \pm 0,03$	20,12	$-0,02 \pm 0,06$
1927/4	19,69	$-0,14 \pm 0,25$	1936/1	19,29	$-0,59 \pm 0,07$	18,64	$+0,06 \pm 0,13$	19,40	$-0,12 \pm 0,06$
1928	20,34	$-0,30 \pm 0,12$	1936/2	20,92	$-0,21 \pm 0,11$	20,52	$-0,09 \pm 0,10$	21,15	$-0,06 \pm 0,02$
1929	21,45	$-0,36 \pm 0,11$	1937/1	17,65	$-0,22 \pm 0,07$	17,29	$-0,16 \pm 0,18$	17,63	$-0,29 \pm 0,10$
1931/1	20,66	$+0,03 \pm 0,11$	1937/2	18,73	$-0,24 \pm 0,16$	18,02	$-0,09 \pm 0,12$	18,77	$-0,50 \pm 0,08$
1931/2	20,93	$-0,17 \pm 0,14$	1941/1	18,25	$+0,11 \pm 0,04$	17,87	$-0,39 \pm 0,15$	—	—
1931/3	20,82	$0,00 \pm 0,09$	1941/2	19,92	$-0,14 \pm 0,04$	19,52	$-0,26 \pm 0,19$	20,56	$-0,18 \pm 0,01$
1931/4	20,94	$-0,12 \pm 0,15$	1942	20,27	$-0,26 \pm 0,17$	19,68	$-0,18 \pm 0,11$	20,28	$-0,03 \pm 0,03$
1932/1	18,09	$-0,48 \pm 0,10$	1943	21,29	$+0,09 \pm 0,29$	20,77	$-0,22 \pm 0,10$	21,94	$+0,13 \pm 0,20$
1932/2	18,74	$-0,30 \pm 0,12$	1946/1	17,18	$-0,50 \pm 0,10$	16,40	$-0,22 \pm 0,07$	17,48	$-0,23 \pm 0,17$
1932/3	18,73	$-0,10 \pm 0,22$	1946/2	16,88	$-0,08 \pm 0,12$	16,45	$-0,10 \pm 0,10$	17,33	$-0,35 \pm 0,05$
1932/4	19,11	$+0,22 \pm 0,17$							
1932/5	17,54	$+0,02 \pm 0,17$							
1933/1	20,43	$-0,17 \pm 0,16$							
1933/2	16,67	$-0,42 \pm 0,10$							
Průměr		$-0,17 \pm 0,05$ t = 3,4 vysoce průkazný			$-0,13 \pm 0,05$ t = 2,6 průkazný		$-0,11 \pm 0,04$ t = 2,7 průkazný		$-0,17 \pm 0,04$ t = 4,2 vysoce průkazný

III. Výsledky pokusů v produkci cukru odrůd Dobrovická, Dobrovická N, Dobrovická V a Dobrovická C

Dobrovická			Dobrovická N			Dobrovická V		Dobrovická C	
Rok a číslo pokusu	Produkce cukru sazečkového semene q/ha	Pokles normálního osiva q/ha	Rok a číslo pokusu	Produkce cukru sazečkového semene q/ha	Pokles normálního osiva q/ha	Produkce cukru sazečkového semene q/ha	Pokles normálního osiva q/ha	Produkce cukru sazečkového semene q/ha	Pokles normálního osiva q/ha
1927/1	78,25	-9,06 ± 4,40	1934/1	73,14	-2,59 ± 0,72	79,58	-3,05 ± 1,11	81,19	-3,14 ± 1,38
1927/2	83,95	-4,36 ± 1,19	1934/2	76,38	-0,30 ± 0,85	78,77	-2,98 ± 1,41	83,09	-3,50 ± 1,27
1927/3	86,70	-10,95 ± 3,58	1935	67,32	-1,48 ± 0,56	71,65	-0,97 ± 1,86	70,05	-0,63 ± 0,48
1927/4	75,08	-6,45 ± 3,32	1936/1	88,87	-2,87 ± 1,52	91,29	-1,49 ± 0,74	87,93	-0,93 ± 1,53
1928	54,03	-4,10 ± 1,60	1936/2	88,87	-3,36 ± 0,45	88,49	-2,87 ± 1,19	86,63	-0,75 ± 1,15
1929	73,98	-3,12 ± 0,34	1937/1	84,32	-0,38 ± 0,93	84,77	-0,75 ± 3,65	81,60	+0,30 ± 1,08
1931/1	87,74	-3,08 ± 0,48	1937/2	92,48	-3,43 ± 1,23	87,26	0,0 ± 0,89	91,73	-3,24 ± 1,34
1931/2	78,61	-0,29 ± 1,64	1941/1	56,82	-2,23 ± 1,49	50,67	-1,30 ± 0,55	—	—
1931/3	79,89	-1,73 ± 2,02	1941/2	82,83	-1,60 ± 1,08	78,73	+0,26 ± 1,93	81,97	-0,26 ± 1,19
1931/4	73,94	-1,63 ± 1,84	1942	71,42	-4,84 ± 1,90	69,56	+0,23 ± 4,58	69,30	-1,30 ± 2,79
1932/1	105,70	-7,51 ± 2,57	1943	75,63	+0,75 ± 1,49	75,82	-1,30 ± 1,63	77,76	+1,12 ± 1,12
1932/2	65,18	-4,74 ± 1,36	1946/1	71,17	-4,66 ± 3,54	72,66	-8,95 ± 2,98	67,25	+0,19 ± 2,57
1932/3	80,59	-3,26 ± 1,24	1946/2	77,50	-1,86 ± 2,98	77,50	-2,61 ± 3,35	73,40	-1,30 ± 1,30
1932/4	79,60	-1,92 ± 0,80							
1932/5	80,75	-1,15 ± 1,99							
1933/1	78,92	-3,65 ± 2,61							
1933/2	56,82	-2,23 ± 0,71							
Průměr		-4,07 ± 0,55 t = 7,4 vysoce průkazný			-2,22 ± 0,47 t = 4,7 vysoce průkazný		-1,98 ± 0,65 t = 3,0 vysoce průkazný		-1,12 ± 0,46 t = 2,4 průkazný

nosu. Průměrný pokles výnosu za celé pokusné období u odrůdy Dobrovická C je celkem nepatrný a činí pouze 0,63 q/ha.

Při stanovení průkaznosti rozdílu mezi výnosem sazečkového semene a normálního osiva na jednotlivých pokusných pozemcích ukázala se u odrůd Dobrovická a Dobrovická N převážná většina poklesů výnosu normálního osiva jako neprůkazná, u odrůd Dobrovická V a Dobrovická C jsou všechny poklesy výnosu neprůkazné. Zvýšení výnosu normálního osiva není však u žádné odrůdy ani v jednom případě průkazné.

Při zjištění průkaznosti rozdílu mezi sledovanými generacemi ze všech pokusů za celé pokusné období určité odrůdy projevilo se silně ovlivnění tohoto průměrného rozdílu a jeho průkaznosti počtem a velikostí zvýšení výnosu normálního osiva na jednotlivých pokusných pozemcích. U odrůd Dobrovická a Dobrovická N je pokles výnosu normálního osiva vysoce průkazný, u odrůdy Dobrovická V je průkazný, kdežto u odrůdy Dobrovická C je zcela neprůkazný.

U odrůdy Dobrovická C není tedy vůbec možno mluvit o poklesu výnosu při množení. Poněvadž ostatní odrůdy, při jejichž šlechtění se na výnos přihlíželo větší měrou než při šlechtění odrůdy cukernaté, vykazují při množení pokles výnosu, není možno tuto skutečnost přičítat dosažení určité stabilizace výnosu v důsledku systematické selekce. Spíše by se nabízelo vysvětlení tohoto zjevu pomocí negativního korelačního vztahu mezi výnosem a cukernatostí odrůdy. Potvrzení této domněnky by však vyžadovalo podrobnější zkoumání korelačního vztahu mezi poklesem výnosu a poklesem cukernatosti normálního osiva, k čemuž sledovaný materiál nebyl dostačující. V tomto tvrzení je však možno se opřít o názory autorů, citovaných P a n š i n e m (19), kteří u odrůdy cukernaté rovněž konstatovali sklon ke zvyšování výnosu a vysvětlují tento zjev tendencí po dosažení rovnováhy vlastností, vedoucí k přechodné odrůdě mezi výnosovou a cukernatou. Tato tendence se však neprojevila u staré odrůdy Dobrovické, která vykazovala velmi značný pokles jak výnosu, tak i cukernatosti.

Pro vyloučení vlivu podmínek jednotlivých ročníků a pokusných pozemků bylo dále použito vyjádření rozdílu mezi sazečkovým semenem a normálním osivem v procentech sazečkového semene, jehož hodnoty byly v jednotlivých pokusech položeny rovny 100. Tento způsob zpracování pokusů však přinesl obdobné výsledky jako při použití absolutních hodnot.

Cukernatost

Při sledování rozdílu cukernatosti sazečkového semene a normálního osiva na jednotlivých pokusných pozemcích ukazuje se podobná nestejnost a kolísání rozdílů jako u výnosu. I zde se vyskytují případy, kdy cukernatost normálního osiva převyšuje hodnotu sazečkového semene. Toto zvýšení cukernatosti normálního osiva je nejvyšší u odrůdy Dobrovická N, nejnižší u odrůdy Dobrovická C, ostatní odrůdy Dobrovická a Dobrovická V stojí uprostřed. Přesto, že většina případů snížení cukernatosti normálního osiva na jednotlivých pokusných pozemcích je opět neprůkazná, jsou průměrné poklesy cukernatosti normálního osiva za celé pokusné období průkazné, až vysoce průkazné.

Velikost průměrného zvýšení cukernatosti normálního osiva se u jednotlivých odrůd od sebe neliší a pohybuje se od 0,10 % do 0,13 %. Naproti tomu jsou mezi průměrnými poklesy cukernatosti normálního osiva u jednotlivých odrůd rozdíly mnohem větší. U odrůd Dobrovická V a Dobrovická C činí průměrná hodnota

poklesů cukrnatosti přibližně 0,20 %, u odrůd Dobrovická a Dobrovická N dosahuje 0,28 %.

V celkovém průměru ze všech pokusů za celé pokusné období ukazuje rozdíl mezi cukrnatostí sazečkového semene a normálního osiva u všech zkoumaných odrůd na snížení cukrnatosti normálního osiva. Tento průměrný pokles cukrnatosti dochází u odrůd Dobrovická a Dobrovická C, u nichž cukrnatost sazečkového semene převyšuje v průměru za celé pokusné období hodnotu normálního osiva o 0,17 %. Tento pokles cukrnatosti je u obou odrůd vysoce průkazný. Menší snížení cukrnatosti normálního osiva vykazuje odrůda Dobrovická N, kde pokles činí 0,13 %, nejmenší snížení cukrnatosti je u odrůdy Dobrovická V, kde cukrnatost normálního osiva klesla pouze o 0,11 %.

Tyto naše výsledky souhlasí s údaji Iljinecké šlechtitelské stanice (M a z l u m o v, 10), která našla největší pokles cukrnatosti rovněž u odrůdy vysoce cukrnaté. Je tedy i zde možno pozorovat určitou tendenci po dosažení odrůdy přechodného typu. Tato tendence přechodu k odrůdě normálního typu je těsně spjata s přirozeným výběrem, který působí opačným směrem než výběr prováděný šlechtitelem. Proto se na základě našich výsledků přikláníme k názoru I v a n o v a a S i z o v a (7), J o s e f s s o n a (8) a N i l s s o n - L e i s n e r a (14), podle nichž má přirozený výběr pro udržení cukrnatosti odrůdy při množení značný význam a je jedním z faktorů, vedoucích ke snižování cukrnatosti odrůdy.

Produkce cukru

Produkce cukru je vlastně výslednicí obou předcházejících vlastností a proto se pokles produkce cukru u normálního osiva stává velmi zřetelným. I zde se sice opět vyskytují případy, kdy normální osivo vykazuje vyšší hodnoty než sazečkové semeno, ale ve srovnání s výnosem a cukrnatostí klesl počet těchto případů na polovinu.

Poněvadž produkce cukru je více ovlivňována výnosem než cukrnatostí, je i rozdíl mezi hodnotami produkce cukru sledovaných generací více závislý na výnosu než na cukrnatosti. Proto vykazuje odrůda Dobrovická ve všech pokusech vyšší produkci cukru u sazečkového semene. Případů vyšší produkce cukru u normálního osiva je nejvíce u odrůdy Dobrovická C, kdežto odrůda Dobrovická N poskytla pouze jeden a Dobrovická V pouze dva případy. Toto zvýšení produkce cukru u normálního osiva dosahuje maximálně 1 q/ha.

K největšímu průměrnému snížení produkce cukru za celé pokusné období dochází pochopitelně u odrůdy Dobrovická (4,07 q/ha), menší pokles je u odrůdy Dobrovická N a Dobrovická V (přibližně 2,0 q/ha). Nejmenší snížení produkce cukru vykazuje odrůda Dobrovická C, u níž došlo pouze k poklesu o 1,12 q/ha. Všechny tyto průměrné poklesy produkce cukru jsou průkazné nebo vysoce průkazné. Je tedy snižování produkce cukru při množení sledovaných odrůd nepopiratelné.

Obsah cukru

Základními vlastnostmi pro šlechtění cukrovky je váha kořene, jeho cukrnatost a produkce cukru. I když je obsah cukru důležitým činitelem při oceňování cukrovky, není rozhodujícím, neboť není známo, jaké budou výsledky zpracování cukrovky a jaký bude výtěžek cukru. Jednotlivé odrůdy, vykazující stejný procentický obsah cukru, mohou mít různé technologické vlastnosti, to znamená, že

se od sebe liší ve výtěžku cukru, v množství vyrobené melasy a ve ztrátě cukru v melase (R a k i t j a n s k i j, 20). Technologické vlastnosti cukrovky závisí tedy nikoliv na množství cukru, nýbrž na jakosti necukrů, které působí v technologickém procesu různě na melasotvornost.

Nejdůležitější necukry ovlivňující technologickou jakost cukrovky jsou rozpustné popeloviny a amidický dusík. Obsah amidického dusíku v kořenu cukrovky je dědičný a šlechtěním lze dosáhnout jeho postupného snižování (A n d r l í k a U r b a n, 1; S t e h l í k, 31, S p e n g l e r, 25).

Při sledování obsahu škodlivého amidického dusíku u odrůd Dobrovická N, Dobrovická V a Dobrovická C bylo zjištěno, že mezi obsahem tohoto amidického dusíku u normálního osiva a sazečkového semene je v průměru pokusů jen zcela nepatrný rozdíl. Přitom rozdíly v jednotlivých pokusech velmi silně kolísají a v některých případech vykazují obě generace úplně stejný obsah amidického dusíku. Podle těchto výsledků je možno předpokládat, že při množení cukrovky nedochází během jedné generace ke zvyšování obsahu amidického dusíku.

Při zkoumání obsahu rozpustných popelovin byly rovněž zjištěny velmi kolísavé rozdíly mezi oběma generacemi. Na rozdíl od obsahu amidického dusíku je zde však možno pozorovat určitou tendenci ke zvyšování obsahu těchto látek při množení, zvláště u odrůdy Dobrovická C.

Diskuse

Při porovnání výnosu, cukernatosti a produkce cukru sazečkového semene a normálního osiva v jednotlivých pokusech ukazují rozdíly ve většině případů na snížení hodnoty normálního osiva. Tyto poklesy hodnot normálního osiva nejsou však nikterak značné a jen zřídka matematicky průkazné. Mimoto se zde vyskytují i případy, kdy normální osivo dosahuje vyšší hodnoty než sazečkové semeno. Tyto zvláštní případy nižší hodnoty sazečkového semene mohly být mimo jiné způsobeny nesprávným výběrem sazečkových matek. Po ověření správnosti výběru sazečkových matek z téhož šlechtitelského materiálu jsme došli k závěru, že snížení hodnoty sazečkového semene muselo být zaviněno jinými faktory.

Hlavní příčinu výkonnosti sazečkového semene v některých pokusech je nutno hledat v rozdílnosti stáří sledovaných osiv. Jak bylo již vpředu uvedeno, bylo sazečkové semeno o dva roky starší než osivo normální. Toto rozdílné stáří použitého osiva má z pokusnického hlediska dvojí nevýhodu. Jednak byly srovnávány dvě partie osiva, vypěstovaného a sklizeného za rozdílných povětrnostních podmínek, které mohly značně ovlivnit kvalitu osiva, jednak se při delším stáří semene snižuje jak počáteční energie klíčivosti a konečná klíčivost (S t e h l í k, 31), tak i vzcházejivost a počáteční energie růstu a tím i všech vzcházejících rostlin, což vede k určitému snížení konečné produktivnosti rostlin (M a z l u m o v, 10). Bylo tedy ve sledovaných pokusech sazečkové semeno proti normálnímu osivu ve značné nevýhodě. Jestliže se přesto v celkovém průměru pokusů ukázalo jako výkonnější, prokazuje to tím více jeho vyšší šlechtitelskou hodnotu ve srovnání s osivem normálním.

Značné kolísání rozdílů mezi hodnotami sazečkového semene a normálního osiva může při krátkodobém sledování uvedené otázky snadno svést k mylným závěrům. Poněvadž se jednotlivé poklesy vlastností normálního osiva většinou pohybují v mezích pokusných chyb, může snadno vzniknout domněnka, že při množení cukrovky nedochází k žádnému poklesu vlastností. Krátkou dobou sledování

lze proto vysvětlit značnou rozdílnost výsledků vpředu citovaných autorů. Tato skutečnost ukazuje na nutnost víceletých zkoušek a déle trvajících sledování uvedených otázek. To potvrzují i výsledky námi zpracovaných pokusů. Podle výsledků z jednotlivých pokusů by se dalo stěží usuzovat na pokles vlastností normálního osiva, při sledování pokusů za delší období je však možno pozorovat, že přes velké kolísání se tyto poklesy opakují více méně systematicky, až na jednu výjimku, týkající se výnosu u odrůdy Dobrovická C. Při zhodnocení sedmi- až devítiletých pokusů s dobrovickými odrůdami mohly být proto nalezeny určité zákonitosti v chování těchto odrůd při množení.

Jedním z hlavních zjištěných poznatků je skutečnost, že odrůdy odlišného typu, tj. odlišného směru šlechtění, se při množení chovají zcela odlišně a velmi se liší stabilitou svých vlastností. Naše zjištění, že největší pokles určité vlastnosti vykazuje vždy odrůda, u níž je tato vlastnost hlavním šlechtitelským znakem, zcela souhlasí s výsledky Iljinecké šlechtitelské stanice (M a z l u m o v, 10).

Poněvadž odrůda Dobrovická N je vlastně pokračováním staré odrůdy Dobrovické, můžeme porovnáním změn vlastností při množení těchto dvou odrůd zjistit možnost stabilizace šlechtěných vlastností po dlouholetém šlechtění. Ve sledovaných pokusech se pokles výnosu normálního osiva u odrůdy Dobrovická N ve srovnání s odrůdou Dobrovickou snížil o celou polovinu a rovněž pokles cukernatosti odrůdy Dobrovická N je poněkud menší. Podle těchto zjištění je možno usuzovat na zlepšenou schopnost k uchování šlechtěných vlastností v následující generaci. Úplné stabilizace vlastností však ještě zdaleka dosaženo nebylo, a to ani u cukernatosti, u níž selekce probíhá již velmi dlouhou dobu. Na základě těchto výsledků je proto možno souhlasit s názorem D e c o u x e (4), podle něhož si odrůdy cukrovky mohou své vynikající vlastnosti udržet jen při systematicky prováděné selekci. To se týká zejména cukernatosti, kde se po ukončení selekce velmi silně uplatňuje přirozený výběr, který působí opačným směrem než výběr šlechtitelův.

S o u h r n

Při zkoumání změn hlavních užitkových vlastností dobrovických odrůd cukrovky během jedné generace při množení byly zjištěny následující výsledky:

1. Při množení dochází u všech sledovaných odrůd ke snižování cukernatosti, a to nejvíce u odrůd Dobrovická (vedené do roku 1933) a Dobrovická C, nejméně u odrůdy Dobrovická V. Největší pokles cukernatosti vykazuje tedy odrůda cukernatá, nejmenší pokles odrůda výnosová.

2. K poklesu výnosu dochází při množení odrůd Dobrovická, Dobrovická N a Dobrovická V. U odrůdy Dobrovická C se výnos při množení nesnižuje. Největší pokles výnosu vykazuje dřívější odrůda Dobrovická, u odrůd Dobrovická N a Dobrovická V se snížení výnosu rovná přibližně polovině poklesu odrůdy Dobrovická.

3. Snížení produkce cukru při množení vykazují všechny sledované odrůdy. K největšímu poklesu produkce cukru dochází u odrůdy Dobrovická, nejmenší pokles vykazuje odrůda Dobrovická C.

4. Obsah škodlivého amidického dusíku se při množení odrůd Dobrovická N, Dobrovická V a Dobrovická C nemění, rovněž obsah rozpustných popelovin u odrůd Dobrovická N a Dobrovická V se množením nezvyšuje podstatně, pouze u odrůdy Dobrovická C je možno pozorovat tendenci k pozvolnému zvyšování

obsahu rozpustných popelovin. U odrůdy Dobrovická nebyl obsah škodlivého amidického dusíku ani obsah rozpustných popelovin zjišťován.

5. Poněvadž odrůda Dobrovická N je pokračováním odrůdy Dobrovická, je možno porovnáním výsledků těchto dvou odrůd stanovit určité zlepšení stability výnosu i cukrnatosti, ale nikoliv úplnou stabilitu těchto vlastností.

6. Odrůdy odlišného typu vykazují při množení rozdílné změny svých vlastností. Největší pokles určité vlastnosti vykazuje vždy odrůda, u níž je tato vlastnost hlavním šlechtitelským znakem.

7. Pro šlechtitelskou a semenářskou praxi možno z těchto výsledků vyvodit závěr, že je třeba dosáhnouti při pěstování řepového semene vysokého koeficientu množení, aby bylo možno použít pouze sazečkového semene, sklizeného ze sazečkových matek, a vyloučiti tak mezigeneraci. Tím by se zabránilo velkým národohospodářským ztrátám.

Literatura

1. Andrlík K., Urban J.: Blätt. Zuckerrübenbau 1909 (cit. podle Schneider, 1938). — 2. Bandlow G.: Die Genetik der Beta-vulgaris. Züchter 1955, 104. — 3. Daniljuk S. L.: Vlijanije uslovij vospitanija matočnoj svekly na produktivnost. Sel. i sem. 1951, 9:64. — 4. Decoux L.: Publications de L'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, 1937, 549 (cit. podle Schneider, 1938). — 5. Fjodorov A. I.: O některých metodách ulučšení sortov sacharnoj svekly. Zemledělie 1955, 5:96. — 6. Heemstra J.: The use of vegetative reproduction in the breeding of cross-fertilizing plants. Euphytica 1955, 4:227. — 7. Ivanov A. P., Sizov I. A.: Šlechtění a semenářství polních plodin. Praha 1953. — 8. Josefsson A.: Selekcija korneplodov. Svalöfskaja selekcionnaja stancija 1886–1046. Moskva 1955. — 9. Karpenko P. V. Semenovodstvo sacharnoj svekly. Moskva 1953. — 10. Mazlumov A. L.: Selekcija sacharnoj svekly. Moskva 1950. — 11. Mazlumov A. L.: Dostiženija Ramonskoj opytno-selekcionnoj stanciji po selekciji sacharnoj svekly. Zemledělie 1933, 3:59. — 12. Mazlumov A. L.: Mičurinskije iději v selekciji sacharnoj svekly. Agrobiologija 1955, 4:47. — 13. Mudra A.: Einführung in die Methodik der Feldversuche. Leipzig 1952. — 14. Nilsson-Leisner G.: Estestvennyj othor i selekcija perekrestno-opyljajuščichsja rastěnij. Svalöfskaja selekcionnaja stancija 1886–1946. Moskva 1955. — 15. Oetken W.: Studien über die Variations- und Korrelationsverhältnisse von Gewicht und Zuckergehalt bei Beta-Rüben, insbesondere der Zuckerrübe. Zstchr. f. Pflanzenzücht. 1915, 265. — 16. Olsson P. A.: Über die Methodik der Rübenzüchtung. Züchter 1936, 208. — 17. Orlovskij N. I.: Vlijanije ekologičeskich uslovij vyraščivania sacharnoj svekly na urožajnost i sacharnost posledujuščego pokolenija. Agrobiologija 1954, 1:68. — 18. Ostrovskij N. J.: Vliv podmínek šlechtění cukrovky na změnu její produktivnosti v následujících generacích. Za social. zeměd. 1953, 1:57. — 19. Panšin B. A.: Selekcija sacharnoj svekly. Leningrad 1937. — 20. Rakitjanskij V. K.: Technologické vlastnosti odrůd cukrovky. Listy cukrovar. 1954, 242. — 21. Remy T.: Zuckerrübensortenversuche. Landw. Jahrb. 1931, 273. — 22. Sedlmayr K.: Mičurinskije metody sozdaniya novych sortov i novejšije otečestvennyje rezultaty. Acta agronomica 1952, Fasc. 2, 107. — 23. Sedlmayr K.: Metody i rezultaty selekciji svekly v Vengrii. Izv. AN SSSR, ser. biol. 1955, 1:45. — 23a. Sedlmayr K.: Selekcija rastěnij v Vengrii na mičurinskom puti. Agrobiologia 1955, 5:26. — 24. Schneider F.: Züchtung der Betarüben. Handbuch der Pflanzenzüchtung, Berlin 1938. — 25. Spengler O., Böttger S., Lindner G.: Zeitschrift des Vereines der deutschen Zuckerindustrie 1933 (cit. podle Schneider, 1938). — 26. Stehlík V.: Šlechtění cukrovky, jeho historický vývoj a nynější stav. Pamětní spis říš. sdruž. řepařů v republice Českoslo-

venské 1935. — 27. Stehlík V.: Pěstování řepového semene. Praha 1951. — 28. Stehlík V.: Metodiky šlechtění semenných okopanin. Metodiky udržovacího šlechtění ČAZV, Praha 1954. — 29. Stehlík V.: Referát na konferenci o šlechtění a semenářství, Olomouc 1954. — 30. Stehlík V.: Referát na oblastní konferenci řepářů, Olomouc 1956. — 31. Stehlík V.: Přednášky ze „Zušlechťování rostlin“ na VŠZ v Brně. — 32. Stehlík V., Černý H.: Použití amidického čísla v pokusnictví s řepou cukrovou a krmnou. Listy cukrovar. roč. LIII, 133. — 33. Stehlík V., Havránek A., Benc S.: Řepářství. Praha 1956. — 34. Sundelin G.: cit. podle Nilsson-Leisner 1935. — 35. Šimon J.: Proměnlivost výsledků polních pokusů a jejich početní zpracování. Sborník Výzk. úst. zeměd. Praha 1929. — 36. Šimon J.: Zásady a návody pro zpracování výsledků polních pokusů. Sborník Výzk. úst. zeměd. Praha 1932. — 37. Vilmorin J. H.: L'Hérité chez la Betterave Cultivée. Paris 1923.

Изменения продуктивных свойств добровицких сортов сахарной свеклы

При испытании изменений основных продуктивных свойств добровицких сортов сахарной свеклы на протяжении одной генерации при размножении были получены следующие результаты:

1. При размножении у всех исследуемых сортов происходит снижение сахаристости, больше всего у сорта Добровицка (с которым работа велась до 1933 г.) и Добровицка Ц, меньше всего у сорта Добровицка В. Самое большое снижение сахаристости происходит у сортов сахаристых, наименьшее снижение у сортов урожайных.

2. Снижение урожая происходит при размножении сортов Добровицка, Добровицка Н и Добровицка В. У сорта Добровицка Ц урожай при размножении не снижается. Самое большое снижение урожая происходит у старого сорта Добровицка, а у сортов Добровицка Н и Добровицка В снижение урожая равно приблизительно половине снижения у сорта Добровицка.

3. Снижение продукции сахара при размножении происходит у всех исследуемых сортов. Самое большое снижение продукции сахара наблюдается у сорта Добровицка, самое меньшее — у сорта Добровицка Ц.

4. Содержание вредного амидообразного азота при размножении сортов Добровицка Н, Добровицка В и Добровицка Ц не изменяется, также и содержание растворимой золы при размножении у сортов Добровицка Н и Добровицка В существенно не повышается, только у сорта Добровицка Ц можно наблюдать тенденцию к постепенному повышению содержания растворимой золы. У сорта Добровицка не было установлено ни вредного амидообразного азота, ни растворимой золы.

5. Так как сорт Добровицка Н является продолжением сорта Добровицка, можно путем сопоставления результатов этих двух сортов установить определенное улучшение стабильности урожая и сахаристости, но не полную устойчивость этих свойств.

6. Сорта отличающегося типа дают при размножении различные изменения своих свойств. Самое большое снижение определенного свойства происходит всегда у сорта, у которого это свойство является основным селекционным признаком.

7. Для селекционной и семеноводческой практики по этим результатам можно сделать заключение, что необходимо достигнуть при выращивании свекловичных семян высокого коэффициента размножения, чтобы можно было использовать только маточные семена, собранные с элитных посадочных корней, и исключить таким образом промежуточные поколения. Таким путем можно предотвратить большие народнохозяйственные потери.

Änderungen der Nutzeigenschaften von Zuckerrübensorten von Dobrovice (Böhmen) bei der Vermehrung

Beim Prüfen der Veränderungen der hauptsächlichsten Nutzeigenschaften von Zuckerrübensorten von Dobrovice während einer Generation bei der Vermehrung wurden folgende Ergebnisse festgestellt:

1. Bei der Vermehrung kommt es bei allen untersuchten Sorten zu einer Herabsetzung des Zuckergehaltes, und zwar am ausgeprägtesten bei der Sorte Dobrovická (bis zum Jahr 1933 geführt) und Dobrovická „Z“, am wenigsten bei der Sorte Dobrovická „E“. Das größte Absinken des Zuckergehaltes weist also die zuckerreiche Sorte „Z“ auf, das geringste Absinken dagegen die Ertragsrübensorte „E“.

2. Zu einem Absinken des Ertrages kommt es bei der Vermehrung der Sorte Dobrovická, Dobrovická „N“ und Dobrovická „E“. Bei der Sorte Dobrovická „Z“ tritt bei der Vermehrung keine Ertragsverminderung ein. Das größte Absinken des Ertrages weist die frühere Sorte Dobrovická (ohne Bezeichnung) auf, bei den Sorten Dobrovická „N“ und Dobrovická „E“ gleicht die Herabsetzung annähernd der Hälfte des Absinkens der Sorte Dobrovická.

3. Eine Produktionsherabsetzung an Zucker bei der Vermehrung weisen sämtliche untersuchten Sorten auf. Zu dem größten Absinken der Produktion an Zucker kommt es bei der Sorte Dobrovická, das geringste Absinken kann bei der Sorte Dobrovická „Z“ beobachtet werden.

4. Der Gehalt an schädlichem amidischen Stickstoff ändert sich bei der Vermehrung der Sorten Dobrovická „N“, Dobrovická „E“ und Dobrovická „Z“ nicht, ebenso erhöht sich der Gehalt an löslichen Aschebestandteilen bei den Sorten Dobrovická „N“ und Dobrovická „E“ bei der Vermehrung nicht wesentlich, lediglich bei der Sorte Dobrovická „Z“ ist es möglich, eine Tendenz zur allmählichen Erhöhung des Gehaltes an löslichen Aschebestandteilen zu beobachten. Bei der Sorte Dobrovická konnte kein Gehalt an schädlichem amidischen Stickstoff und ebenso kein Gehalt an löslichen Aschebestandteilen festgestellt werden.

5. Nachdem die Sorte Dobrovická „N“ die Fortsetzung der Sorte Dobrovická ist, war es möglich, durch einen Vergleich der Ergebnisse dieser beiden Sorten eine bestimmte Verbesserung der Stabilität des Ertrages und ebenso des Zuckergehaltes zu bestimmen, keineswegs jedoch eine völlige Stabilität dieser Eigenschaften.

6. Sorten abweichenden Typus weisen bei der Vermehrung unterschiedliche Veränderungen ihrer Eigenschaften auf. Das größte Absinken einer bestimmten Eigenschaft weist stets jene Sorte auf, bei welcher eben diese Eigenschaft das Hauptzüchtungsmerkmal ist.

7. Für die Pflanzenzüchtungs- und Sämerei-Praxis läßt sich aus diesen Ergebnissen der Schluß ziehen, daß es bei der Züchtung von Rübensamen notwendig ist, einen hohen Vermehrungskoeffizienten zu erzielen, damit es auf diese Weise ermöglicht wird, nur Saatgut zu verwenden, welches aus Saatgut-Mutterpflanzen geerntet wurde, und somit Zwischengenerationen auszuschalten. Dadurch könnte man große volkswirtschaftliche Verluste verhüten.

Vplyv vápna na obsah škrobu a veľkosť škrobových zŕn v zemiakových hľuzách

Влияние извести на содержание крахмала и размер крахмальных зерен
в клубнях картофеля

Der Einfluß des Kalkes auf den Stärkegehalt und auf die Größe der Stärkekörner
in den Kartoffelknollen

The Influence of Lime on the Starch Contents and on the Size of Starch Grains
in potato tubers

Inž. Michal ŠMÁLIK, Svätopluk KUBIK
Výzkumná a šľachtiteľská stanica Veľká Lomnica

Došlo dne 27. I. 1958

Úvod

Na obsahu a kvalite škrobu v zemiakoch, ako surovine, má veľký záujem škrobárenský a liehovarnický priemysel, lebo tieto jej vlastnosti do značnej miery ovplyvňujú produkciu a rentabilitu týchto podnikov. Pre poľnohospodárske liehovary je preto výhodné, aby zemiaky a škrob dali maximálnu výťažnosť liehu. Ukázalo sa totiž, že rôzne odrody zemiakov s tým istým obsahom škrobu, spracované za rovnakých technologických podmienok, poskytujú rôznu výťažnosť liehu. Príčinu toho mnohí autori vidia v špecifických vlastnostiach dotyčnej odrody a v kvalite jej škrobu.

Škrobárňam záleží na tom, aby zemiaky mali popri vysokej škrobnatosti, škrob veľkozrnný, s čo najmenším podielom malých škrobových zŕn. Malé zrná sú totiž v priebehu technologického procesu pre škrobárne stratené, nehľadiac na to, že zvýšený podiel malých zŕn v škrobe, ako hotovom výrobku, znižuje jeho obchodnú kvalifikáciu. Je preto dôležité pri pestovaní priemyselných zemiakov vplývať i na tieto tzv. technologické vlastnosti zemiakov a škrobu a podľa toho ich aj hodnotiť. Vystupuje teda požiadavka, aby problém kvality suroviny bol rovnako hodnotený, ako v samotnom technologickom procese, t. j. hodnotiť surovinu ako podľa obsahu, tak aj podľa kvality škrobu. Jedná i druhá vlastnosť je určovaná mnohými faktormi. Sú to: špecifická vlastnosť odrody hromadiť škrob o určitej kvalite, pôdne a klimatické podmienky rastu, použitá agrotechnika, stupeň zralosti a veľkosti hľúz, forma a charakter výživy. Cieľavedome zlepšiť technologické vlastnosti u vhodnej odrody môže pestovateľ predovšetkým agrotechnikou a výživou.

Literárne údaje o vplyve rôznych faktorov na obsah škrobu a veľkosť škrobových zŕn

Literárny materiál k tejto problematike je pomerne hojný. Mnohé práce staršieho dáta Saare (1897), Parow (14, 1922), Nerling (16, 1930), Zika (24, 1939), Ostanin (13, 1940) i práce novšie ako Köhler a Bode (10, 1943), Hruška (4, 1946), Bukasov a Kameron (1948), Nečas (17, 1957) potvrdzujú, že na množstvo a kvalitu škrobu vplýva mnoho faktorov rôznou mierou.

a) Vplyv odrodových vlastností

Odrodová vlastnosť, hromadiť určité množstvo škrobu určitej kvality, má značný, ba možno povedať rozhodujúci vplyv. Zo starších prác to potvrdzujú výsledky Parowa (14, 1922) a Ostanina (13, 1940). Ostanin podľa veľkosti škrobových zŕn previedol ocenenie sovietskych priemyselných odrôd a zistil značné odrodové rozdiely. Nečas (17, 1957) sledoval dedičnosť tvorby škrobových zŕn o určitej veľkosti u rôznych odrôd a krížencov a dokázal, že vlastnosť tvoriť malé, alebo veľké škrobové zrná je u dotýčnej odrody dedičná. Prejavuje sa ako vlastnosť hromadiť väčšie, alebo menšie množstvo škrobu. Podľa tejto vlastnosti sa tiež dajú rozdeliť na odrody s veľkozrnným a malozrnným škrobom.

b) Pôdne a klimatické pomery

Vplyv pôdných a klimatických pomerov bol viac sledovaný so zreteľom na obsah škrobu, ako na jeho kvalitu. Šimon (21, 1953) a Prokošev (18, 1947) udávajú, že na ťažších, ale dobre prekyprených pôdach sa docieľuje vyššia škrobnatosť hlúz, ako na pôdach ľahkých. Klimatické pomery majú veľký vplyv na vývoj rastlín vôbec. Iste majú vplyv aj na obsah a kvalitu škrobu a predovšetkým na veľkosť škrobových zŕn. Stanoviť však špecificky túto závislosť je ťažké. Preto všetky doterajšie pokusy dať spoľahlivo do súvisu škrobnatosť a najmä kvalitu škrobu napr. so sumárnymi meteorologickými údajmi sú bezvýsledné. O vplyve geografickej polohy pestovania na obsah škrobu referujú Prokošev a Matisonova (18, 1947). Ukazujú, že škrobu v tej istej odrode ubýva od juhu k severu. Parow (14, 1922) uvádza, že od podmienok rastu závisí nielen veľkosť, ale aj tvar škrobových zŕn.

c) Vplyv fyziologickej zralosti a veľkosti hlúz

Mnohí autori pripisujú veľký vplyv zralosti a veľkosti hlúz na obsah škrobu a veľkosť škrobových zŕn. Ostanin (13) a Nerling (16) zhodne udávajú, že tým je podiel veľkozrnného škrobu v hluzách väčší, čím sú hlúzy zrelejšie. Naproti tomu Hošpes doporučuje zbierať hlúzy určené pre škrobárne nedozraté. Vysvetľuje to tým (údaj podľa Nečasa, 17, 1957), že na konci vegetácie tvoria sa len malé zrná, pretože bunky sú už škrobom vyplnené. I keď sa dozratím hlúz celková škrobnatosť zvýši, v škrobárnach sa tým výťažnosť nezvýši, lebo malé zrná sa v priebehu technologického procesu stratia v odpadných vodách. Nečas (17), ktorý z pozície týchto protichodných údajov sledoval danú otázku zistil, že s postupom vegetácie vzrastá počet veľkých škrobových zŕn v hlu-

zách. Zistil nejasné výsledky vo fáze fyziologického dozrávania, o veľkosti a množstve škrobových zŕn. U odrody Krasava však v tejto fáze spoľahlivo zistil prírastok malých zŕn a potvrdil tak tvrdenie Hošpеса.

d) Vplyv výživy

Otázku vplyvu hlavných živín na veľkosť škrobových zŕn študovali Nerling a Bredeman (1, 1930). Tito autori zistili, že draslo ve forme kainitu nápadne zvyšuje frakciu malých škrobových zŕn. Dusík spôsobuje toto zvýšenie ešte výraznejšie, ako kainit. Naproti tomu fosfor spôsobil podľa týchto autorov len malé zvýšenie podielu veľkých zŕn. Vplyv špecifických látok na veľkosť škrobových zŕn sledovali Zika (24, 1939) a Hruška (4, 1946). Hruška na základe vlastných pokusov potvrdzuje údaje Ziku, že heteroauxim zvyšuje v zemiakových hlúzach podiel veľkozrnného škrobu.

Vela prác bolo venovaných vplyvu výživy na celkovú škrobnatosť hlúz. Súhrn dovtedajších i vlastných výsledkov zhrňuje v roku 1920 Kraft (8). Vplyv drasla, fosforu a dusíku udávaný Kraftom, bol zásadne potvrdený aj inými neskoršími prácami; u nás najmä prácami Nemca (11, 12, 1933, 1934). Veľkú pozornosť venovali mnohí autori vplyvu chloridového iontu. Dokázalo sa, že iná, ako chloridová forma draselného hnojenia vplyva priaznivejšie na škrobnatosť a na výnos hlúz. Prokošev (18) vysvetľuje túto skutočnosť zvýšením osmotického tlaku v buňkách, v dôsledku prebytku chloridového iontu, čím sa zosilňuje pohlcovanie vody a hľuzy sa stávajú vodnatejšie. Zvýšenie podielu drobného škrobu, pri použití kainitu ako draselného hnojiva Nerlingom a Bredemanom, je pravdepodobne v dôsledku prebytku chloridového a sodíkového iontu. Nie je preto náhoda, že zemiaky priaznivo reagujú na vápnenie a to pokiaľ sa týka výnosu i škrobnatosti hlúz. Prokošev (18), Prianišnikov (26, 1955), Hartmann (22, 1956), Šmálik (23, 1956).

O bezprostrednom vplyve vápna na veľkosť škrobových zŕn sme sa v dostupnej literatúre nedočítali. Naše zistenia v roku 1956, v rámci komplexného prieskumu vplyvu výživy na nutričné, technologické a krmovinárske vlastnosti hlúz, včítane vápna, ukázali značné rozdiely v obsahu a zastúpení veľkých škrobových zŕn u vzorkov z parceliek vápnených a nevápnených. Preto sme sa s touto otázkou podrobnejšie zaoberali v roku 1957. Išlo tiež o to, či vplyv vápna na veľkosť zŕn je v súvisi v chloridovou formou draselného hnojenia. Preto sme v roku 1957 na pokusných parcelkách použili drasla v síranovej forme.

Experimentálna časť

Materiál a metodika práce

1. Odrody, hnojenie a agrotechnika

V poľných pokusoch sa pracovalo s tromi odrodami a s dvoma krížencami, dopestovanými na VSP vo Veľkej Lomnici. Z toho v roku 1956 s Rapidom a Krížencom K 1/48, v roku 1957 s Rapidom, Kotnovom, Ackersegenom a Krížencom K 2/48. V obidvoch ročníkoch boli hľuzy zasadené v počte 400 hniezd na jednej pokusnej parcelke, 4X opakované, riadkovým spôsobom v spone 62,5X40 cm. (Vyhodnocovaných bolo 120 hniezd, t. j. plocha 30 m².) Na parcelkách bolo hnojené maštalnou mrvou a minerálnymi hnojivami v množstve a za podmienok,

I.

Par- cela z roku	pH/ KCl	Zásoba živín		Hnojené na 1 ha v q							Poznámka
		K ₂ O mg/ 100 g	P ₂ O ₅ mg/ 100 g	40% KCl	K ₂ SO ₄	(NH ₄) ₂ SO ₄	super- fosfát	CaCO ₃ suchý		mrva	
								1/2 dávka	1/1 dávka		
1956	6,00	7,0	3,5	2,5	—	2,5	2,0	—	10,0	—	vápno do pôdy
1957	6,10	6,0	2,0	—	2,2	4,8	3,5	4,5	9,0	—	vápno do pôdy
1957								5,4			vápno na list

II.

Mesiac	1956		1957	
	zrážky v mm	stredná denná teplota	zrážky v mm	stredná denná teplota
April	31,3	6,1	34,7	6,1
Máj	40,5	9,8	36,6	8,1
Jún	64,1	15,5	61,3	16,2
Jul	113,0	16,2	135,3	16,4
August	129,1	15,1	73,0	13,9
September	45,2	11,9	50,6	9,6
Oktober	64,0	6,9	33,4	5,6

ako je to zaznamenané v tabuľke č. I. Ošetrovanie porastov sa prevádzalo tzv. „spišským spôsobom“, doporučovaným Hlaváčom (3). Porasty sa vyvíjali za klimatických podmienok, ako je to zaznamenané v tabuľke č. II. Ako ukazujú hodnoty, porasty v roku 1956 mali priaznivejšie zrážkové a tepelné pomery, ako v roku 1957.

2. Sledované ciele pokusu

Z pokusného hľadiska sústredila sa naša pozornosť predovšetkým na veľkosť škrobových zŕn v jednotlivých variáciach pokusu. Mimo toho sledoval sa hektárový výnos hlúz a škrobu, počet a váha hlúz pod hniezdom podľa veľkostných tried, aby boli získané údaje pre správny odber vzorkov na mechanický rozbor škrobu, a to vzhľadom na známu skutočnosť, že malé a veľké hľuzy majú rôzne zastúpenie veľkých a malých škrobových zŕn. Sledovanie počtu hlúz, ich veľkosti a váhy poskytlo mimo toho tiež zaujímavé zistenia z hľadiska zemiakovej sadby. Štatisticky boli hodnotené výnosy a hodnoty získané z mechanického rozboru hniezd. Hodnoty uvádzané pri mechanickom rozbere škrobu sú priemerné výsledky všetkých opakovaní, s trojnásobným odberom vzorkov z každej opakovanej parcelky, z poľného pokusu.

3. Postup pri zisťovaní veľkosti škrobových zŕn

Príprava vzorkov škrobu z jednotlivých variácií a opakovaní bola prevedená podľa návodu Jermoljeva a Zadinu (7, 1956) s tým rozdielom, že výber hlúz podľa veľkosti sme robili podľa procentického zastúpenia veľkých a malých hlúz, mechanickým rozborom hniezd na jednotlivých parcelkách. Vlastné počítanie škrobových zŕn sa robilo metódou mikroskopickou týmto spôsobom: získaný

III. Vplyv vápna na hektárový výnos hlúz, hektarový výnos škrobu a na celkovú škrobo- natosť

Odroda	Rok	Výnos hlúz v q/ha				Obsah škrobu v %				Výnos škrobu v q z 1 ha				Po- znám- ka
		K	1/2	1/1	L	K	1/2	1/1	L	K	1/2	1/1	L	
Kotnov	1957	364	380	360	404	16,14	17,86	17,56	17,29	58,7	67,8	63,2	69,8	škrob stano- vený Ewer- som
K 2/48	1957	356	372	359	376	15,35	17,00	16,33	16,14	54,6	63,2	58,6	60,7	
Rapid	1957	380	388	361	394	17,73	18,26	18,09	18,00	67,3	70,8	65,4	70,9	
Ackersegen	1957	416	440	432	452	13,83	14,30	14,64	14,36	57,5	62,9	63,2	64,9	
Rapid	1956	270	291	—	—	20,30	21,00	—	—	54,8	61,0	—	—	
K 1/48	1956	281	287	—	—	19,00	19,95	—	—	53,3	57,2	—	—	

K — kontrola, 1/2 — polovičná dávka vápna podľa hydrolytickej kyslosti, 1/1 — celá dávka vápna podľa hydrolytickej kyslosti, L — dávka vápna na list

IV. Vplyv vápna na váhu hlúz v priemernom hniezde

Odroda	Variácia pokusu	$\bar{X}$ v g	$s\bar{X}$ v g	Zx	Váha hlúz v % podľa veľkostných tried				
					do 3 cm	od 3 až 6 cm	od 6 až 10 cm	nad 10 cm	od 3 cm vyššie
Kotnov	Kontrola	910	7,4	—	2,4	22,6	66,4	8,6	97,5
	1/2 Ca do pôdy	950	8,7	91,5	3,1	41,0	55,7	—	96,7
	1/1 Ca do pôdy	900	9,7	86,2	2,3	44,6	52,9	—	97,5
	Ca na list	1010	10,1	95,8	1,4	22,1	76,4	—	98,5
K 2/48	Kontrola	890	7,4	—	1,5	23,5	67,0	8,0	90,5
	1/2 Ca do pôdy	930	9,0	94,5	2,5	30,0	67,5	—	97,5
	1/1 Ca do pôdy	900	6,8	87,8	0,3	27,6	72,0	—	99,6
	Ca na list	940	9,2	95,5	0,5	31,4	67,1	—	99,5
Rapid	Kontrola	950	7,6	—	1,0	39,0	52,0	8,0	99,0
	1/2 Ca do pôdy	970	8,1	91,5	2,5	42,5	55,0	—	97,5
	1/1 Ca do pôdy	900	6,3	85,8	1,7	43,5	54,6	—	98,1
	Ca na list	980	5,6	92,0	1,4	47,0	52,6	—	99,6
Ackersegen	Kontrola	1040	10,5	—	1,9	35,1	56,2	7,0	98,1
	1/2 Ca do pôdy	1100	10,0	95,7	2,4	35,6	62,0	—	97,6
	1/1 Ca do pôdy	1080	8,9	93,0	—	38,7	61,2	—	99,9
	Ca na list	1130	8,2	96,8	1,5	25,8	72,7	—	98,5

X — priemerná váha hniezda v g, $s\bar{X}$ — smerodatná odchylka v g, Zx — spoľahlivosť rozdielu v %

suchý škrob sa dobre v trenke rozotrel. Z tohoto vzorku sa navážilo 3krát po 20 g a pripravila sa 5% suspenzia v destilovanej vode, v odmernom valci. Dobré roz-
trepané vzorky ponechali sa do druhého dňa pri teplote maximálne 20° C. Na
druhý deň sa z piatich rôznych miest valca, po každom zatrepaní, odobrali pipe-
tou vzorky a pripravili sa z nich mikroskopické preparáty. Odber vzorkov z jed-
ného valca v uvedenom množstve sa robil tri razy, takže z jednej navážky sa
počítalo 1500—1650 zrn, ktoré boli zatriedované podľa veľkosti a ich zastúpenie
procenticky vypočítané. Výsledky sú zaznamenané v príslušných grafoch a ta-
bulkách. U každého vzorku a u každej odrody sme merali vždy väčší priemer zrna.

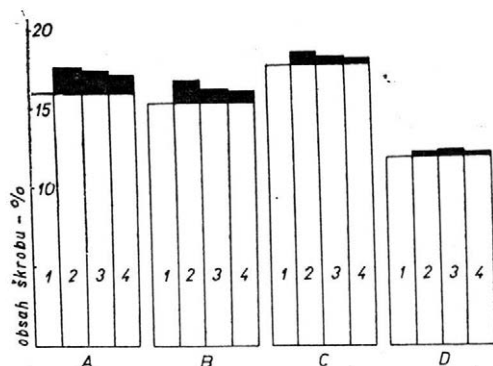
Výsledky a diskusia

a) Vplyv vápna na úrodu hľúz a škrobu

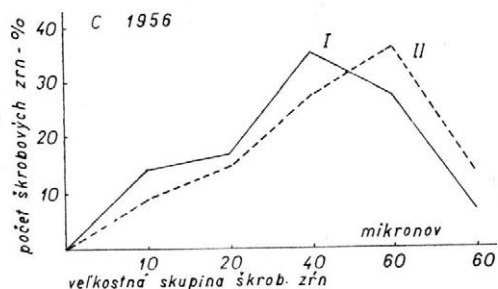
Zo získaných a uvedených hodnôt v tabuľkách III, IV a grafe č. 1 vidieť, že pokusné parcelky s vápnom, a to vo všetkých variáciách (vápnenie do pôdy v polovičnej i celej dávke, podľa hydrolytickej kyslosti, vápnenie na list) vykazujú rozdiely od kontrol vo výnose hľúz i škrobnatosti, u všetkých skúmaných od-

V. Vplyv vápna na množstvo a veľkosť hľúz v priemernom hniezde

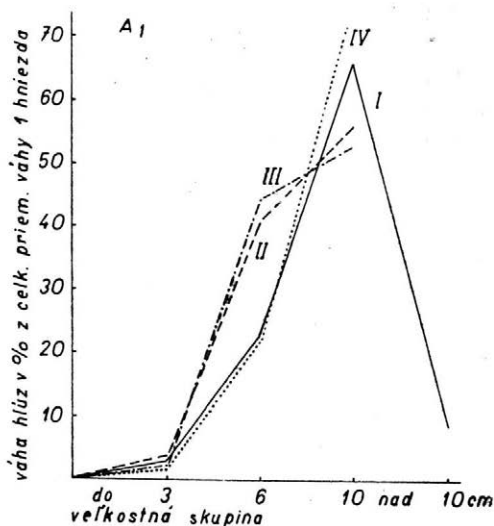
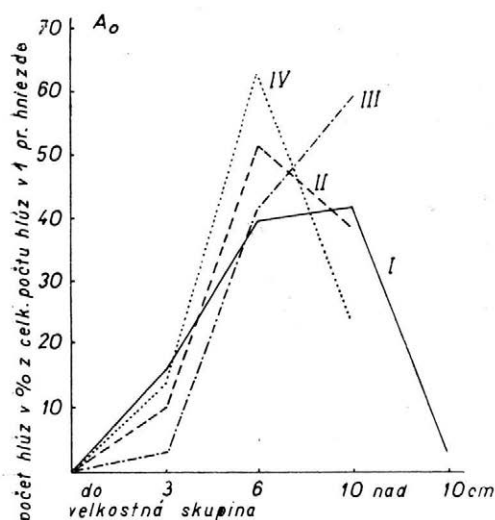
Odroda	Variácia pokusu	Celkový počet hľúz v $\emptyset$ na 1 hniezdo		Počet hľúz a ich percentické zastúpenie podľa veľkosti									
				Do 3 cm		od 3 do 6 cm		od 6 do 10 cm		nad 10 cm		od 3 cm vyššie	
		X	sX	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
Kotnov	Kontrola	7,6	0,12	1,2	15,7	3,0	39,4	3,2	42,1	0,2	2,6	6,4	84,1
	$\frac{1}{2}$ Ca do pôdy	7,8	0,10	0,8	10,2	4,0	51,2	3,0	38,4	—	—	7,0	89,6
	$\frac{1}{1}$ Ca do pôdy	6,8	0,19	0,2	2,9	2,8	41,1	3,8	55,9	—	—	6,6	97,0
	Ca na list	8,6	0,13	1,2	13,9	5,4	62,8	2,0	23,2	—	—	7,4	86,0
K 2/48	Kontrola	7,8	0,11	0,8	10,2	3,4	43,6	3,4	43,6	0,2	2,5	6,8	87,2
	$\frac{1}{2}$ Ca do pôdy	7,3	0,09	0,6	8,1	3,2	43,8	3,5	47,9	—	—	6,7	91,7
	$\frac{1}{1}$ Ca do pôdy	6,8	0,12	0,2	2,9	3,4	50,0	3,2	47,0	—	—	6,6	97,0
	Ca na list	7,6	0,11	0,4	5,2	3,8	50,0	3,4	44,7	—	—	7,2	94,7
Rapid	Kontrola	8,6	0,15	1,0	11,6	5,0	58,1	2,4	27,9	0,2	2,3	7,4	86,0
	$\frac{1}{2}$ Ca do pôdy	10,2	0,19	1,2	11,7	7,0	68,6	2,0	19,6	—	—	9,0	88,2
	$\frac{1}{1}$ Ca do pôdy	10,0	0,18	1,0	10,0	6,2	62,0	2,8	28,0	—	—	9,0	90,0
	Ca na list	10,8	0,18	1,0	9,2	7,0	64,8	2,8	25,9	—	—	9,8	90,7
Ackersegen	Kontrola	9,4	0,19	0,2	2,1	5,0	53,2	4,0	42,5	0,2	2,1	9,2	97,8
	$\frac{1}{2}$ Ca do pôdy	9,0	0,10	1,0	11,1	4,5	50,0	3,5	38,8	—	—	8,0	88,8
	$\frac{1}{1}$ Ca do pôdy	7,2	0,11	—	—	4,2	58,3	3,0	41,6	—	—	7,2	99,9
	Ca na list	9,8	0,08	1,0	10,2	4,4	44,9	4,4	44,9	—	—	8,8	89,8



1. Vplyv vápna na obsah celkového škrobu u odrôd Kotnov (A), K2/48 (B), Rapid (C), Ackersegen (D). — I — kontrola, II 1/2 dávka vápna do pôdy, III — celá dávka vápna do pôdy, IV — vápno na list

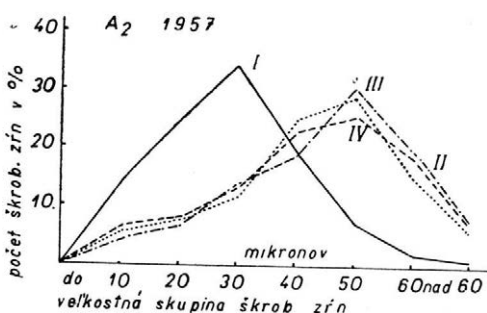


2. Vplyv vápna na veľkosť škrobových zrn u Kríženca K1/48 v roku 1956. I — kontrola, II — 1/2 dávka vápna do pôdy
I — kontrola
II — 1/2 Ca do pôdy



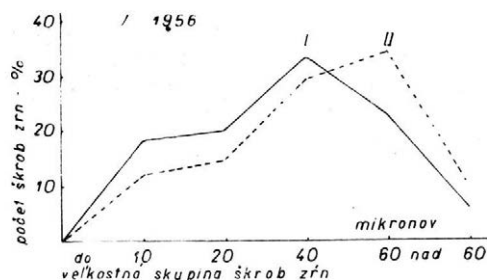
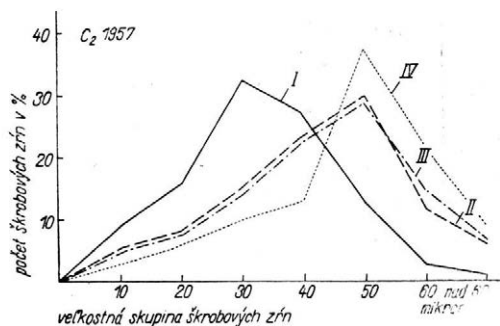
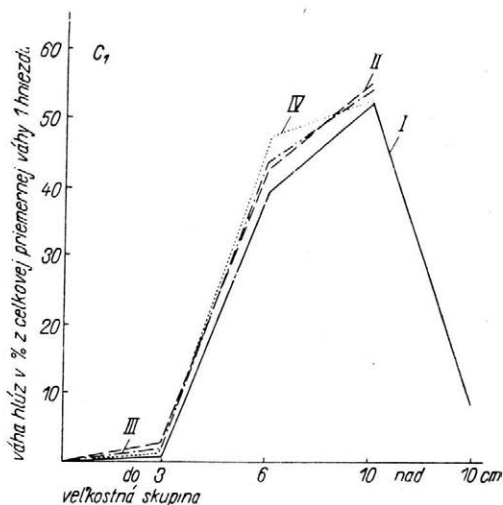
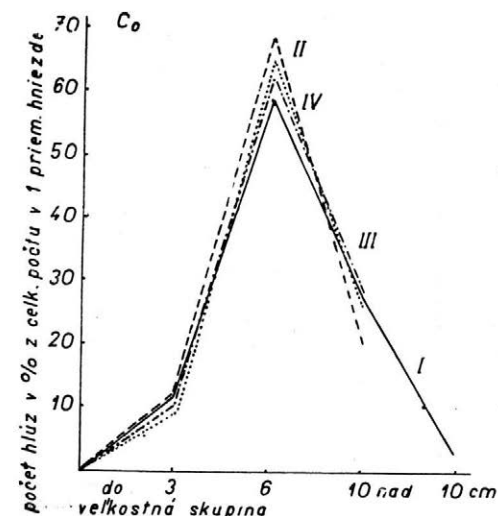
3. Vplyv vápna na množstvo (A_0), váhu (A_1) hlúz a veľkosť škrobových zŕn (A_2), u odrody KOTNOV (A). Označenie kriviek: I — kontrola, II — 1/2 dávky vápna do pôdy, III — celá dávka vápna do pôdy, IV — dávka vápna na list.

I — kontrola —————
 II — 1/2 Ca - - - - -
 III — 1/1 Ca - · - - - -
 IV — Ca na list · · · · ·



rôd. Vzhľadom na hektárový výnos hlúz, najúčinnnejšia forma aplikácie vápna, ako živiny ku zemiakom, je vápnenie na list, a to v dávke, ktorá je o niečo vyššia, ako zodpovedá polovičnej dávke potreby vápenia, podľa hydrolytickej kyslosti dotýčnej pôdy. Vápnenie pred sadením plnou dávkou sa prejavilo u rôznych odrôd rôzne. Tieto výnosové rozdiely pod úroveň kontroly, alebo nad jej úroveň sú však štatisticky nepreukazné (tabuľka IV), takže vo výnose táto variácia inklinuje ku kontrole. Polovičná dávka priameho vápnenia sa ukázala i štatisticky preukazná. Výraznejšie výsledky sa ukázali v obsahu škrobu. V pokusných lokalitách zvýšilo vápno obsah škrobu o 0,53–1,72 %. Z hodnôt v tabuľke III a grafu č. 1 vidieť, že najvyššia škrobnatosť sa dosiahla pri použití polovičnej dávky vápna do pôdy, avšak po prepočítaní výnosu škrobu z jedného hektára, ďaleko najlepší je výsledok pri vápnení na list. Tieto naše výsledky nie sú v tomto smere ojedinelé a nové. Náзорne však potvrdzujú obdobné výsledky iných autorov aj v našich podmienkach a dokazujú, že nie je vždy správne zásadne odmietať priame vápnenie pod zemiaky, ako vyložene škodlivé. Výsledky ukazujú, že o škodlivosti priameho vápnenia rozhoduje použitá dávka a forma vápenatého hnojiva.

Priame vápnenie spôsobuje depresiu výnosu hlúz a škrobu vtedy, ak sa použije množstvo, ktoré posunie výsledné pH nad 6,7. Je tiež dôležité, aby sa na vápnených parcelkách hnojilo fyziologicky kyselými hnojivami. Prianišnikov (26, 1955) udáva výsledky Vlasovovej, ktorá dokázala vhodnou kombináciou vápna a umelých hnojív zvýšiť úrodu o 22 q/ha a škrobnatosť hlúz o 0,8 %. Hartmann (22, 1956) po priamom vápnení pod zemiaky udáva zo



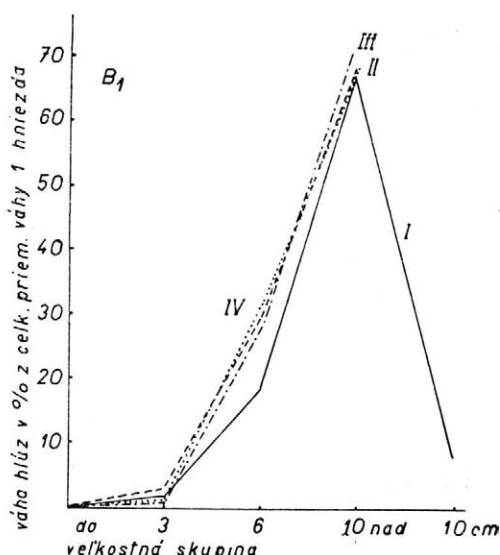
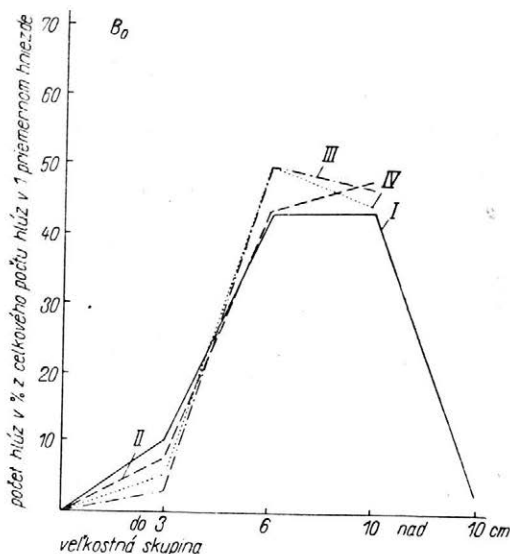
4. Vplyv vápna na množstvo (C_0), váhu (C_1), hlúz a na veľkosť škrobových zŕn C_2 , C_1) u odrody RAPID (C). Označenie kriviek: I — kontrola, II — 1/2 dávka vápna do pôdy, III — 1/1 dávka vápna do pôdy, IV — dávka vápna na list.

I — kontrola
II — 1/2 Ca po pôdy
III — 1/1 Ca po pôdy
IV — Ca na list

šesťročného priemeru zvýšenie úrody hlúz o 53 q/ha a škrobnatosť hlúz o 1,1 %. Nie schla ng (19, 1957) doporučuje priame vápnenie vzhľadom na hektárový výnos hlúz a škrobnatosť na tých pôdach, ktorých štruktúra to vyžaduje. Depresiu z vápnenia vidí v nedostatku mangánu a nie samotného vápna. Dun ker (15, 1957) referuje o dobrých výsledkoch pri vápnení na list. Docielil zvýšenie výnosu o 30 q/ha a preukazne znížil procento chorých trsov. V našich pokusoch ukázalo sa vápnenie na list najvhodnejšie. Dodávanie vápnika, ako živiny, vápnením na list považujeme preto vzhľadom na hektárový výnos hlúz i škrobu za najvýhodnejší spôsob: vylúčime tým možnosť lokálneho prevápnenia v mieste koreňového systému trsov a zabezpečí sa tak rovnomerný prísun vápnika s presakujúcou vodou.

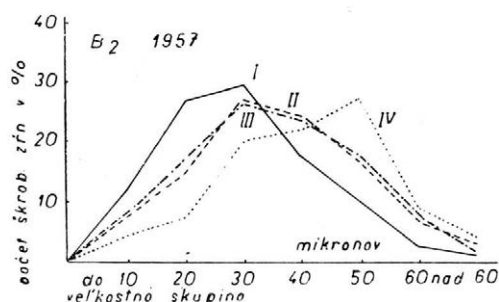
b) Vplyv vápna na počet a veľkosť hlúz

Z hodnôt v tabuľke V a z grafov A_0 , B_0 , C_0 , D_0 vidieť rozdiely v počte a veľkosti hlúz v jednotlivých variáciách pokusu. Na vápnených parcelkách je nižšie percento drobných hlúz do 3 cm. Výnimku tvorí odroda Rapid, kde táto hodnota



5. Vplyv vápna na množstvo (B_0), váhu (B_1), hlúz a na veľkosť škrobových zŕn (B_2) u kríženca K2/48 (B). Označenie kriviek: I — kontrola, II — 1/2 dávka vápna do pôdy, III — celá dávka vápna do pôdy, IV — dávka vápna na list.

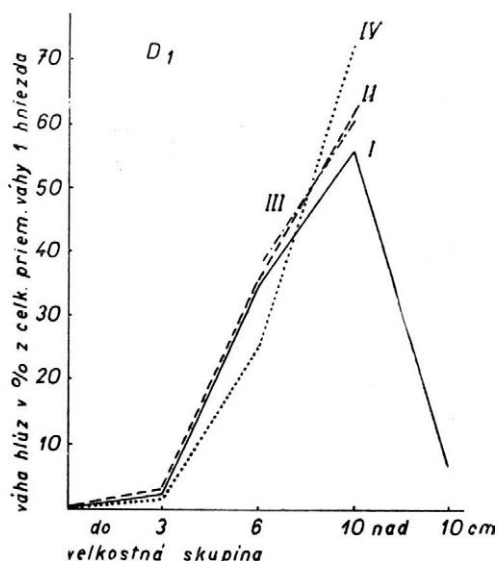
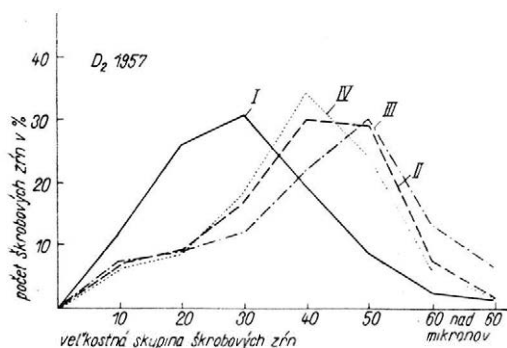
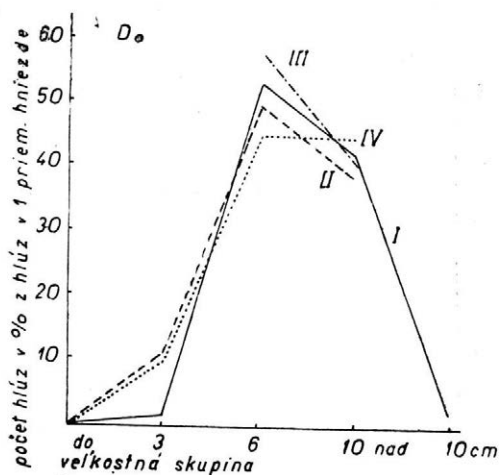
I — kontrola —————
 II — 1/2 Ca do pôdy - - - - -
 III — 1/1 Ca do pôdy ······
 IV — Ca na list·



je na úrovni kontroly. Na vápnených parcelkách obsahujú hniezda najväčší počet hlúz v skupine do 6 cm. Naproti tomu najväčšia váha je sústredená v skupine do 10 cm (grafy A_1 , B_1 , C_1 , D_1). Je charakteristickým znakom vápnených parceliek u všetkých odrôd, že v hniezdach sme našli menší počet nadsadbových a podsadbových hlúz, teda vyrovnannejšie hniezda, ako u kontrol. Potvrdzujeme tak zistenia *Dunkera* (15, 1957), ktorý v roku 1956 našiel na vápnených parcelkách až o 20 % menej podsadbových hlúz, ako u nevápnených kontrol. Najpriaznivejšie vplýva na vyrovnanosť hniezda vápnenie na list (grafy A_0 — A_1 , B_0 — B_1 , C_0 — C_1 , D_0 — D_1 a tabuľka V).

c) Vplyv vápna na veľkosť škrobových zŕn

Z grafov V, C, A_2 , B_2 , C_2 , D_2 , z obrazov č. 1, 2 a z hodnôt v tabuľke č. 6 je vidieť kladný vplyv vápna na veľkosť škrobových zŕn a ich percentické zastúpenie. U jednotlivých odrôd je maximum kriviek II, III a IV (II odpovedá polovičnej dávke vápna pred sadením do pôdy, III odpovedá celej dávke vápna pred sadením do pôdy, IV odpovedá dávke vápna na list) o 1—2 veľkostné skupiny vyššie, ako u kriviek kontrol (I). Typický je tiež priebeh týchto kriviek. Kým u kontrol (I) prvá časť krivky je pomerne prudko vzostupná (obsahuje veľké percento malých škrobových zŕn) a dosahuje maximum v skupine 30-tich mikronov, druhá časť krivky, v oblasti veľkých škrobových zŕn, je prudko zostupná.



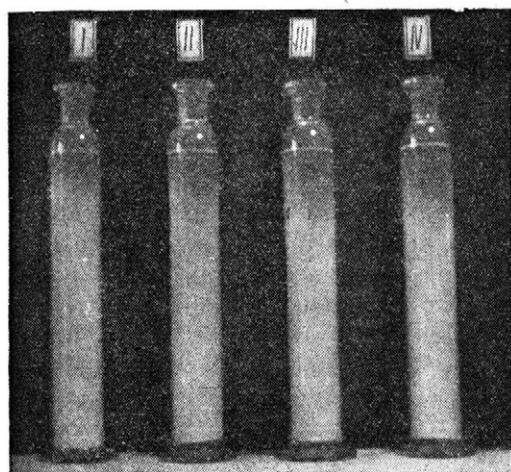
6. Vplyv vápna na množstvo (D₀), váhu (D₁), hlúz a na veľkosť škrobových zŕn (D₂) u odrody ACKERSEGEN. Označenie kriviek: I — kontrola, II — 1/2 dávky vápna do pôdy, III — 1/1 dávky vápna do pôdy, IV — dávka vápna na list.

I — kontrola
 II — 1/2 Ca do pôdy
 III — 1/1 Ca do pôdy
 IV — Ca na list

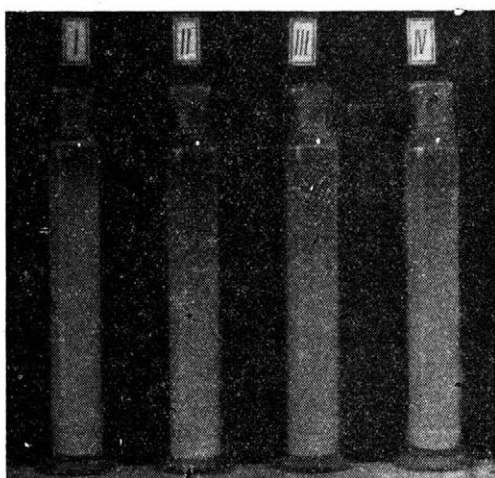
Krivky II, III a IV v prvej časti pozvoľna stúpajú, ich škrob teda obsahuje malo, alebo menej, malých škrobových zŕn. V druhej časti pozvoľna klesajú, obsahujú značne vyššie percento veľkých škrobových zŕn a maximum dosahujú v skupine 40—50 mikrónov.

Priaznivý účinok vápna na veľkosť škrobových zŕn sa ukázal v našich pokusoch v obidvoch ročníkoch a u všetkých skúmaných odrôd. Z grafov A₀—A₂, B₀—B₂, C₀—C₂, D₀—D₂ je tiež vidieť súvis medzi veľkosťou škrobových zŕn a počtom a veľkosťou hlúz. Veľkosť hlúz a ich vyrovnanosť v hniezdach je v priamom súvisi s obsahom a zastúpením veľkých a malých škrobových zŕn v hluzách.

Priamy praktický dôsledok zvýšenia počtu veľkých škrobových zŕn v hluzách, na úkor zŕn malých, malo byť zvýšenie sedimentačnej rýchlosti škrobovej suspenzie. Previedli sme preto sedimentačný pokus 5 % suspenzie škrobov z pokusných parceliek, kde sme sledovali rýchlosť sedimentácie a overili sme si výsledky mikroskopických rozborov škrobu. Stav sedimentácie po 13 minútach je u odrôd Kotnov a Rapid zachytený na obrazoch č. 1 a č. 2. Sledovanie sedimentácie a čerenie hornej vrstvy v sklenených valcoch nám ukázalo, že napr. kontroly (I.) odrody Kotnov a Rapid sa úplne vyčeri o 28—36 minút neskôršie, ako škrob získaný z vápnených parceliek. U odrody Ackersegen bolo spomalenie ešte väčšie. Z hľadiska vplyvu vápna na veľkosť škrobových zŕn, najlepšie výsledky sa dosiahly vo variácii priameho vápnenia v celej dávke do pôdy a vápnenia na list. Vzhľadom na ostatné kritéria, sledované v pokuse, najmä hektárový výnos a škrobnatosť, dá sa vápnenie na list aj z tohoto hľadiska doporučiť ako najvýhodnejšie.



Obr. 1. Stav sedimentácie po 13 minútach u odrody Kotnov



Obr. 2. Stav sedimentácie po 13 minútach u odrody Rapid

Dosiahnutím zvýšenia podielu veľkých škrobových zŕn aj v roku 1957 pri použití nechloridovej formy draselného hnojenia (K_2SO_4), usudzujeme, že účinok vápna na veľkosť škrobových zŕn nebol v súvisi s viazaním chloridového iontu vápnom, ako sme to predpokladali po výsledkoch z roku 1956, kde sme použili, ako základne draselné hnojivo 40% draselnú soľ. V pokuse Nerlinga a Bredemanna (1), kde kainit zvýšil podiel malých škrobových zŕn, dá sa táto skutočnosť pripisovať skôr nadmernému množstvu sodíku, za súčasného nedostat-

VI. Vplyv vápna na veľkosť škrobových zŕn u odrody KOTNOV, K2/48, RAPID a ACKER-SEGEN

Odroda	Variácia pokusu	Počet zastúpenia škrobových zŕn v % podľa veľkosti v μ						
		10	20	30	40	50	60	nad 60
Kotnov	Kontrola I	13,3	24,6	34,3	18,4	7,2	1,5	0,6
	$\frac{1}{2}$ Ca do pôdy	6,0	7,8	13,0	22,5	25,5	18,7	6,5
	$\frac{1}{1}$ Ca do pôdy III	4,1	6,6	13,7	18,7	30,2	19,3	7,2
	Ca na list IV	5,3	7,5	11,7	24,8	28,5	15,8	6,4
K 2/48	Kontrola I	12,4	27,2	29,9	17,7	9,9	2,3	0,6
	$\frac{1}{2}$ Ca do pôdy II	7,0	15,3	27,2	24,8	16,3	6,8	2,5
	$\frac{1}{1}$ Ca do pôdy III	7,2	17,3	26,4	23,4	17,2	7,4	1,0
	Ca na list IV	6,8	7,7	20,2	22,0	27,4	8,8	2,8
Rapid	Kontrola I	8,9	16,0	32,6	26,9	12,6	2,7	0,6
	$\frac{1}{2}$ Ca do pôdy II	5,8	8,2	15,3	23,5	29,8	11,6	5,8
	$\frac{1}{1}$ Ca do pôdy III	5,1	7,7	14,4	22,7	29,1	14,4	6,6
	Ca na list IV	3,3	6,1	9,9	13,2	37,5	21,8	8,1
Acker-segen	Kontrola I	12,1	26,0	30,8	19,3	8,8	2,0	1,0
	$\frac{1}{2}$ Ca do pôdy II	6,8	9,1	16,8	30,2	29,3	7,3	1,4
	$\frac{1}{1}$ Ca do pôdy III	6,9	9,2	12,3	22,0	30,0	13,4	6,2
	Ca na list IV	6,4	8,8	18,5	34,9	23,8	6,2	1,3

ku vápna, ako iontu chloridového. Je totiž známe, že pomer sodíku a vápníku hraje veľmi dôležitú úlohu v metabolizme zelených rastlín (26). Vápnik má silný ochranný vplyv, zvlášť proti jednomocným kationtom, menovite proti sodíku. Už pomer sodíka k vápníku 5 : 100 stačí podľa P r i a n i š n i k o v a (26) úplne zamedziť toxickému účinku sodíka. V iných pomeroch sa toxicita sodíka prejaví značne.

Príčinu zvyšovania podielu veľkých škrobových zŕn na vápnených parcelkách vidíme v priamom a nepriamom pôsobení vápna na rastliny a pôdnu mikroflóru. Priamy účinok je v špecifickom pôsobení vápna ako živiny, dôležitej tiež spolu s horčíkom pri asimilácii a ukladaní asimilátov, ako aj v tom, že s vápníkom je do značnej miery spiata výmena fosforečnanového iontu v bunkách, hojne zúčastneného na metabolických pochodoch. Nepriame pôsobenie vápna na veľkosť zŕn vidíme v tom, že vápno znížilo percento malých hlúz v hniezdach, ktoré v prevážnej miere obsahujú drobný škrob a ďalej v tom, že na vápnených parcelkách boli čo do veľkosti vyrovnannejšie hluzy.

Druhú nepriamu príčinu pôsobenia vápna na veľkosť škrobových zŕn vidíme v súvisi s kyselinou fosforečnou, ako živinou. Je známe, že vápnením sa rastlinám značne zprístupňuje kyselina fosforečná (26). Vápno zabraňuje tzv. zvrhávaniu kyseliny fosforečnej, t. j. zabraňuje tvoreniu nerozpustných zlúčenín. Podobne sa po vápnení uvoľní viac kyseliny fosforečnej z organických látok, zvýšenou mikrobiálnou činnosťou a z pôdneho komplexu, kde je kyselina fosforečná viazaná adsorpčne.

Kyselina fosforečná je súčasť škrobu a pripisuje sa jej značný podiel na kvalitatívnych vlastnostiach škrobov. V zemiakovom škrobe je jej hladina zo všetkých bežných škrobov najvyššia. Podľa E d w a r d s a a R i p p e r t o n a je to 0,287 % v nativnom škrobe (cit. podľa 27, 1956). Kvalitatívnemu i kvantitatívnemu zastúpeniu kyseliny fosforečnej v škrobe pripisujú mnohí autori veľký význam. O s t a n i n (13) udáva, že škrob z nedozratých hlúz bol prevážne drobnozrnný a mal zníženú hladinu popola a kyseliny fosforečnej. Je teda možné, že účinok vápna mal za následok zprístupnenie kyseliny fosforečnej, ktorá priaznivo ovplyvnila tvorbu a narastanie škrobových zŕn. Táto domnienka je predmetom ďalších štúdií, ako otázka nielen zaujímavá, ale aj prakticky významná.

S ú h r n

Na piatich odrodach zemiakov sme skúmali počas dvoch rokov účinkov vápna (dodávaného rôznym spôsobom) na obsah škrobu, veľkosť škrobových zŕn a faktorov s tým súvisiacich, najmä hektárový výnos, počet, veľkosť a váhu hlúz pod hniezdom. Z údajov získaných z pokusného materiálu dospeli sme k názoru, že:

a) Vápnenie k priemyselným zemiakom, a to vápnenie priame i na list, vzhľadom na obsah škrobu a veľkosť škrobových zŕn má svoje opodstatnenie. U všetkých odrôd v pokuse sa ukázal kladný vplyv vápna na škrobnatosť a docielilo sa podstatné zvýšenie veľkých škrobových zŕn na úkor zŕn malých.

b) Najvhodnejší spôsob vápnenia k zemiakom ukázalo sa vápnenie na list v dobe, keď zemiakový porast nie je vyšší, ako 20 cm. Ani priame vápnenie nepôsobí depresívne, ak sa volí dávka vápna, aby sa pH pôdy neposunulo nad 6,7.

c) Na vápnených parcelkách bol pozorovaný a štatisticky dokázaný menší podiel nadsadbových a podsadbových hlúz.

d) Príčinu ovplyvnenia veľkosti škrobových zŕn vápnením do pôdy a na list vidia autori jednak v priamom špecifickom účinku vápna ako živiny a jednak v tom, že vápnením sa rastlinám zprístupňuje väčšie množstvo kyseliny fosforečnej.

Literatúra

1. Bredeman G. u. Nerling O.: Über den Einfluß der Ernährung auf die Zusammensetzung der Stärke in Kartoffel nach Korngrößen, Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, 16, 1930. — 2. Hošpes B.: Technologické posuzování jakosti škrobu u bramborových odrůd keřkovského šlechtění, 1948. — 3. Hlaváč J.: O ošetřování zemiakov spišským spôsobom, Za vysokú úrodu, 9, 1957. — 4. Hruška L.: Vliv heteroauxinu a živočišného uhlí na výnosy brambor, Bramborářství a průmysl, 6, 1946. — 5. Gärtner M.: Grafické vyhodnocování polnohospodářských a biologických pokusů, SAV, 1955, Bratislava. — 6. Gärtner M.: Zákon u účinnosti rastových faktorov a exaktný výpočet jeho konstant, SAV, 1956, Bratislava. — 7. Jermoljev a Zadinina: Hodnocení brambor v moderním šlechtění, ČSAV 1956, Praha. — 8. Kraft: Der Einfluß der Nährstoffe auf die Qualität der Kartoffel, Berlin 1920. — 9. Kopál S.: Lihovarská hodnota a metodika jejího stanovení, Sborník ČSAZV, 1, 1955. — Köller E. u. Bode O.: Untersuchungen über die Variabilität der Stärkekornform in der Gattung Solanum Sectio Tuberarium, Der Züchter, 15, 1913. — 11. Němec A.: Výsledky polných pokusů, Praha, 1934. — 12. Němec A.: Výsledky polných pokusů, Praha, 1933. — 13. Ostanin S.: Biochemičeskaja charakteristika krachmala novych vidov i sortov kartofelja, DAN, 2. Cit. podľa Prokoševa 1947. — 14. Parow E.: Beiträge zur Züchtung stärke-reicher und an großen Stärkekörnern reicher Kartoffelsorten, Zeitschrift für Spiritus-industrie, 45, 1922. — 15. Dunker R.: Ergebnisse der Kartoffel-Kopfkalkung im Rheinland-Pfalz, Der Kartoffelbau, 1, 1957. — 16. Nerling O.: Über die kvalitative Bestimmung der Korngrößen der Kartoffelstärke nebst Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Faktoren auf die Stärkekorngröße der Kartoffel, Pflanzenbau, 13, 1930. — 17. Nečas J.: Dědičnost typu variability velikosti a tvaru škrobových zŕn u brambor, ČSAZV, Rostlinná výroba, 4, 1957, část I. a II. — 18. Prokošev S. M.: Biochemie brambor, Leningrad, 1947, český překlad VÜB, Havlíčkův Brod. — 19. Nieschlang E.: Grundsätzliches zur Kalkdüngung, Der Kartoffelbau, 1, 1957. — 20. Peterburskij A. V.: Kak primieňat mineralnyje udobrenije, Moskva, 1954. — 21. Šimon: Speciální produkce rostlinná, část II, pěstování brambor, SNP, Praha, 1953. — 22. Hartmann F.: Der Kalk im Stärkekartoffelbau, Der Kartoffelbau, 5, 1956. — 23. Šmálik M.: K problému využití vápenného odpadu z výroby sódy, Za socialistické zemědělství, 21, 1956. — 24. Zíka M.: Zvýšení kvality škrobářských brambor, Bramborářství a průmysl, 2, 1939. — 25. Teichmann W.: Gründung für Kartoffeln zur Zwischenfrucht, Der Kartoffelbau, 1, 1955. — 26. Prianišnikov D. N.: Agrochemia, SVPL, Bratislava, 1957. — 27. Chemistry and industry of starch, Apip, New York, 1950, ruský překlad, Moskva, 1956.

Влияние извести на содержание крахмала и размер крахмальных зерен в клубнях картофеля

В течение двух лет мы исследовали на пяти сортах картофеля действие извести (введенной разными способами) на содержание крахмала, размер крахмальных зерен и на связанные с этим факторы, в особенности на погектарную урожайность, число, размер и вес клубней в гнезде. На основании данных, полученных в результате произведенных опытов, мы пришли к заключению, что:

а) Известкование промышленного картофеля, а именно заправление извести в почву и внекорневое заправление в отношении содержания крахмала и размера крахмальных зерен, имеет свое обоснование. Произведенный опыт подтвердил для всех сортов положительное влияние извести на крахмалистость и значительное повышение больших крахмальных зерен за счет малых зерен.

б) Наиболее эффективным способом известкования картофеля оказался способ известкования на лист в тот период, когда высота куста не превышала 20 см. Прямое известкование не оказывает депрессивного действия, когда берется такая дозировка извести, чтобы рН почвы не превысило 6,7.

в) На известкованных делянках можно было наблюдать, что было подтверждено статистически, менее значительное количество надземных и подземных клубней.

г) Причины, оказывающую влияние на размер крахмальных зерен в результате известкования почвы и на лист, авторы видят с одной стороны в прямом, специфическом действии извести, как питательного вещества, с другой стороны в том, что путем известкования делается доступным растением более значительное количество фосфорной кислоты.

Der Einfluß des Kalkes auf den Stärkegehalt und auf die Größe der Stärkekörner in den Kartoffelknollen

Wir studieren im Verlauf von zwei Jahren auf fünf Kartoffelsorten den Einfluß des Kalkes (der auf verschiedene Weise zugeführt wurde) auf den Stärkegehalt, auf die Größe der Stärkekörner, sowie auch die damit verbundenen Faktoren, wie z. B. den Hektarertrag, die Zahl, Größe und das Gewicht der Knollen unter dem Nest. Von den aus dem Versuchsmaterial hervorkommenden Ergebnissen kamen wir zu der Ansicht, daß:

a) die Kalkdüngung der Industriekartoffeln, ob schon die direkte Boden-, als auch die Kopfkalkung, findet ihre Begründung im Bezug zum Stärkegehalt und auch zur Größe der Stärkekörner. Bei sämtlichen Sorten zeigte sich ein positiver Einfluß des Kalkes auf den Stärkegehalt und man erzielte eine wesentliche Erhöhung der Anzahl großer Stärkekörner zum Nachteil der kleinen Körner;

b) als zweckdienlichste Weise der Kalkdüngung der Kartoffel erwies sich die Kopfkalkung, und zwar damals, wenn der Kartoffelbestand noch die Höhe von 20 cm nicht übersteigt. Sogar die direkte Kalkdüngung erwies sich nicht als depressiv, wenn eine solche Kalkgabe gewählt wird, daß im pH des Bodens die Grenze von 6,7 nicht überschreitet;

c) es wurde bemerkt und statistisch bewiesen, daß auf gekalkten Parzellen eine niedrigere Anzahl von Setzlingen mit Obernormalmaß und Unternormalmaß aufgewiesen wurde;

d) den Grund der Beeinflussung der Stärkekörnergröße durch die Boden- und Kopfkalkdüngung sehen die Autoren teils im direkten, spezifischen Einfluß des Kalkes als eines Nährstoffes, teils darin, daß man durch die Kalkung den Pflanzen den Zutritt zu einer größeren Menge von Phosphorsäure ermöglicht.

The Influence of Lime on the Starch Contents and on the Size of Starch Grains in potato tubers

Five varieties of potatoes have been studied during two years as to the effect of lime (supplied in various ways) on the starch contents, the size of the starch grains and on other connected factors, i. e. the hectare yield, the number, size and weight of the tubers in the seed-bed. The records gathered from the test material led to the following conclusions:

a) The liming of commercial potatoes is of use, both the direct method as well as the top liming, with regard to the starch contents and to the size of the starch grains. In all varieties experimented with there showed a positive influence of the lime on their starch contents, while the number of large starch grains increased and that of small grains became less.

b) It was found that the best way of liming potatoes is the top liming at the time when the growth is not higher than 20 cm. Not even direct liming will act depressively when such a lime ration is chosen that does not make the soil pH exceed 6,7.

c) On lime-treated plots there was observed and statistically proved a lower share of tubers of either larger or smaller dimensions than normalized.

d) The reason why the liming influences the size of the starch grains, in whatever way it may be applied, seems to be partly in the direct specific affect of the lime as a nutrient and partly in the fact that liming gives the plants access to a larger quantity of phosphoric acid.

Otázky zelinářského semenářství v ČSR

Вопросы овощного семеноводства в Чехословакии

Die Frage der Gemüsesämerei in der Tschechoslowakischen Republik

Problems of Vegetable-Seed Cultivation in Czechoslovakia

Inž. Milinko BERNÝ

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, odrůdová zkušebna, Dobřichovice

Došlo dne 4. XII. 1957

Část všeobecná

Neustále rostoucí nárok spotřebitelů na kvalitní a čerstvou zeleninu a stále větší potřeba zeleniny pro konzervářské a mrazírenské zpracování ukládá výrobcům zelenin vypěstovat dostatečné množství jakostní a zdravé zeleniny. K tomu je nezbytně třeba, aby pěstitelé dostali vysoce hodnotná a odrůdově čistá zeleninová semena, s vysokou a absolutní váhou a se zaručenou klíčivostí.

Pro naše stále náročnější zelinářství je dnes nejdůležitější, aby bylo soběstačné v produkci zeleninových semen, tj. aby nebylo odkázáno na semena ze zahraničí. Prakticky to znamená, že všechny naše zelinářské produkční plochy plní a rychlené zeleniny mají být osety jakostním a biologicky čistým osivem nejvyšší kvality odrůd československého původu. Moderní pěstování zelenin se stále více orientuje novou zelinářskou zásadou: jaká odrůda a osivo, taková sklizeň. Uznáme-li podstatu této zásady, její cíl v přítomnosti a význam v budoucnu, pak musíme konstatovat, že zelinářské semenářství představuje vyšší formu zemědělského hospodaření.

Uchovat vysoké odrůdové kvality, plně zajistit potřebu kvalitních semen, vypěstovat dostatečné množství i pro zahraniční trh, není snadné. Je nutno konstatovat, že při zvýšené péči v moderní agrotechnice o pěstování zeleninových semen a při zvýšené odborné kvalifikaci množitelů je možno tento úkol v Československu uskutečnit.

Naše zelinářské semenářství je na cestě rychlého vývoje. Nové poznatky o povaze zeleninových rostlin, zvláště nové pojetí o reaktivnosti znaků a vlastností určité odrůdy na prostředí, ve kterém se vyvíjí, nás vede k hlubšímu studiu množitelské práce.

Zatím co jsme před druhou světovou válkou pěstovali zeleninová semena pouze ve volné půdě, dnes rozmnožujeme semena rychlených odrůd výhradně pod sklem. Nemůžeme již riskovat, abychom odrůdy vyšlechtěné pro volnou půdu pěstovali i pod sklem, v různém ročním období, v hangárech a pařeništích, na teplo, poloteple a studeno.

Po důkladném studiu zelinářských odrůd ve smyslu odrůdové pravosti bylo dokázáno, že neexistuje univerzálnost odrůd. Odrůdy reagují na prostředí a každá svým specifickým způsobem v něm nachází vývojové podmínky pro uskutečnění svých znaků a vlastností. Je třeba se naučit poznávat, jak který znak nebo vlastnost reagují na určitý prvek v daném prostředí a pak novým prostředím dát rostlinám tyto optimální prvky. Je to především studium rostlinného organismu, pak



1. Pohled na semenačky brukve odrůdy Pražská bílá raná k rychlení několik dnů po výsadbě. Optimálně připravené prostředí ve studeném hangáru pro semenačky odrůdy, která je vyšlechtěná speciálně k rychlení na studeno. Realizování zásady — reaktivnost odrůdy a prostředí

správná příprava prostředí. Dnes již před vyspělým množitelem—zelinářem neobstojí názor, že stačí pouze připravit dobré prostředí bez ohledu na reaktivnost odrůdy, v němž se pak všechny odrůdy budou optimálně vyvíjet a stejnou měrou poskytovat stejné množství užitečné hmoty. Odrůda mrkve Stupická k rychlení by se svými znaky a vlastnostmi nemohla ve volné půdě konkurovat polní mrkvi Stupické polodlouhé a obráceně, ač jsou obě naše nejlépe prošlechtěné mrkve. Anebo brukev Pražská bílá raná k rychlení se nedá pěstovat ve volné půdě se stoprocentním výsledkem, rovněž ne polní odrůda Nezmar apod. pod sklem. Každá z nich má jinou reaktivnost, požaduje jiné vývojové podmínky; je vyšlechtěna pro speciální účely. Při rozmnožování je nutné s veškerou odpovědností respektovat tyto odrůdové požadavky.

Nejen to, ale nově vyšlechtěné odrůdy budou náročnější jak na agrotechniku konzumního pěstování, tak více na agrotechniku množitelskou. Již dnes jsou šlechtěny odrůdy jen na jednu hospodářsky významnou vlastnost. Taková odrůda pak vyžaduje i speciální množitelskou agrotechniku, která se bude podstatně odlišovat

od dosud používané agrotechniky pro daný druh. Například brukve Pražská bílá raná k rychlení vyžaduje, aby sazenice se vyvíjely po čtyři týdny v teplotě více než 10°C . Tím má nově vyšlechtěná odrůda kratší stadium jarovizace. Při zachování této podmínky nová odrůda poskytuje bulvy v tržní zralosti o deset dní ranější, než jsou bulvy jiných odrůd. Je to odrůda velmi raná a ranost jako význačná vlastnost odrůdy reaguje ve stadiu sazenic na určité množství tepla a jeho



2. Sazečky odrůdy brukve Pražská bílá raná k rychlení. Správné pěstování sazeček v pařeništi umožňuje dokonalé projevení znaků a vlastností odrůdy

trvání. Odrůda brukve Roggli rovněž nevybíhá, má však delší stadium jarovizace a proto při rychlení není raná a nemá ve stadiu sazenic takové požadavky na teplo a jeho trvání jako předešlá odrůda. Odrůda Pražská bílá k rychlení je náročnější na množitelskou agrotechniku a proto musíme při reprodukci odrůdy změnit prvek tepla jako součást prostředí.

Takových a jiných objevů v biologii zelinářských rostlin bude postupně přibývat. Odpovědný množitel si je musí neustále osvojovat, aby mohl stačit pokroku, pomáhat zelinářské praxi a sloužit národu.

Část speciální

Půda a podnebí

Zeleninu můžeme pěstovat téměř v každé půdě a téměř v každém podnebí jen při správné volbě odrůdy. Pro množení zeleninových semen nemůže nás uspokojit každá půda a ještě méně podnebí. Pro úspěšné pěstování zeleninových semen v ČSR je třeba, aby byly vybírány půdy nejjakostnější a nejvýživnější, a to v oblastech, kde jsou od jara do zimy optimální tepelné poměry, kde je za

vegetace vhodné rozdělení vodních srážek, a v době květu slunné počasí. Oblasti, kde jsou časté změny povětrnostních podmínek, deštivé podzimy s chladnými větry, nebo kde se vyskytují časté větrné bouře, nejsou pro pěstování zeleninových semen. Vzhledem k povětrnostním podmínkám, které panují na území ČSR, má být poloha přiměřeně teplá a zvláště slunná. Rané druhy zeleniny jsou na základě dlouholetých zkušeností náročnější na teplejší půdy a chráněné polohy,



3. Část množitelského porostu pozdního zeli odrůdy Dobrovodské pozdní. Bohatá úroda semen je výsledkem správného hnojení v jednotlivých stadiích vývoje

zatím co pozdní snášejí lépe nepřiliš suché podnebí a těžší půdu. Semenářské dílce mají být v poloze rovinné, spíše k jihu a nesmí být nikdy zastiňovány, ale chráněny proti severu a před studenými podzimními větry.

Semenářský dílec sazeček košťálovin nemá být vedle pozemku s hořčicí, protože košťáloviny jsou snadno ohrožovány chorobami a škůdci, kteří přecházejí z rostlin hořčice. Pozemek pro výsadbu celeru nemá mít vysokou hladinu spodní vody, neboť mateční rostliny snadno podléhají chorobám bakteriálního a houbového původu. Např. rozmnožování rajských jablek je přímo nebezpečné na pozemcích, které sousedí s pozemkem osázeným bramborami. Brambory jsou totiž pravidelně napadány plísní bramborovou, která se velmi snadno a rychle šíří i na rajčata a v krátké době může zničit celou jejich úrodu. S podobným případem se setkáváme i při pěstování špenátu na semeno. Pozemek nesmí být zaplevelen lebedou, neboť listová růžice špenátu je během několika dnů ohrožena plísní, která se na tomto plevelu udržuje.

Nejvhodnější jsou pozemky s půdou hlinitopísčitou s dostatkem půdní vlhkosti. Košťálovinám vyhovují půdy těžší, avšak nikdy ne těžké, jílovité a zamokřené. Zelinářské druhy, které k dozrání semen potřebují delší dobu, například pór, cibule, fazole atd., rozmnožujeme v teplých půdách, kde je mírný, ale stálý

van větru. Pro špenát, okurky, salát a některé jiné zeleniny mají být půdy výživnější a bohatší humusem.

Závěrem tedy lze říci, že vzhledem k požadavkům jednotlivých zeleninových druhů a různorodostí klimatických poměrů v ČSR je správná volba pozemku jedním z nejodpovědnějších úkolů množitele.

Způsob hnojení

Jako při pěstování konzumní zeleniny, tak ještě více při zelinářském semenaření má pohotovost živin v půdě a jejich nerušený přívod ve správném množství a ve vhodnou dobu veliký vliv na kvalitu semen. Technika hnojení, druh hnojiva a doba pohnojení ovlivňuje výživu matečné rostliny v sazečkovém a semenném stadiu. I když je mnoho napsáno o tom, jak se má hnojit k jednotlivým druhům zeleniny, je nezbytně třeba, aby se vždy především přihlíželo k znakům a vlastnostem odrůdy, a vhodnou formou a druhem hnojení v určité době napomáhat k úplnému projevení se těchto znaků a vlastností. Pokusy, které byly v tomto směru konány v odrůdové zkušebně v Dobřichovicích, plně potvrdily správnost tohoto závěru. Zásadně je třeba hnojit podle požadavků odrůdy v jednotlivých stadiích vývoje. Jedině na těchto zásadách založená technika hnojení může zaručit úspěch. Pohnojení podle požadavku odrůdy v určitém období životního cyklu musí co nejdříve vystřídat dosavadní způsob hnojení podle běžného receptu. Uvádím rámcový plán hnojení jednoletých a dvouletých druhů zelenin jednak podle jednotlivých fází vývoje, jednak podle způsobu pěstování:

A. Hnojení základní:

1. Organická hnojiva: chlévská mrva, kompost zahradní, obchodní, vitahum atd.
2. Vápnění.
3. Koncentrovaná hnojiva — 14 dní před výsevem nebo výsadbou.

B. Přihnojování podle jednotlivých fází vývoje:

1. Krátce po výsadbě nebo jednocení.
2. Před začátkem tvorby užité části rostlin:
 - a) jednoleté — hlávky, růžice, plody, lusky,
 - b) dvouleté — (první rok sazečkový) — hlávky, bulvy, kořeny cibule atd.
3. V době plného květu.

Tento rámcový plán poskytuje hrubou orientaci v semenářské hnojařské technice; samozřejmě musí být vždy doplňován. Máme-li přihlížet k jednotlivým znakům a vlastnostem odrůdy a podporovat hnojením jejich projevení, pak je nutno tento rámcový plán podle toho i rozšiřovat. Například odrůdy zimního zelí (Amagerské nízké, Langendijské bílé a červené), které se dobře uskladňují v čerstvém stavu, mají význačnou vlastnost hlávek, tj. pevnost a trvanlivost. Máme-li hnojením umožnit projevení se těchto vlastností, přihnojujeme ve vývojové fázi před začátkem tvorby hlávek zvýšenou dávkou drasla, neboť za přítomnosti drasla v rostlině jsou pevnost a trvanlivost jako vlastnosti zesilovány. Přihnojení draslem se koná i u odrůd zelí speciálně používaného pro kruhárenské zpracování. Tyto odrůdy, mají-li dostatek drasla, jsou snadno kvasitelné, což je jejich důležitá hospodářská vlastnost. Nejhlavnější vlastnost celeru je, že tvoří smetanově bílou dužninu, která je velmi snadno vařivá. Zvyšujeme-li přihnojení dusíku v době tvorby kořenů, zabraňujeme nejen projevení těchto vlastností, ale podporujeme objevení biotypů, majících sklon k dutosti a špatné vařivosti. Ranost hlávkového salátu je přímo závislá na dostatku kyseliny fosforečné. Špenát potřebuje mezi jiným pro rychlou tvorbu listové růžice též optimální množství sodíku.



4. Množitelský porost rajských jablek odrůdy *Condine Red*. Správná volba pozemků v rovině poloze chráněné proti studeným větrům

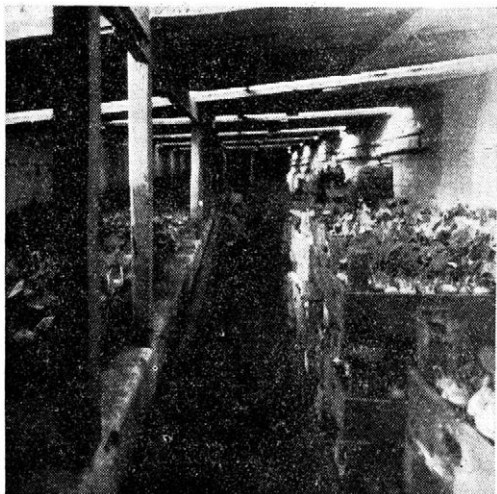
Pokusně byla dokázána škodlivost hnojení sazeček dusíkem ve volné rozpustné formě, protože bouřlivě působící čisté ledky sice zrychlují jejich vývoj, avšak snižují jejich skladovací trvanlivost a výnos semen. Pro naše poměry je nejlépe používat plného hnojení, při kterém vzhledem k zdravotnímu stavu, dobré násadě květů a kvalitě semen zdůrazňujeme hnojení draselné a fosforečné.

Na konec vyšší úroda semen v našich poměrech spočívá na vyspělosti matečných rostlin. Zdravé a správně živěné sazečky mají více uložených rezervních

látek a tím v druhém roce bohatší květenství a lepší násadu semen. Proto hnojení matečných rostlin v optimu je tak důležité a pro množitele v plynulém množitel-
ském postupu závazné. Následující hnojení v druhém roce přispívá pak k rychlému
dozrávání semen a zvýšenou měrou rozhoduje o výši absolutní váhy a správné
klíčivosti.

Přezimování sazečkového materiálu

Dobré zazimování v množitelských oblastech ČSR je závislé na několika fak-
torech. Rozhodující jsou však povětrnostní podmínky, které ovládají určitou mno-
žitelskou oblast. Z toho důvodu není možno bez znalosti místních poměrů určo-
vat nejvhodnější způsob zazimování. Zde má rozhodné slovo sám množitel,
který jako znalec průběhu místního po-
časí určí, zda sazečky budou zazimo-
vány v hrobkách zapuštěných nebo po-
vrchových, v přenosných úschovnách,
v hlubokých pařeništích atd. Všeobecně
platí, že tunelové hrobce jsou v průmě-
ru nejvhodnějším místem pro přezimo-
vání zelí a kapusty, zatímco prosypávan-
ý, zapuštěný hrobec je vhodný pro
mrkev a petržel. V každém případě ne-
ní však nejdůležitějším problémem
ochránit sazečkový materiál proti silným
mrazům. Důležité je, jak udržet nízkou
přezimovací teplotu v krechtech, úschov-
nách a hrobkách v jarních měsících, kdy
je venkovní teplota až 10° C a přesto
není možno vzhledem k mrazivým no-
cím začít s výsadbou. V té době začí-
nají sazečky velmi rychle rašit. V tom
případě může zmírnit rychlé probuzení
matečných rostlin jedině spolehlivé
větrání přes noc i za slabého mrazu a důkladné uzavírání všech otvorů za dne.
Proto je třeba při zazimování brát v úvahu i technické možnosti rychlého a spo-
lehlivého větrání.



5. Pohled na větrací zařízení úschovny
stropními otvory. Dokonalé větrání sazeč-
kového materiálu v noci v jarním období.
(Foto-archiv — Oseva)

Sazečkový materiál musí být vždy dostatečně vývojově vyspělý. Názor, že
nevyvinutý matečný materiál je nejvhodnější k přezimování, je naprosto neopod-
statněný. Je sice pravda, že menší matečné rostliny lépe přezimují, ale to je vše.
Nevyvinuté sazečky poskytují nízké výnosy a semeno špatné jakosti, nehledě
k tomu, že v takovém materiálu není možno spolehlivě vykonat negativní, ještě
méně pozitivní výběr. Proto názor „malých sazeček“ postrádá jakoukoliv biolo-
gickou a hospodářskou podstatu. Zazimování začíná tehdy, jsou-li sazečky vytrí-
děny při prvním základním výběru suché, nepoškozené a náležitě vyspělé i dobře
ošetřené vůči skládkovým chorobám.

Výsadba matečných rostlin

Sazečky vysazujeme pouze v tom případě, jsou-li (zvláště některých druhů
zelenin, např. košťálovin) předem otužené a jestliže byly odstraněny sazečky za-
chycené chorobami nebo i jinak poškozené rostliny. Před výsadbou je bezpod-

mínečně třeba vykonat druhý základní negativní výběr sazeček, kteroužto práci může konat pouze odborný vedoucí množení. Přísný negativní výběr sazeček je základem správné reprodukční množitelské práce, neboť jen typově vyrovnané sazečky mohou poskytnout potomstvo, jehož znaky a vlastnosti nejvyšší měrou odpovídají znakům a vlastnostem rozmnožované odrůdy. Máme-li udržet kvalitu svěřené odrůdy, musíme především vykonat co nejdokonaleji odrůdovou reprodukci, přičemž množitelská selektivní práce zde má rozhodující úlohu.

Klimatické podmínky v kterékoliv množitelské oblasti našeho státu nás nutí k včasnému vysazování sazečkových rostlin. Včasná a ve vhodnou dobu vykonaná výsadba sazeček podle požadavků jednotlivých druhů může zaručit správné zakořenění rostlin a plynulý průběh první vývojové fáze ze sazečkového do semeného stavu. Zásadně nelze začít vysazovat sazečky po ukončení jarních prací. V té době je většina rostlin silně naražena a tím velmi málo odolná proti jarním mrazíkům, nehledě k tomu, že takové rostliny prakticky ztrácejí zakořeňovací schopnost. Včasná výsadba je určována požadavkem jednotlivých druhů na jarní světlo, vlhko a chladno, a je determinována druhovou schopností reagovat na jarní mrazy, s kterými nutno vždy počítat. Z toho biologického a praktického hlediska nejdříve se vysazují sazečkové rostliny cibulí, které velmi dobře snášejí jarní mrazíky, dokonce pro cibuli je chlad fyziologickou podmínkou vývoje. Po cibuli začínáme s výsadbou kořenové zeleniny, zatím co košťáloviny otužujeme stále více a přizpůsobujeme nejen chladnu, ale i světlu, které je v době výsadby košťálovin velmi intenzivní a na které rostliny nejsou zvyklé. Rostliny otužené a přizpůsobené světlu vysazujeme co možná nejrychleji. V našich klimatických poměrech je rychlé zakořenění košťálovin v jarním období prací nejdůležitější. Jakýkoliv řez hlávek u zelí a kapusty, aby bylo podpořeno snadnější proražení květních os je naprosto nežádoucí, nejsou-li rostliny zcela zakořeněné. Řezem se totiž zvyšuje odpařovací plocha hlávek a není-li rostlina zakořeněná, zásobní voda se rychle vypaří a rostlina vadne. V plánu výsadby musí vždy být uvažováno se širokými cestami, aby bylo možno použít větších poprašovacích nebo postřikovacích strojů při prevenci nebo léčení již napadených rostlin. Je třeba se postarat o účinnou ochranu výsadby proti požerkům divoké zvěře, vysazovat do správné hloubky. Za účelem překontrolování prostorové izolace prohlédnout všechny pozemky v prostoru kritické vzdálenosti, do úplného zakořenění rostlin každodenně kontrolovat vysazené sazečky. Správná výsadba sazeček musí přispět k tomu, aby semenačky dosáhly stejnoměrného a co nejrychlejšího výkvětu.

Prostorová izolace

Základní podmínkou k vypěstování biologicky čistého osiva je dokonalé izolování množitelských kultur proti nežádoucímu opylování. Způsoby izolace používané v semenářství jsou určovány stupněm cizosprašnosti určitého druhu. Rozdělení zelinářských druhů na samosprašné a cizosprašné je platné pouze v širokém slova smyslu. Četné zkušenosti a poznatky při zkoumání biologie květenství a celkového komplexu samosprašnosti a cizosprašnosti svědčí o tom, že žádný zelinářský druh není prakticky stoprocentně samosprašný. Za určitých povětrnostních podmínek se mohou všechny druhy více či méně opylovat pylem jiných rostlin, což je většinou uskutečňováno hmyzem. U nás bylo zjištěno na šlechtitelské stanici ve Veltrusích větší procento kříženců při volném křížení mezi keřičkovou fazolí *Saxa* se semenem okrové barvy a odrůdou *Mont d'Or* se semenem barvy černé. Je pravda, že množství zkrížených rostlin u samosprašných druhů, které vznikají při volném opylování jiným pylem, není velké. To ovšem množi-

I. Přehled zelinářských druhů s ohledem na možnost zkřížení a použití izolací proti nežádoucímu cizosprašení

Druhy	Prostorová vzdálenost druhů a odrůd v m	Možnost křížení
Košťáloviny Brukev Květák Kapusta hlávková Kapusta růžičková Zelí hlávkové Prokolice	 1000 1000 1000 1000 1000 1000	Velmi snadná mezi sebou. Nejsnadněji se sprašují jednotlivé odrůdy uvnitř kterékoli košťáloviny. Možnost zkřížení se všemi druhy z rodu Brassica. (Řepka, řepice, vodnice, tuřín.)
Plodonosné Okurky polní Melouny Tykve Rajské jablko Paprika zeleninová Lilek jedlý Hrachy zahradní Fazole zahradní	 1000 1000 1000 50 500 50 200 200	Snadné opylování odrůd uvnitř okurek, melounů, tykví. Možnost zkřížení jednotlivých odrůd mezi sebou u rajčat, papriky, hrachů a fazolí zahradních. Případně sprášení jednotlivých odrůd lilku jedlého.
Kořenové Celer Petržel Pastiňák Mrkev Černý kořen Červená řepa salátová Ředkvička Ředkev	 600 500 500 500 500 1000 1000 1000	Mezi celerem a petrželí, ředkví a ředkvičkou, ředkvičky a ředkve s ohnicí. Snadno je opylována mrkev divokým mrkvousem, červená řepa salátová jinými řepami. Případné křížení mezi ředkvičkou nebo ředkví s lničkou. Nejsnadněji se sprašují jednotlivé odrůdy uvnitř kterékoli kořenové zeleniny.
Cibulovité Cibule kuchyňská Pór Pažitka	 1000 1000 1000	Sprašují se jednotlivé odrůdy uvnitř kterékoli cibuloviny.
Listové Salát hlávkový Špenát	 200 1000	Sprašují se jednotlivé odrůdy uvnitř salátu, též u špenátu. Případné zkřížení salátu a divoké lociky.

telskou praxi v žádném případě neopravňuje, aby takové druhy považovala za samosprašné. Budeme-li tolerovat takové případy a mnohé jiné, zdánlivě bezvýznamné, budeme se proviňovat proti všem zásadám správného množení zeleninových semen. Proto je třeba při pěstování zeleninových semen zdůraznit zejména tyto okolnosti související s prostorovou izolací:

a) snadné zkřížení jednotlivých odrůd stejného zelinářského druhu, např. jednotlivých odrůd mrkve mezi sebou,

b) možnost vzájemného cizosprašení mezi jednotlivými zelinářskými druhy, např. celeru s petrželí,

c) možnost vzájemného opylování cizosprašných zeleninových rostlin a některých plevelů, divoce rostoucích.

II. Přehled škodlivých plevelů, případně jiných nežádoucích rostlin, jež se nesmějí vyskytovat v semenných porostech zelenin

V semenných porostech	Nesmějí se vyskytovat:	
	nežádoucí rostliny	nežádoucí plevele
Košťálovin Ředkviček (ředkví)	řepky, vodnice, tuřínů, rostliny jiných odrůd košťálovin řepky, vodnice, tuřínů, rostliny jiných odrůd ředkviček (ředkví)	ohnice, hořčice, řepice
Celeru Pastiňáku Mrkví Petrželi	petržele, rostliny ostatních odrůd celeru rostliny jiných odrůd pastiňáku rostliny jiných odrůd mrkví celeru a petržele k řezu, rostliny jiných odrůd petržele	mrkvous, merlík, rdesno, šťovík, svízel
Salátu Černého kořene	šťerbáku, divoké lociky, rostliny jiných odrůd salátu rostliny jiných odrůd černého kořene	mléč, merlík, lebeda, penízek
Červené řepy salátové Špenátu	řepy cukrové a krmné, rostliny jiných odrůd červené řepy salátové rostliny jiných odrůd špenátu	rdesno (všech druhů), merlík, svízel, víkev, hlaváček
Okurek polních Melounů Tykví Papriky zeleninové Rajských jablek Lilku jedlého Hrachů zahradních Fazolí zahradních Cibule Pórů Pažitky	rostliny jiných odrůd okurek polních rostliny jiných odrůd melounů rostliny jiných odrůd tykví papriky kořenové, rostliny jiných odrůd papriky zeleninové rostliny jiných odrůd rajských jablek rostliny jiných odrůd lilku jedlého hrachů polních, rostliny jiných skupin a odrůd hrachů zahradních fazolí polních, rostliny jiných skupin a odrůd fazolí zahradních rostliny jiných odrůd cibule rostliny jiných odrůd pórů rostliny jiných odrůd pažitky	všech druhů pro odnímání velkého množství živin a půdní vláhy

Jak je z přehledu patrné, je opylování uskutečňováno větrem, nejčastěji různými druhy hmyzu. Tyto okolnosti mají rozhodující vliv na vzdálenost prostorových izolací a způsob použití. To znamená, že vzdálenost porostu s rostlinami větrosprašnými, jejichž pyl by mohl znehodnotit množitelé kultury, bude větší, je-li směr větru od nežádoucích porostů k porostům množitelským. Podobnou zásadu budeme uplatňovat i při opylování hmyzem. Porosty ohnice, zvláště řepky nebo lničky seté jsou vždy největším ohniskem nebezpečného hmyzu způsobujícího nežádoucí opylení zeleninových rostlin. V praxi to znamená dobře se seznámit s osevním plánem sousedních hospodářství a zvláště s přímými sousedy, kteří vlastní zahrady nebo zeleninové plochy.

V novodobém zelinářském semenářství se ukázalo pro množitele prospěšné, naváže-li styk se šlechtitelskou stanicí, která mu předává osivo k množení. Šlechtitel sám má totiž velký zájem na tom, aby jeho odrůda byla dobře a odborně rozmnožena. Mnohdy stačí písemný styk, který podrobně obeznámí množitele s typem rostlin a nároky svěřené odrůdy s ohledem na její rozmnožování.

Souhrn

Pěstování vysoce hodnotných zeleninových semen v ČSR je možné. Výroba kvalitních, biologicky a mechanicky čistých semen spočívá na těchto faktorech:

a) vzhledem k našim odlišným půdním a povětrnostním podmínkám volit množitelskou oblast podle nároků jednotlivých zelinářských druhů na podnebí a půdu,

b) při hnojení matečných rostlin se řídit novodobou zásadou o přihnojování v jednotlivých stadiích vývoje, umožňující úplné projevení dědičných znaků a vlastností rozmnožované odrůdy,

c) celková příprava prostředí pro množení závisí na reaktivnosti odrůdy; před sestavením agrotechnického plánu je třeba se důkladně seznámit s odrůdovými znaky a vlastnostmi,

d) usměrnit přezimování matečných rostlin vzhledem k půdním a klimatickým poměrům v množitelské oblasti,

e) dodržet správné izolování množitelského porostu proti nežádoucímu cizosprašení a soustavně kontrolovat prostor v kritickém obvodu,

f) udržovat stálý styk s příslušnou šlechtitelskou stanicí,

g) konat soustavně a cílevědomě negativní výběry po celou dobu vegetace.

Literatura

1. Berný M.: Zelinářské semenářství v JZD — Praha — Časopis Čs. akademie zemědělských věd pro šíření vědeckých poznatků do zemědělské praxe, 1956, č. 9, str. 544-549. — 2. Becker J., Dillingen: Handbuch der Ernährung der gärtnerischen Kulturpflanzen, Berlin 1933. — 3. Blatný C., Kác A.: Ochrana zeleniny před škodlivými činiteli, I. vydání, Praha, Brázda 1950. — 4. Duchoň F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských, Praha, ČSAZV 1948. — 5. Ivanov A. P., Sizov I. A.: Šlechtění a semenářství polních plodin, Praha, SZN 1953. — 6. Landovský F.: Zelinářské semenářství a pokusnictví, II. vydání — Praha, SZN 1957. — 7. Průcha J.: Pěstování zeleninových semen, I. vydání, Praha, Brázda, 1950. — 8. Turbin N. V.: Genetika a základy selekce, I. vydání, Praha, Přírodovědecké vydavatelství. — 9. „Zahradnický slovník naučný“, Praha, 1934-1942.

Вопросы овощного семеноводства в Чехословакии

Выращивание высоко ценных овощных семян в Чехословакии вполне возможно. Производство качественных, биологически и механически чистых семян зависит от следующих условий:

a) ввиду различных почвенных и климатических условий в нашей республике, район размножения следует выбирать и устанавливать в соответствии с требованиями отдельных видов овощей к климату и почве,

b) при удобрении маточных растений следует руководствоваться современным принципом подкормки на отдельных стадиях развития, которая вызывает полное проявление наследственных признаков и свойств сорта,

в) общая подготовка среды для размножения семян зависит от реакционности сорта. Перед составлением агротехнического плана следует основательно ознакомиться с сортовыми признаками и свойствами,

г) следует организовать зимовку маточных растений в соответствии с климатическими и почвенными условиями области, в которой ведется размножение,

д) следует соблюдать правильную изоляцию посева маточных растений от нежелательного перекрестного опыления и систематически контролировать пространство критической зоны,

е) необходимо поддерживать постоянный контакт с соответствующей селекционной станцией,

ж) следует систематически и целеустремленно проводить негативные отборы в течение всего вегетационного периода.

Die Frage der Gemüsesämerei in der Tschechoslowakischen Republik

Die Zucht der hochwertigen Gemüsesamen in der Tschechoslowakischen Republik ist möglich. Die Produktion von biologisch und mechanisch reinen Qualitätssamen beruht auf diesen Faktoren:

a) mit Rücksicht auf die verschiedenen Boden- und Wetterverhältnisse in unserer Republik das Vermehrungsgebiet je nach den Ansprüchen einzelner Gemüsesorten auf Klima und Boden zu wählen;

b) bei der Düngung der Mutterpflanzen sich nach den modernen Prinzipien der Zudüngung in den einzelnen Entwicklungsstadien zu richten, welche die vollständige Äußerung der Erbschaftsmerkmale und der Eigenschaften der vermehrten Sorte verwirklicht;

c) die Gesamtvorbereitung der Umwelt für das Mehrere hängt von der Reaktivität der Sorte ab; vor der Zusammenstellung des agrotechnischen Planes ist es notwendig, die Merkmale und die Eigenschaften einzelner Sorten gründlich kennen zu lernen.

d) die Überwinterung der Mutterpflanzen mit Rücksicht auf die Boden- und Klimaverhältnisse des Vermehrungsgebietes einzurichten;

e) für die richtige Isolierung des Vermehrungsbestandes gegen die unerwünschte Fremdbefruchtung zu sorgen und den Raum in dem kritischen Umkreis systematisch zu kontrollieren;

f) ständig im Kontakt mit der zuständigen Veredelungsstation zu bleiben;

g) die ganze Vegetationsperiode durch systematisch und zielbewußt die negativen Auslese durchzuführen.

Problems of Vegetable-Seed Cultivation in Czechoslovakia

The cultivation of vegetable seeds of high quality in Czechoslovakia is possible. The production of biologically and mechanically clean seeds of good quality consists in the following factors:

a) with regard to different soil and weather conditions in our Republic the propagation district is to be chosen according to the climatic and soil needs of the individual vegetable varieties;

b) when fertilizing the mother plants, heed the modern principle of additional fertilization during the individual stages of development, which enables a complete manifestation of hereditary characters and properties of the propagated variety;

c) the total preparation of the environment for propagation is dependent on the reactivity of soil; before the agrotechnical plan is decided upon, one is bound to be thoroughly acquainted with the variety character and properties;

d) the wintering of mother plants is to be arranged according to soil and climatic conditions in the propagation district;

e) to care for a proper isolation of the crops to be propagated from undesirable cross-pollination and to control systematically the surrounding inside the critical area;

f) to remain constantly in touch with the appertaining improvement station;

g) to carry out systematically and purposefully the negative selection during the whole vegetation period.

Za lepší zpracování půdy v Československu

Ing. Alois ŠPIČKA a kolektiv

Vydala Československá akademie zemědělských věd v SZN v Praze roku 1958. Stran 201, 74 obrázků a mapek, dvě větší orební mapy ČSR. Cena vázaného výtisku 19,40 Kčs.

Půda nesporně vyžaduje velkou péči, aby se udržela její úrodnost, případně aby se úrodnost zvyšovala, jak to potřebuje zejména socialistická zemědělská velkovýroba. Zvyšování úrodnosti půdy je možné účelným spojením celého komplexu různých opatření rázu technického, biologického i chemického.

Na starých kulturních půdách, které ze své plodivé podstaty za dlouhá staletí vydaly hojně ze svých zásob, jak je tomu také v půdách československých, možno dosáhnout přesvědčivého zvýšení úrodnosti jedině na solidním vědeckém podkladě. Mezi hlavní prostředky v péči o půdu a zvyšování její úrodnosti počítáme především úkony mechanického zpracování půdy, neboli obdělávání půdy, jež jsou po dlouhých praktických zkušenostech sestaveny v určité více méně vyhraněné soustavě obdělávání půdy.

Nelze říci, že bychom v zemědělství v českých zemích měli špatné systémy obdělávání půdy. Naopak, v naší značně intenzivní zemědělské výrobě jsme dospěli na vysoký stupeň, a to vlivem velmi pečlivého a účelného mechanického zpracování půdy různými zákroky, také používáním účelného nářadí a dokonalých strojů, jak o tom svědčí naše stará hospodářská tradice a vysoký rozvoj průmyslu zemědělských strojů na obdělávání půdy. Čím je zemědělská výroba intenzivnější, tím dokonalejší musí být také všechny prostředky agrotechniky.

Systém střídavého hospodaření, u nás zavedený v podstatě od poloviny XIX. století, počínaje od nejúrodnějších nížin postupně do hor je provázen též systémem účelné péče o půdu v oboru mechanického zpracování půdy. Těžíme stále ještě ze zkušeností našeho nejlepšího hospodáře XIX. století Františka Horského, který vypracoval a do svých spisů uložil a podrobně odůvodnil způsoby hospodaření v českých zemích, především zásady a postupy obdělávání půdy, na svou dobu velmi pokrokové, a vytyčil i zemědělské směrnice zemědělskému strojínictví. Socialistická zemědělská velkovýroba má před sebou další velké úkoly v zavádění mechanizace.

Po vědecké stránce jsme ještě mnoho dlužni problematice obdělávání půdy, nebo jak také říkáme, ač ne zcela správně, půdní technologii. I když víme, že mechanickým zpracováním upravujeme především fyzický stav půdy (strukturu apod.) a vodní, vzdušný i tepelný režim půdy, od čehož je závislá správná výživa rostlin ve spojení se zdravě rozvinutou biologickou činností půdy, že úpravou kořenového prostoru připravujeme lepší zakořeňování zemědělských rostlin atd., je tu celý komplex problémů, jež potřebují vědecké opodstatnění ověřením, jak které mechanické zákroky a jak který druh nářadí k tomu použité za různých povětrnostních podmínek upravují strukturu půdy, její vodní i vzdušný a tepelný režim. Pro správný posudek těchto zákroků potřebujeme čísla, mnoho čísel

jako jediné objektivní materiál o vlastnostech půdy a na konec i čísla o výši a jakosti sklizní, dosažených vlivem obdělávání půdy.

Současně vystupuje problém konstrukcí obdělávacích strojů a nářadí, jejich úprava, aby byly ve zpracování půdy a v úpravě kořenového prostoru rostlin co nejefektivnější a aby pracovaly co nejekonomičtěji. Již před několika desítkami let jsme začali v zemědělském výzkumnictví tyto důležité problémy sledovat. Roku 1924 byla ve Svazu výzkumných ústavů zemědělských zřízena komise pro zpracování půdy. Tato komise založila především přesné pokusy s různými systémy obdělávání půdy (hluboká orba, obdělávání bez pluhu, podrývání a frézování půdy), zaměřené však hlavně (pro nedostatek prostředků) na výnosy plodin, méně na detailní kontrolu změn půdy. Založili jsme i pokusy s podmínkou atd. Odchovancem tehdejšího údobí je kromě J. Šimka též Alois Špička, autor nadepsané knihy, který s nadšením pracoval na těchto problémech nejprve na výzkumné stanici v Opavě, později v pražském půdoznaleckém ústavu. A. Špička převzal po válce úkoly mechanického zpracování půdy v půdoznaleckém oddělení VÚRV v Ruzyni.

Nemáme bohužel ústav pro technologii půdy, ani větší oddělení v půdoznaleckých sekcích. Je to velká závada. Problémy mechanického zpracování půdy musí být úzce vázány na činnost půdoznaleckých ústavů, protože jde především o půdoznalecké otázky pod vlivem mechanických zákroků, ale musí být také v kontaktu s výzkumnými ústavami pro zemědělskou mechanizaci, jež potřebují půdoznalecké podklady k účelnému vyřešení konstrukcí nářadí na obdělávání půdy. Ve výzkumu půdně technologických problémů zůstáváme ještě pozadu za jinými zeměmi ke škodě naší zemědělské praxe.

Nutno proto vítat a ocenit nově vyšlou knihu „Za lepší zpracování půdy v ČSR“, která je podstatným a hodnotným příspěvkem k řešení uvedených problémů. Předností této knihy je především skutečnost, že všechny problémy mechanického zpracování půdy nejsou chápány jako pro-

blémy ojedinělé, od ostatních odtržené, nýbrž jako navzájem spojené a ovlivněné celým přírodním i hospodářským prostředím. Kniha se odpoutává od pouhého statického řešení a snaží se o řešení spojitěho komplexu, což je v podstatě hledisko dynamické, které je značným pokrokem.

Co přináší kniha „Za lepší zpracování půdy?“ Především hodně experimentálního materiálu, objektivních číselných dat o faktorech, které jsou významné pro posouzení zpracovatelnosti půdy, jako jsou zejména ulehlost, specifický odpor půdy, pevnost struktury, konzistenční hodnoty apod. Tento materiál má obecnější význam.

Kromě toho se v knize podává zhuštěný výklad o vztazích mezi půdou a způsoby zpracování půdy, o vhodnosti obdělávacího nářadí. Jádrem knihy je však především zpracování materiálu o možnostech prohlubování orníc v jednotlivých krajích republiky a posouzení předseťové přípravy půdy z hlediska všeobecného se současným posouzením použití vhodných typů obdělávacího nářadí pro různé půdy a různý sklon svahu. Takový je asi obsah knihy ve zkratce.

Kniha Špičkova neřeší zajisté všechny problémy mechanického zpracování půdy. To je práce nad síly jednotlivce i malého kolektivu pracovníků. Je ukázkou práce, která musí být rozvinuta v nejbližší budoucnosti v celém rozsahu systému obdělávání půdy v jeho dílčích zákrocích (druhy orby, předseťové úpravy podzimní i jarní atd.), i podle nároků jednotlivých zemědělských plodin. Kniha ukazuje, co je důležité pro další výzkum, a podává příklady, jak využít číselné hodnoty jako speciální ukazatele pro praktické účely. Kniha nabádá každého pracovníka v agrotechnice obdělávání půdy k přemýšlení a poskytuje mu k tomu dobrý podklad vysvětlením vztahů mezi půdními vlastnostmi a funkcí obdělávacího nářadí.

Snahou autorů je sestavení generálního dokonalého systému obdělávání půdy pro Československo, který by se přizpůsoboval půdním, zeměpisným i hospodářským poměrům jednotlivých výrobních zemědělských obvodů. Z celého komplexu otázek systému obdělávání půdy podává kniha

hlavně výsledky výzkumů o možnostech prohlubování ornice provedených v republice. Čím hlubší ornice, tj. čím hlubší proorávaná prohumóznělá svrchní vrstva půdy, tím lépe je zaručena možnost zvyšovat úrodnost půdy. K tomuto hlavnímu úkolu jsou připojeny hlavní předseťové úpravy, a to pouze smykávání, kypření půdy bránami a kypřidly, válení půdy, s výkladem o jejich potřebě a účelnosti. Způsob zpracování materiálu, který byl v tomto ohledu k dispozici, je nesporně účelný.

Možnost resp. vhodnost prohlubování ornice byla posouzena podle těchto zásadních směrnic: Půdy byly rozděleny na dvě skupiny: a) způsobilé pro prohlubování, b) prozatím nezpůsobilé k prohlubování. V případě a) byly půdy roztrženy na vhodné pro prohlubování, a to: 1) bezprostředně hlubší orbou (I. skupina) a 2) vhodné pro prohlubování teprve po předchozím podrývání podorniční vrstvy buď ulehle nebo biologicky jálové apod. (II. skupina). V případě b) byly odlišeny 1) půdy vhodné k podrývání (III. skupina), 2) půdy nevhodné ani pro podrývání (IV. skupina).

Přípravné práce pro sestavení tzv. orebních map původně v měřítku 1:75 000 a přiložených ke knize ve zmenšeném měřítku 1:500 000, jedna pro Čechy a Moravu, druhá pro Slovensko, byly provedeny zkušenými půdoznaleckými odborníky dr. Fr. Kynterou pro Čechy, dr. V. Zvanovcem pro Moravu a inž. F. Hroššo pro Slovensko ohodnocením více než 50 000 půdních profilů. Tento půdoznalecký materiál byl převzat jednak z publikovaných půdoznaleckých map nebo z map v konceptu připravených, a kde ani tento materiál nebyl k dispozici, bylo použito záznamů o půdních poměrech získaných z tzv. čtyřsondového systému, který byl používán ke geonomickému účelům. Geonomický materiál půd má sice hodnotu více jen orientační, ale v rukou zkušených půdoznalců se dal dobře užít.

Na sestavených orebních mapách ČSR, které nejsou ovšem všude absolutně dokonalé, ale jsou velmi informativní ve zkušených rukách, jsou vyznačeny též původní hloubky orby ve třech podskupinách, tj.

mělké do 18 cm, střední 18–24 cm a hluboké přes 24 cm. Kromě orebních map jsou sestaveny také pro jednotlivé kraje příkladné tabulky o prohlubování ornice. Agronomové socialistického sektoru i pracovníci státních traktorových stanic mají ve svém pracovním úseku v mapách značnou oporu pro organizaci i plánování agrotechniky obdělávání půdy i organizaci pěstování plodin podle nároků na hloubku půdy, a to jak v rámci krajů, tak i okresů. Pro mechanizátory jsou plochy vyznačené za nevhodné pro prohlubování a zejména IV. skupina nevhodné ani pro podrývání výstrahou, aby nedělali těžké chyby na takových plochách šablonovitým uplatňováním hluboké orby.

Správné hodnocení obdělávacích zákroků pro zlepšování úrodnosti půdy je v knize podloženo rozbořením vztahů mezi různými typy a druhy půd a mechanickým zpracováním půdy. V tom ohledu se v knize probírají především vlivy půdotvorných činitelů, jež vedou k vytváření půdních typů (černozemě, hnědozemě, podzoly atd.) i druhů (lehké písčité, střední hlinité, těžké a velmi těžké, jílovité a jíly). Na malých mapkách jsou předvedeny hlavní půdní typy, půdní druhy, geologické poměry, klimatické poměry ČSR (hlavně podle vlhkosti krajiny, protože vlhkostní poměry klimatické jsou velmi důležité z hlediska mechanického obdělávání půdy), dále výškopisná mapka a zemědělské výrobní typy ČSR.

Uspořádání mapek je trochu neorganické vzhledem k danému tématu; mělo být spíše seřazeno počínaje od výškových, geologických a klimatických poměrů k půdním poměrům. Ale svému účelu dobře vyhovují. Vztahy k půdním typům jsou probrány podle obdělávacelnosti při vši stručnosti až na některé drobné nedostatky stručně, ale účelně. Autor se důsledně zaměřuje na vztahy k půdním typům, které jsou ve skutečnosti obrazem všech přírodních vlivů v dané krajině a snaží se proto charakterizovat půdy číselnými hodnotami pokud jde o posudek potřeb a nároků půd na zákroky obdělávací a potřebu obdělávacího nářadí. Musíme si ovšem uvědomovat, že tyto vztahy k půdnímu

typu nejsou výlučné, že půdní typ může být složen z rozličného druhu zemin, jednou lehčích, jindy i těžkých, jako např. u hnědozemí, a stejný typ z různě těžkých zemin může mít obdělavitelnost různou. Jindy rozhoduje též obsah humusu, ne- stejná železitost apod.

Ve snaze najít vhodné ukazatele resp. indicie pro zmíněné účely zaměřil se autor především na skupinu tzv. konzistenčních hodnot a nakonec na vrcholné indicie tzv. půdně technologické hodnoty. Mezi konzistenčními hodnotami, zjišťovanými laboratorně, jsou vzaty v úvahu mez spojitosti, mez vláčnosti, lepkavosti a horní i dolní mez ztekucení. K nim se druží soudržnost a ulehlost půdy i pevnost půdních agregátů.

Šťastně zavedeným pojmem je tzv. číslo konzistence, tj. číselný rozdíl mezi obsahem vody v půdě ve stavu horní meze ztekucení (počátek rozplavování půdy) a meze spojitosti půdy (počátek shlukování a drobtovatění). Toto číslo je velmi dobrým ukazatelem obdělavitelnosti půdy, má určitý vztah ve svých průměrných hodnotách k půdním typům. Čím je větší číslo konzistence, např. u slínovatek, tím větší jsou nároky půdy na obdělávací zá- kroky, tím větší je odpor při orbě apod. Je ovšem jisté, že tu má velký, často roz- hodující vliv zrnitost půdních typů, ač se uplatňuje též silně železitost a humóznost půdy. Rozhoduje zde více činitelů, jež se kombinují. Autor přiřazuje k půdním ty- pům i permské jílovité červenky a sypké písky, což je klasifikační přestupek, ale k tomu ho vedly praktické důvody: ex- trémní vlastnosti uvedených zemin. Zá- kladní konzistenční hodnoty jsou pro hlavní půdní typy sestaveny do tabulek.

Kromě hodnot konzistence zavádí autor ještě tzv. technologické půdní hodnoty, což mají být směrné indicie (ukazatele) pro obdělavitelnost půdy. Po- čítá sem hlavně zrnitost půdy (mechanic- ké složení), ulehlost půdy (měří ji modi- fikovaným přístrojem Kačinského), speci- fický odpor půdy při orbě v kg/dm^2 , dále pevnost strukturních agregátů za sucha a protože obdělavitelnost půdy je vázána na počasí, dokládá k těmto hodnotám i vlh-

kost půdy na jaře nebo na podzim pro porovnání s účinkem orby. Autor si také velmi dobře uvědomuje, že obdělavitelnost je též závislá na obsahu a jakosti humusu, ale nemohl provést příslušná porovnání obdělavitelnosti s humózností půdy.

Také materiál technologických půdních hodnot je sestaven do tabulek a seřazen podle půdních typů. Je tu nashromážděn již slušný počet čísel pro hlavní půdní ty- py z různých míst republiky, ovšem zatím převážně z Čech, málo z Moravy a velmi málo ze Slovenska. Myšlenka použití urči- tých půdních technologických hodnot jako základních ukazatelů pro předběžný posu- dek, k jakým způsobům zpracování půdy by bylo v daných poměrech a příslušných půdách účelné sáhnout, je velmi dobrá a třeba ji pochválit. Bude ovšem potře- bi ještě mnoho výzkumné práce, než bude možno této pomůcky všeobecně a všude použít. Ale první krok je již učiněn.

K tomuto jinak cennému materiálu je nutno kriticky poznamenat některé přípo- mínky: Tabulky konzistenčních hodnot obsahují výpočty průměrů pro půdy téhož genetického typu, což nelze vždy považo- vat za plně směrodatné, nýbrž pouze za orientační čísla. Jsou tu jednak průměry vypočítané z malého počtu případů, a tím jsou málo průkazné, jednak mohou být – stejné – půdní typy různé zrnitosti, které způsobují značný rozptyl čísel u stej- něho půdního typu. O tom byla již uči- něna zmínka vpředu, že u hnědozemí i nivních půd jsou zastoupeny zeminy od lehkých písčitých až k těžkým jílovitým. Důsledek je značné rozpětí konzistenčních hodnot.

Podobně je tomu s tzv. technologickými půdními hodnotami. Musíme si proto uvě- domit, že vypočtené průměrné hodnoty konzistenční i technologické není možno generalizovat. Číselný materiál je však cenný orientačně a ukazuje na korelace mezi jednotlivými technologickými činite- li. Bude potřebí mnoho dalšího materiálu tohoto rázu, než získáme objektivní vě- decké podklady pro posudek potřeby me- chanizace obdělávání půdy. Bude vhodné se také více zaměřit na Slovensko, zejmé- na na Podunajskou nížinu se specifickými

alluviálními půdami zpravidla vápenatými a často zasolenými.

Jak již bylo řečeno, hlavní zájem knihy byl soustředěn na možnosti prohlubování půd, k čemuž byl předeslán výklad o významu hloubky ornice pro zakořeňování a výživu rostlin. (Bylo by tu vhodnější mluvit místo o mělkých ornících především o hloubce humózní vrstvy, která je někde tak hluboká, že je možná orba na celou hloubku humózní vrstvy bez zvláštního nebezpečí pro rostliny, jako je např. u černozemí, kde se však slabými potahy oře často mělce, pod 20 cm). Jinak je velmi důrazně poukázáno na význam zhutnělého podbrázdi a těžkých ulehých spodin pro možnost zakořeňování rostlin. To je doloženo instruktivními obrázky o vlivu těchto překážek na vývoj kořenů cukrovky. Vedle toho je pečlivě posouzeno podrývání půdy a vhodnost podrývání na různém horninovém podkladě.

Tyto okolnosti jsou přehledně promítnuty pro všech 19 krajů republiky. Podle specifického terénního rázu jednotlivých krajů se také přihlíží zvláštní měrou ke sklonitosti pozemku a možnosti erózních zjevů, i jak obděláváním půdy možno bojovat proti erózi a jakého nářadí k tomu použít. Vše je dokumentováno obrázkově.

Po oddílu o prohlubování ornice je věnována péče předseťové přípravě půdy v jednotlivých krajích republiky a nárokům, jaké nutno klást na hlavní obdělávací zákroky. Ve výkladu o potřebě jednotlivých obdělávacích zákroků v různých krajích republiky se posuzuje správně jak povaha půdy (typ druh, půdotvorná hornina, fyzikální vlastnosti, obsah humusu, železitost, vápnitost půdy), podnebí a tvar terénu, zejména jeho sklon, dále nároky plodin na obdělávání a potřeba mechanizace polních prací. Podle toho jsou upraveny vysvětlivky o účelnosti, vhodnosti a potřebě určitých obdělávacích úkonů. Potřeba smykování a válení ornice je odstupňována na 4 stupně, tj. malá, střední, zvýšená a vysoká, potřeba hlubšího kypření ornice a potřeba drcení hrud na půdách se sklonem k hrudovitosti se odlišuje podle tří stupňů: malá, střední a vysoká. Bylo použito dosti nezvyklého informativního

prostředku převedení různé potřeby zmíněných obdělávacích zákroků do malých map. Tyto mapky mají ovšem jen orientační význam, protože uvedené zákroky jsou závislé od několika činitelů a především od vlhkosti půdy. Ale mapky aspoň ukazují, kde je potřebí dávat dobrý pozor, aby se obdělávání provádělo za nejprůhodnější vlhkosti půdy a nikoliv za velkého sucha nebo velkého vlhka, protože např. těžké půdy, náchylné k hrudovitosti, potřebují zvláštní péči a zařízení pro drcení hrud apod.

Nutno pochválit obrázkovou dokumentaci, která je ve všech oddílech knihy velmi názorná a účelná. Hlavní, třeba i zcela běžné instruktivní výklady jsou doloženy obrázky nářadí a strojů a jejich působení na půdu s ukázkou vhodně provedené podmítky nebo orby, správného účinku a špatného účinku některých smyků, vláčení, kypření kultivátory, válení, dále obrázky podrýváků apod. Je to ve skutečnosti jakási generální přehlídka nejdůležitějšího orebného nářadí, různých druhů pluhů, talířových podmítačů, podrýváků, různých druhů smyků, bran, kultivátorů pérových i pospěchů s pevnou slupicí, talířových bran, válců, hladkých, kotoučových, rýhovaných aj. Tato popisná část tvoří jakousi abecedu obdělávacích zákroků s přehledem o vhodném nářadí.

V knize nebylo zapomenuto ani na základy ekonomického zhodnocení různých obdělávacích zákroků, zejména těch, kterými se musí nadlepšovat péče o půdu, jestliže byly zákroky provedeny špatně nebo v nevhodnou dobu. Je pochopitelné, že když se např. prohlubováním ornice zvýší výnosy až o 30 %, je to zákrok hospodárný i při zvýšené potřebě tažné síly.

To, co bylo všeobecně vysvětleno a odůvodněno pro prohlubování ornice a pro předseťovou přípravu půdy na hlavních obdělávacích zákrocích pro celou republiku, je provedeno podrobně pro Pražský kraj podle jednotlivých okresů kraje. Je to příklad, jak by se měl tento materiál zpracovat – a tak se bude také postupovat – pro všechny kraje. Zásady předseťové přípravy jsou shrnuty pro Pražský kraj ve skupiny okresů sobě blízkých a takových

skupin bylo utvořeno šest. Materiál zpracovaný speciálně pro Pražský kraj je důkladněji odůvodněn, protože orební mapy pro Pražský kraj byly projednány se strojními traktorovými stanicemi, jež k nim daly svoje připomínky. Tato spolupráce se velmi dobře osvědčila, stejně jako spolupráce se státními statky a okresními národnými výbory. Tím se staly vývody o Pražském kraji závažnější a přesvědčivější. Mapový materiál pro ostatní kraje, kde taková spolupráce ještě nebyla vytvořena, má význam pouze informační a nesmí být generalizován. Napomáhá však posuzovat místní orební odchylky podle převládajících půdních poměrů.

Přes různá drobná nedopatření, která se vloudila do bohatého a obsahově značně rozmanitého materiálu a přes poněkud tvrdší styl textu má Špičkova publikace veliký význam a zasluhuje náležitého uznání. Autor chce mnoho povědět, což zavinuje jistou neuspořádanost látky. Kniha ukazuje přesvědčivě, jak závažným problémem je systém obdělávání půdy a přináší v tabulkách hojnost číselného materiálu z výzkumů, prováděných na různých místech republiky. Je knihou impulzivní a názornou s četnými diagramy, mapami a obrázky, učí se dívat na mechanickou péči o půdu z hlediska půdoznaleckého, při čemž oceňuje především půdní typ a půdní druh jako přední faktory, jež rozhodují o volbě obdělávacích úkonů a

obdělávacího nářadí. Tím splní dobře své poslání.

V závěrečné kapitole jsou sestaveny směrnice, jak využít materiálu vědeckého výzkumu a map ke knize přiložených v praxi státních traktorových stanic, státních statků a jednotných zemědělských družstev na okresech i v krajích k rozvoji zemědělské výroby. Správně se také zdůrazňuje potřebu dalších výzkumů v oboru mechanického zpracování půdy, zejména pokud jde o orební odpory, které možno považovat za dobré ukazatele pro volbu vhodných konstrukcí obdělávacího nářadí. Kromě toho bude potřebí zkoumat nároky jednotlivých zemědělských plodin na obdělávací zákroky. Doplnil bych tento důležitý požadavek, aby se tak dělo v rámci krajových a místních osevních postupů, aby potřeba kombinovaných zákroků u zemědělských plodin lépe vynikala. K zjišťování půdně technologických hodnot bude třeba hledat nové rychlé metody.

Kniha v tomto smyslu má ráz průkopnický a je v mnohém podnětnou. Doufejme, že další práce ve výzkumu v tomto oboru najdou pochopení směřodátných kruhů a stanou se zárukou dalšího zlepšování mechanizace obdělávání půdy jako důležitého prostředku k zvyšování úrodnosti půdy a zvelebování zemědělské výroby v socialistickém zemědělství.

Akademik Václav Novák

*K šedesátinám
předsedy ČSAZV akademika
ANTONÍNA KLEČKY*



Předseda ČSAZV, akademik Klečka, laureát státní ceny, dopisující člen ČSAV, stále mladý, neumdlévající vědecký pracovník, budovatel našeho socialistického zemědělství a iniciátor úspěšného rozvoje naší zemědělské vědy dožívá se v tomto měsíci v plné síle, energii a svěžesti šedesátých narozenin.

Náš milý jubilant se narodil 23. listopadu 1899 na Smíchově, kde také vystudoval střední školu. Již za svých nejmladších studentských let rozvíjel v sobě lásku k výzkumnické a badatelské práci a projevoval veliký zájem o vědy přírodní, především o botaniku a geologii, které ho také přivedly k neaktivnějšímu praktickému uplatnění těchto vědních disciplín v oboru zemědělské vědy a praktického zemědělství.

Po absolvování reálky studoval zemědělský odbor Českého vysokého učení technického v Praze, přičemž dále prohluboval své přírodovědecké vzdělání jako mimořádný posluchač filosofické fakulty Karlovy university, a to především studiem botaniky. Již od roku 1918 pracoval jako výpomocná vědecká odborná síla, později jako placený demonstrátor, a konečně od roku 1920, ještě v době svých studií, jako asistent v Botanickém ústavě Vysoké školy zemědělského inženýrství v Praze.

V roce 1922 ukončil studia druhou státní zkouškou a získal diplom zemědělského inženýra. V témže roce složil na Karlově universitě zkoušku ze systematické botaniky u profesora Velenovského. Studoval vždy s vyznamenáním.

Po skončení svých studií přešel jako asistent do Výzkumného ústavu travinářského Státních výzkumných ústavů zemědělských v Praze; v roce 1936 se stal jeho přednostou. Již v roce 1923 předložil a obhájil disertační práci s názvem Histologie a ontologie křídla semen Abietaceí a získal titul doktora technických věd.

Od roku 1931 působil jako pícninářský poradce generálního ředitelství státních lesů a statků. V roce 1930 byl zvolen předsedou pícninářské komise Svazu

výzkumných ústavů zemědělských, které předložil smělý program, jehož vlastním ideovým jádrem byl návrh na budování moderního československého píceinářství a zavedení výsledků vědeckého výzkumu v pícinářství do zemědělské praxe. K jeho uskutečnění soustředil pak vědeckovýzkumné pracovníky spolu s praktickými zemědělci. Budoval tak pícinářskou školu na vědeckých základech. V roce 1933 byl zvolen jednatelem Svazu výzkumných ústavů zemědělských a redaktorem Věstníku téhož Svazu, o rok později mimořádným členem a v roce 1936 řádným členem Československé akademie zemědělské. V roce 1934 byl zvolen členem Masarykovy akademie práce, v níž pracoval jako stálý člen přírodovědeckého odboru. Od roku 1933 byl spoluzakladatelem geobotanického komitétu a zakládajícím členem Přírodovědeckého klubu.

Tím zdaleka nekončí pouhé vyjmenování jeho činnosti ani funkcí, jež mu byly postupně svěřeny. Soudruh akademik Klečka však není úzkým specialistou. Jako biolog a fyziolog, především rostlinář, pracuje vědecky v biologii a fyziologii rostlin, stejně tak jako ve fyziologii zvířat. Vědecká a badatelská činnost v laboratořích, ani v samotné přírodě mu zdaleka nestačí k využití energie. Věnuje se též činnosti učitelské na Vysoké škole zemědělské a lesního inženýrství v Praze. Ve vytrvalém spojení se zemědělskou praxí, na přednáškách, aktivech, kursech a v Pícinářské společnosti, kterou založil, hledá stálý styk a stálé ověřování své vědeckovýzkumné práce a získaných výsledků, stejně jako nové podněty pro svou další činnost.

Jeho činnost vědecká a badatelská je mimořádně bohatá, vždy zaměřená na nejrůznějších úsecích a v nejrůznějších vědeckých oborech na zemědělství a lesnictví.

Pracoval a pracuje v oboru anatomie, morfologie a fyziologie rostlin. Na tomto úseku jsou především význačné jeho práce o mykorrhize dřevin a trav a celá řada významných příspěvků v oboru výživy rostlin, zejména lučních a pastevních porostů. Významně přispěl u nás k rozvoji geobotaniky a ekologie rostlin, zejména ekologie lučních a pastevních porostů, které vědecky studoval na všech typech půd, přičemž mimořádnou pozornost věnoval i studiu rašelinišť a studiu smilkových porostů. Třicet prací z tohoto vědního úseku, z nichž devět pojednává o rašelině, je zaměřeno vesměs k jednomu základnímu cíli — využití těchto vědeckých poznatků pro zvelebení našeho lukařství, pastvinářství a polního pícinářství.

K uvedeným základním pracem v oboru lukařství, pastvinářství a pícinářství přistupuje bohatá vědeckovýzkumná činnost na úseku výživy a hnojení rostlin; řada odborných příspěvků z tohoto vědního úseku byla otištěna i v zahraničí a přednesena na mezinárodních kongresech a jednáních. Mimořádnou pozornost věnoval právě úseku výživy a hnojení luk a pastvin (v souvislosti s pastvou dobytka), dusíkatému hnojení motýlkovitých rostlin, boji proti plevelům (zejména řádnou výživou rostlin a agrotechnikou), otázkám močůvkového a keidového hnojení pícin a otázkám zúrodnování půdy. Veškerou svou vědeckovýzkumnou činnost v oboru pícinářském, které věnoval nejvíce své pozornosti v letech 1930 až 1940 a ke které se znovu nyní vrací při řešení otázek zabezpečování krmivové základny a zabezpečení soběstačnosti ve výrobě píce v našich socialistických závodech, již tehdy zaměřil i na organizaci výroby a hlediska ekonomická. V té době zveřejnil jednak sám, jednak se svými spolupracovníky přes 60 vědeckých prací z tohoto úseku; z té doby pocházejí též jeho stěžejní díla za spolupráce kolektivu, např. pět svazků Pícinářství v teorii a praxi, které mají dosud veliký význam pro naši zemědělskou vědu i zemědělskou praxi. To je jeden, můžeme říci, nejhlavnější článek jeho vědecké, badatelské a organizační činnosti.

Pozoruhodný je i jeho zájem o kulturní rostliny z doby praehistorické, u nás pěstované a o nálezy obilovin a konopí z téže doby, který jen potvrzuje jeho široký zájem a iniciativu v řešení různých problémů.

Na počátku roku 1930 se habilitoval na fakultě zemědělsko-lesnického inženýrství v Praze odborným spisem Studie o slatinných lukách polabských. Po celá desetiletí vychovával inženýrský dorost v lukařství a pastvinářství. Stejně tak nespočetná byla jeho přednášková činnost pro širokou zemědělskou praxi, kde je také neznámějším a také nejoceňovanějším vědeckým pracovníkem. V široké zemědělské praxi ho kdekdo zná a váží si ho pro jeho osobní vlastnosti, vědecké znalosti a lidově populární formu výkladu.

Můžeme říci, že ve své práci nezůstal stranou žádného dění a žádného řešení otázek zemědělsko-lesnické vědy, organizace a ekonomických otázek na úseku rostlinné i živočišné výroby. To také vyplývá z jeho bohaté vědecké i literární činnosti, která dosáhla přes dvě stě vědeckých prací, z toho přes třicet rozsáhlých knih a vědeckých publikací a přes sedm set populárně vědeckých odborných článků, včetně významných vědeckých organizačních projevů na konferencích a valných shromážděních CSAZV.

Po osvobození v roce 1945 se soudruh Klečka plně zapojil do výstavby a přestavby našeho zemědělství. Stává se předsedou Plánovací komise Svazu výzkumných ústavů zemědělských, pracuje v komisích ministerstva zemědělství, v Úřadu předsednictva vlády aj. Politika Komunistické strany Československa, hájící nejvlastnější zájmy pracujícího lidu, vede ho záhy do řad komunistů. Budovatelské snahy se odrážejí ve všech jeho vědeckých pracích a statích, věnovaných např. územnímu plánování, geonomickému průzkumu ČSR, z něhož vychází později základní studie o rajonizaci našeho zemědělství.

Po znovuzahájení výuky na vysokých školách působí opět na fakultě zemědělsko-lesnického inženýrství jako profesor nejen pro obor pícninářství, ale i příbuzné předměty; dodnes přednáší na této škole darwinismus.

Je jedním z prvních našich vědeckovýzkumných pracovníků, kteří pochopili učení marxismu-leninismu a význam stranickosti pro vědecké bádání. Zasedání Leninovy všesvazové akademie zemědělských věd v Moskvě v srpnu 1948 o stavu biologických věd je soudruhu Klečkovi podnětem k rozsáhlé a usilovné činnosti a nesmlouvavému uplatňování lysenkovsko-mičurinské agrobiologie v naší zemědělské vědě a impulzem k sjednocení všech pokrokových vědeckých pracovníků k uplatnění tohoto učení v naší zemědělské vědě i praxi tak, aby se naše zemědělská věda stala skutečnou a věrnou pomocnicí v rozvoji našeho socialistického zemědělství v období historického přerodu naší vesnice. Napsal celou řadu dílčích statí o mičurinské agrobiologii. Své vyznání k vědecké metodě projevil jasně a otevřeně v Rozpravách o mičurinské biologii, které si zaslouží toho, aby byly prostudovány každým vědeckým pracovníkem, který má zájem o přírodu a zemědělství a kterému pomoc zemědělské vědy zemědělské praxi leží skutečně na srdci. Tato publikace se stala ideovou směrnicí našemu zemědělskému výzkumu.

V roce 1949 byl soudruh Klečka zvolen předsedou Československé zemědělské akademie. V roce 1951 byl poctěn titulem laureát státní ceny za práce v oboru pícninářství a za úspěšné šíření mičurinismu.

V nově založené Československé akademii zemědělských věd v roce 1953 — nejvyšší celostátní zemědělské vědecké instituci, opírající se o vlastní výzkumné ústavy — byl soudruh Klečka jmenován akademikem a valnou schůzí akademie zvolen jejím prvním předsedou. Po projití volebního období byl zvolen opět do této odpovědné funkce, kterou dosud vykonává. Za práce v oboru geobotaniky

a biologie byl akademik Klečka v téže době zvolen dopisujícím členem nově ustavené Československé akademie věd.

K předním zásluhám akademika Klečky patří to, že od počátku udával zemědělské vědě správný směr: opírat se o teorii marxismu-leninismu a materialistické mičurinské učení a neustále rozvíjet a prohlubovat spojení zemědělské vědy se zemědělskou praxí. Z poslední doby je třeba uvést další jeho významné práce s kolektivem pracovníků ČSAZV na úseku rajonizace, organizace hospodaření horských hospodářství a soustavy socialistického zemědělství.

V roce 1957 byl jubilant jmenován doktorem zemědělských věd. O rok později mu byl udělen Řád práce. Za vynikající vědeckou činnost byl zvolen členem Leninovy všesvazové akademie zemědělských věd v Moskvě a čestným členem Německé akademie zemědělských věd v Berlíně.

Komunistická strana Československa ocenila jeho odbornou i veřejnou politickou činnost tím, že ho zvolila členem ÚV KSČ na X. a opět na XI. sjezdu KSČ. Akademik Klečka je zároveň poslancem Národního shromáždění, členem zemědělského výboru, členem kolegia ministra zemědělství a četných odborných a organizačně politických komisí.

Soudruh akademik Klečka je významným a význačným vědeckým pracovníkem v oboru rostlinné výroby s rozsáhlými vědeckými znalostmi v živočišné výrobě, lesnictví i v ostatních vědeckých oborech, které mají vztah k zemědělství. Je uznávaným vědeckým pracovníkem i v zahraničí. Je mimořádně pilný, svědomitý, a přitom krajně skromný, v práci stojí vždy v prvních řadách a oplývá nevyčerpatelnou iniciativou. Nevyhýbá se žádnému problému, neustále přichází s novými a novými návrhy na řešení závažných otázek zemědělské praxe, pozorně sleduje rozvoj našeho socialistického zemědělství. Jako předseda ČSAZV i jako spolupracovník vyžaduje vždy dodržování pracovního programu, zabezpečování jeho plnění a stupňování pracovního tempa. Jeho nezištnost, jeho skromnost a obětavost, jeho krásný a vřelý poměr ke všem spolupracovníkům, jeho poměr k vědeckému dorostu a k lidem vůbec, je příkladným vzorem pro budování vědeckých pracovních kolektivů a pro vyvolávání pracovního zájmu. Má radost nejen z úspěchů svých, ale z každého dobře vyřešeného úkolu kteréhokoli pracovníka. Je nadšeným přítelem Sovětského svazu, veliké lidové Číny, všech zemí tábora socialismu, z jejichž politických a hospodářských úspěchů se vždy těší.

Jeho pracovitost, energie a obětavost, svědomitost a láska k vědecké práci, vřelý poměr k lidem a oddanost myšlenkám socialismu staví ho v čelo zemědělské vědy a našeho socialistického zemědělství. Je oblíben všemi svými spolupracovníky bez rozdílu věku, oboru a postavení. Jeho projevy jako předsedy ČSAZV, stejně tak jeho rozhovory s vědeckými a výzkumnými pracovníky všech úseků zemědělské a lesnické vědy, vyznívají vždy jako přímá a spravedlivá kritika nedostatků ve vědeckovýzkumné práci, a zároveň jako přátelské rady, ukazující cestu, jak ještě více vystupňovat energii v kolektivní práci na úseku zemědělské a lesnické vědy, aby tato co nejvíce přispěla k dosažení cílů socialistického zemědělství, směřujícího po vzoru Sovětského svazu ke komunismu.

Vážíme si vysoce našeho předsedy ČSAZV, soudruha akademika Klečky, a přejeme mu všichni ze srdce mnoho zdraví a mnoho sil k další jeho plodné práci.

Výbor předsednictva
Československé akademie zemědělských
věd

- Šmálik M., Kubík S.: Vplyv vápna na obsah škrobu a veľkosť škrobových zrn v zemiakových hlľuzách
 Влияние извести на содержание крахмала и размер крахмальных зерен в клубнях картофеля
 Der Einfluß des Kalkes auf den Stärkegehalt und auf die Größe der Stärkekörner in den Kartoffelknollen
 The Influence of Lime on the Starch Contents and on the Size of Starch Grains in potato tubers 1437
- Berný M.: Otázky zelinářského semenářství v ČSR
 Вопросы овощного семеноводства в Чехословакии
 Die Frage der Gemüsesämerei in der Tschechoslowakischen Republik
 Problems of Vegetable-Seed Cultivation in Czechoslovakia 1451

Kritiky a recenze

- Špička A. a kolektiv: Za lepší zpracování půdy v Československu 1463

Sborník CSAZV - Rostlinná výroba vydává Československá akademie zemědělských věd. Uveřejňuje studie, rozborý a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru rostlinné výroby. — Vychází měsíčně. — Celoroční předplatné Kčs 216,—. — Redakce: Praha XII, Slezská 7, telefon 577-51, 575-41. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. — Objednávky přijímá každý poštovní úřad i doručovatel. — Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-07451

Nezapomeňte si zajistit

PŘEHLED ZEMĚDĚLSKÉ LITERATURY

(ZAHRANIČNÍ I DOMÁCÍ)

Soustavně informuje o všech důležitých pokrocích v zemědělské vědě, v živočišné a rostlinné výrobě a poskytuje přehled o zahraniční i domácí literatuře, týkající se zemědělství, zemědělské vědy i základních a pomocných věd. V každém čísle přináší více než 1000 dokumentačních záznamů ze světové literatury časopisecké i knižní, tedy v celém rozsahu asi 13 000 stručných referátů o člancích a knihách, týkajících se zemědělství. Kromě tohoto časopis má pravidelnou čtyřstránkovou přílohu „Výběr československé zemědělské literatury“ a občas přináší i přehledy literatury, týkající se aktuálních problémů nebo úkolů a souborné referáty o tématech zajímavých, náš výzkum, a důležitých pro naše socialistické zemědělství.

Přehled zemědělské literatury slouží vědeckým a výzkumným pracovníkům, zemědělským odborníkům, profesorům a studentům zemědělských škol, knihovníkům i ostatním zájemcům, kteří ke své práci a k plnění svých úkolů potřebují široký rozhled po knižní i časopisecké literatuře doma i v zahraničí.

Přehled zemědělské literatury vychází 12krát za rok, má 144 stran a celoroční předplatné činí Kčs 240,-.

Objednávky zasílejte na adresu:

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

propagace - vydavatelství

Praha 12, Slezská 7