

ROSTLINNÁ VÝROBA

4

ROČNÍK 13 (XL)
PRAHA,
DUBEN 1967
CENA 18 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZ

Člen korespondent ČSAV prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc. (předseda), doc. ing. Jozef Belej, CSc., akademik Ctibor Blatný, doc. ing. Karel Červenka, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, prof. dr. Jan Hruža, ing. Ján Jasič, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. dr. ing. František Landovský, ing. Jozef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. Vladimír Martinek, CSc., ing. František Mráz, ing. Jaroslav Neuberg, CSc., ing. Ctirad Patejdl, ing. Jaroslav Prugar, CSc., doc. ing. Václav Rybáček, doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, doc. ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., ing. Juraj Uhliár, RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací MZ, Praha 1967

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации Министерства сельского хозяйства. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information of the Ministry of Agriculture. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlichtechnische Informationen des Ministeriums für Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA public les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques du Ministère de l'agriculture. Publié chaque mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

■ Mnoho autorů studuje již po několik desetiletí možnost indikovat s pomocí plevelů určité vlastnosti stanovišť. Tyto otázky široce propracoval zejména Ellenberg (1950). Dosud však nebyla u plevelů propracována indikace půdních typů, které jsou výsledkem působení komplexů faktorů.

Roku 1959 jsme s Uhreckým publikovali práci „Výskyt polních plevelů na různých půdních typech“ (Kühn, Uhrecký 1959), ve které jsme uvedli svá zjištění o převládání určitých skupin plevelů na hlavních půdních typech: solončaky — slínovaty — černozemě (drnové půdy) — hnědozemě — mírně podzolované (illimerizované) půdy — středně podzolované (resp. hnědé) půdy — a aluviální půdy, v řadě odpovídající zonaci rostlinstva od severních nebo atlantických do kontinentálních podmínek. Výsledky ukázaly možnost soudit podle číselného poměru jednotlivých skupin plevelů ve fytoocenologickém snímku na půdní typ stanoviště. Dalším výzkumem jsem zjistil, že je možno vyhodnocením fytoocenologických snímků plevelů sestavovat orientační mapy hlavních půdních typů ve výše uvedeném smyslu. Tak byl například v katastrech Přáslavice, Mrsklesy, Daskabát na Olomoucku proveden rozbor plevelové vegetace a podle něho zhotovena mapa půdních typů dříve, než byl proveden půdoznalecký průzkum v rámci komplexního průzkumu půd CSSR. Obě vypracované mapy se lišily podle posudku vedení Expediční skupiny pro průzkum půd MZLVH Brno (Adamec, Groh) jen v detailech v hranicích okrsků, avšak lokality půdních typů byly prakticky všechny vystiženy.

Indikační hodnotu druhů plevelů jsem zjistil statistickým zpracováním prevalence druhů z 1173 fytoocenologických snímků plevelů z moravských oblastí, kde byly k dispozici podrobné mapy půdních typů. Za „indikátory“ byly brány druhy, které se ve snímcích na určitém půdním typu vyskytovaly alespoň 2X častěji než na jiných půdních typech. Za „poloviční indikátory“ byly označeny druhy na určitém půdním typu $1\frac{1}{2}$ krát až 2krát častější než jinde. Na čísla na hnědozemích oglejených a na slínovatkách vyšších poloh byl brán menší zřetel (malý počet snímků). Průměrné číselné poměry indikačních skupin plevelů ve snímcích byly podle tabulky III upraveny tak, že lze snímky bez obtíží vyhodnocovat; tak z indikátorů solončaků byly pro dostatek výrazných indikátorů vynechány druhy, které se na solončacích vyskytovaly méně než 6krát častěji než jinde (3X u polovičních indikátorů), zatímco u aluviálních a hnědozemních indikátorů byly přibrány i některé druhy s anomáliemi ve výskytu. U *Matricaria inodora*, *Juncus bufonius* apod. nebyl brán zřetel na výskyt na solončacích, protože neovlivňuje jejich indikační hodnotu.

Plevele černozemí mají světové rozšíření nejčastěji kontinentální (např.

Euphorbia falcata), z plevelů slinovatek je nejvíce středozezemských druhů (např. *Conringia orientalis*), plevel podzolovaných půd mají rozšíření oceánické (např. *Holcus mollis*) nebo severní (např. *Rumex acetosella*). Plevely solončáků bývají kontinentální (*Melilotus dentatus*) nebo průvodci mořských pobřeží (*Atropis distans*).

Možnost mapování byla úspěšně ověřena vyhodnocením 3700 fytocenologických snímků z 20 území Moravy a též orientačně v západních Čechách a na východním Slovensku. Na širokou použitelnost metody ukazuje autorem provedené vyhodnocení seznamů typických plevelů jednotlivých oblastí SSSR v díle „Sornyje rastenija SSSR“ z roku 1935. V zeměpisně vzdálených územích je však nutno počítat s odlišnou indikační hodnotou určitého počtu druhů plevelů (odlišné klima, jiné taxony druhu apod.). Nepřesnosti v indikaci při používání metody například mimo Moravu mohou být eliminovány třeba vypuštěním méně výrazných indikátorů (změny je nutno propočítat na základě tabulky III) nebo podle statisticky zpracovaných nových materiálů.

Výhodou posuzování stanovišť podle plevelů je rychlé a levné použití (za den lze zapsat 60–80 snímků, zpracování jednoho snímku podle šablony trvá

I. Počet vyhodnocených snímků plevelů na jednotlivých půdních typech

Půdní typ Výzkum	Aluviální půdní typy (lužní půdy, nívní půdy)	Solné půdy, resp. solončaky	Slinovaty nížiny (do 300 m nm. v.)	Slinovaty vyšších poloh (nad 300 m nm. v.)	(Degr.) černozem nížin (do 300 m nm. v.)	Černozem podzolovaná (do 300 m nm. v.)	Degr. černozem vyš. poloh (nad 300 m nm. v.)	Hnědozem	Hnědozem oglejená	Mírně podzolovaná (ilimtrizovaná) půda	Podzolované půdy nerozložené	Středně podzolované (hnědé) půdy
Práce Kühn – Uhrecký 1959	4	6	4	3	7	—	—	11	—	10	—	8
Solné půdy jižní Moravy	—	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Transekt Břeclav– Protivanov	10	—	32	—	39	—	—	17	—	27	—	11
Školní statek Žabčice	30	—	—	—	—	29	—	—	—	18	—	—
Jevíčko	29	—	—	6	—	—	50	143	—	—	229	—
Práslavice, Mrsk- lesy, Daskabát	11	—	—	—	—	—	2	40	9	74	—	32
Boršov u M. Třebové	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	99	—
Oblast východně Frýdku	27	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—	91
Celkem: (součet = 1173)	105	63	36	23	46	29	52	211	9	129	328	142

Poznámka: Půdoznalecké podklady výzkumů viz seznam literatury. Název „černozem podzolovaná“ (Žabčice na šterkovitém podkladu) byl zvolen na základě konzultace s prof. Pelíškem.

1–2 minuty). Hustota snímků může být až čtyři na hektar. Průzkum plevelů může být výhodnou pomůckou při průzkumu půd pro orientaci v terénu, pro volbu sond a pro vymezení okrsků (zejména u zasolených půd nebo na křídových podkladech při vymezení vápnatých partií) nebo může dát rychlý přehled hlavních půdních typů v územích, kde nejsou k dispozici půdní mapy.

• VYHODNOCENÍ SNÍMKŮ

Vyhodnocení půdního typu podle součtů indikačních druhů ve skupinách:

1. je-li součet „a“ aspoň $1\frac{1}{2}$, považujeme snímek za aluviální,
2. je-li součet „sk“ vyšší než 2, počítáme snímek za solončak,
3. nepřesahují-li jednotlivé součty „čt“, „čm“, „mp“ a „sp“ polovinu součtu „š“, pokládáme půdu za hnědozem,
4. je-li vyšší součet ze skupin „čt“ nebo „čm“ přibližně vyrovnaný s vyšším ze součtů „mp“ nebo „sp“ a jejich poměr nepřesahuje 2 : 1 nebo 1 : 2, považujeme půdu rovněž za hnědozem,
5. je-li součet „čt“ nebo „čm“ vyšší než uvedeno pod 3. a 4., pokládáme půdu na lokalitě za slínovatku, resp. za (degr.) černozem,
6. je-li součet „mp“ nebo „sp“ vyšší než uvedeno pod 3. a 4. a součet „sp“ nedosahuje součtu „š“, pokládáme půdu za mírně podzolovanou (illimerizovanou),
7. je-li součet „sp“ stejný nebo vyšší než součet „š“ a součty „čt“ a „čm“ nedosahují $\frac{1}{2}$ součtu „sp“, považujeme půdu za středně podzolovanou (za hnědou půdu),
8. nedovolují-li součty indikačních skupin jednoznačné zařazení do určitého půdního typu, považujeme lokalitu za přechodnou,
9. vyskytují-li se ve snímku 2 nebo více druhů skupiny plevelů drnových půd, považujeme půdu za drnovou (předběžné určení, není ověřeno na dostatečně početném materiálu).

Výsledek vyhodnocení snímků (indikovaný půdní typ) si zapíšeme do tabulky (tabulka IV). Pak si označíme podtržením zvláště výrazné snímky a všechna vyhodnocení zaneseme do mapy (1 : 25 000, 1 : 10 000 apod.). Pro ohrazení okrsků půdních typů je pak užitečná nová rekognoskace terénu a značení hranic na místě. Kde máme pochybnosti o správnosti vyhodnocení, zkontrolujeme znovu zápis a vyhodnocení.

ABECEDNÍ SEZNAM INDIKAČNÍ HODNOTY PLEVELŮ

Achillea millefolium sp, *Adonis aestivalis* čt, *Aegopodium podagraria* a $\frac{1}{2}$, *Aethusa cynapium* čt, *Agropyrum repens* čt $\frac{1}{2}$, *Agrostis stolonifera* (A. alba) mp, *Agrostis tenuis* (A. vulgaris) sp, *Ajuga chamaepitys* čt, *Alchemilla arvensis* sp $\frac{1}{2}$, *Allium oleraceum* sp, A. rotundum čm, A. sphaerocephalum čm, A. vineale š, *Alopecurus fulvus* sk, *Amaranthus albus* čm, (dp), A. hybridus čm, A. retroflexus čm, *Anagallis arvensis* subsp. coerulea čt, A. a. subsp. phoenicea čm $\frac{1}{2}$ mp $\frac{1}{2}$, *Anchusa arvensis* mp, *Anethum graveolens* čm, *Anthemis austriaca* čm, A. arvensis sp, A. cotula a $\frac{1}{2}$ čm $\frac{1}{2}$, *Anthoceros crispulus* sp, A. levis sp, A. punctatus sp, *Apera spica-venti* mp, *Arabidopsis thaliana* mp, *Arenaria serpyllifolia* mp, *Arnoseris minima* sp, *Artemisia absinthium* čm, A. vulgaris čm, *Aspa-*

II. Prezence (procentuální výskyt) druhů plevelů ve snímcích z jednotl. půdních typů ve smyslu Meusela (1943)

Vysvětlivky: Zkratky v hranatých závorkách za latinskými názvy jsou symboly, jichž jsem použil v tabulce V.

Značky indikační hodnoty plevelů: š — plevel se širokou amplitudou výskytu, a — plevel aluviálních půd, sk — plevel solončáků, čt — plevel slinovatek na matečných horninách těžšího rázu, čm — plevel černozemí a degradovaných černozemí na matečných horninách středně těžkého a lehčího rázu, (dp) — plevel drnových půd (předběžně stanovená skupina podle výsledků mapování, bez statisticky vyhodnocených čísel), hm — plevel hnědozemí, mp — plevel mírně podzolovaných půd (nebo illimerizovaných půd), sp — plevel středně podzolovaných půd (nebo hnědých půd).

Poloviční indikátory jsou označeny $\frac{1}{2}$.

Značky sloupců půdních typů odpovídají sloupcům v tabulce I.

Latinský název	Český název	Indikační hodnota	NP, LP
<i>Algae</i>	Řasy	sp	1
<i>Bryophyta</i>	Mechorosty		
<i>Anthoceros crispulus</i> (Ment.) Douin.		sp	—
<i>Anthoceros levis</i> L.		sp	3
<i>Anthoceros punctatus</i> L.		sp	3
<i>Bryum argenteum</i> L.		hm	3
<i>Eurhynchium Swartzii</i> (Turner) Hobk.		—	2
<i>Pleuridium alternifolium</i> (Dicks.) Rabenh.		hm $\frac{1}{2}$	0,5
<i>Pottia intermedia</i> Fürnr. [Pot]		mp $\frac{1}{2}$	5
<i>Riccia glauca</i> L.		sp	2
<i>Riccia sorocarpa</i> Büsch.		sp	0,5
<i>Pteridophyta</i>	Kapradorosty		
<i>Equisetum arvense</i> L. [Eqa]	Přeslička rolní	š	37
<i>Equisetum palustre</i> L.	Přeslička bahenní	a	6
<i>Equisetum silvaticum</i> L.	Přeslička lesní	sp	—
<i>Pteris aquilina</i> L.	Hasivka orličí	sp	—
<i>Ranunculaceae</i>	Pryskyřníkovité		
<i>Delphinium consolida</i> L. [Dco]	Stračka ostrožka	hm	7
<i>Delphinium orientale</i> Gay.	Stračka východní	a $\frac{1}{2}$ čm $\frac{1}{2}$	6
<i>Ranunculus arvensis</i> L. [Rar]	Pryskyřník rolní	čm $\frac{1}{2}$	0,5
<i>Ranunculus repens</i> L. [Rre]	Pryskyřník plazivý	sp $\frac{1}{2}$	20
<i>Ranunculus sardous</i> Crtz.	Pryskyřník sardinský	sk	—
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	Pryskyřník lýtý	sk $\frac{1}{2}$	—
<i>Adonis aestivalis</i> L. [Ado]	Hlaviček letní	čt	—
<i>Papaveraceae</i>	Makovité		
<i>Papaver argemone</i> L. [Par]	Mák polní	mp $\frac{1}{2}$	0,5
<i>Papaver rhoeas</i> L. [Prh]	Mák vlčí	čt $\frac{1}{2}$	7

typů, s uvedením indikační hodnoty pro půdní typy a s vyznačením areálového

Značky areálových typů: K – kosmopolit, N – neofyt, A – arkticko-alpínský druh, B I – boreální druh bez kontinentálního n. oceánického charakteru, B II boreálně kontinentální druh, B III – boreálně oceánický druh, C I – boreo-meridionální druh bez kontinentálního nebo oceánického charakteru, C II – boreo-meridionálně kontinentální druh, C III – boreo-meridionálně oceánický druh (1. na obou polokoulích Země, 2. euroasijský druh, 3. atlantický druh, 4. evropský boreo-meridiální druh), DE II – submeridionálně–meridionálně kont. druh (1. na obou polokoulích Země, 2. eurasijský druh, 3. turánsko-orientální druh, 4. ponticko-panonský druh), DE III – submeridionálně–meridionálně oceánický druh (1. na obou polokoulích Země, 2. eurasijský druh, 3. cirkummediterranní druh, 4. evropsko-submeridionálně oceánický druh)

SK	RA niž.	RA vyš.	ČM niž.	ČM pod.	ČMd vyš.	HM	HMg	IP (mp)	P	HP (sp)	Areál
—	—	—	—	—	—	0,5	—	1	3	4	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	
—	—	—	—	—	8	10	—	2	4	—	
2	—	13	—	—	—	—	—	—	1	13	
—	—	13	—	—	17	18	—	—	2	1	
1	—	4	—	—	10	9	—	15	8	1	
—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	19	
—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,3	8	
11	14	39	9	14	40	31	—	23	31	22	BI
2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	BI
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8	BI
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	K
16	36	4	37	10	6	40	—	13	13	1	DEII3
—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	DEII
6	3	13	—	—	10	7	—	1	(7)	—	DEII3
14	—	35	4	3	17	16	22	19	17	43	I2
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CIII4a
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CI2b
5	25	9	15	—	—	1	—	—	(1)	—	DEII3
—	—	—	2	—	—	3	—	2	4	2	DEII3
5	33	17	30	3	21	28	—	6	13	1	DEII3

pokračování (1)

Latinský název	Český název	Indikační hodnota	NP, LP
<i>Fumaria officinalis</i> L. [Fuo]	Zemědým lékařský	š	12
<i>Fumaria rostellata</i> Knaf. [Fur]	Zemědým zobánkovitý	(mp)	—
<i>Fumaria vaillantii</i> Lois. [Fuv]	Zemědým Vaillantův	čt	—
<i>Portulaccaceae</i>	Šruchovité		
<i>Portulacca oleracea</i> L.	Šrucha zelná	čm (dp)	2
<i>Caryophyllaceae</i>	Hvozdíkovité		
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. [Are]	Písečnice douškolistá	mp ½	20
<i>Holosteum umbellatum</i> L. [Hol]	Plevel okoličnatý	čt ½	0,5
<i>Stellaria graminea</i> L. [Stg]	Ptačinec trávovitý	sp	5
<i>Stellaria media</i> Cyr. [Stm]	Ptačinec žabinec	š	54
<i>Cerastium arvense</i> L.	Rožec polní	mp	—
<i>Cerastium caespitosum</i> Gil. [Csc]	Rožec obecný	sp ½	9
<i>Cerastium glomeratum</i> Th. [Cgl]	Rožec lepkavý	sp	0,5
<i>Sagina apetala</i> L.	Úrazník bezplátečný	sp	0,5
<i>Sagina procumbens</i> L. [Sag]	Úrazník položený	sp	16
<i>Spergula arvensis</i> L. [Spa]	Kolenec rolní	sp	12
<i>Spergularia rubra</i> L. [Sru]	Kuřinka červená	sp ½	2
<i>Spergularia salina</i> Presl	Kuřinka solná	sk	—
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	Průtržník chlupatý	mp	—
<i>Scleranthus annuus</i> L. [Scl]	Chmerek roční	sp	13
<i>Agrostemma githago</i> L. [Agi]	Koukol polní	—	2
<i>Melandrium album</i> Gcke. [Mla]	Knotovka bílá	hm ½	4
<i>Melandrium noctiflorum</i> Fries. [Mln]	Knotovka noční	čt	28
<i>Gypsophila muralis</i> L. [Gm]	Šater zední	sp	6
<i>Saponaria officinalis</i> L. [Sap]	Mydlice lékařská	a	0,5
<i>Amaranthaceae</i>	Laskavcovité		
<i>Amaranthus albus</i> L. [Ama]	Laskavec bílý	čm (dp)	—
<i>Amaranthus hybridus</i> L. [Amh]	Laskavec zvrhlý	čm	1
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. [Amr]	Laskavec srstnatý	čm	16
<i>Chenopodiaceae</i>	Merlíkovité		
<i>Polycnemum arvense</i> L. [Pca]	Chruplavník rolní	—	—
<i>Chenopodium album</i> L. [Cha]	Merlík bílý	čm ½	53
<i>Chenopodium album</i> subsp. <i>ficifolium</i> Sm.	Merlík bílý fíkolistý	a	2
<i>Chenopodium pumilio</i> R. B.	Merlík kýlnatý	čm (dp)	—
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	Merlík sivý	sk	—
<i>Chenopodium hybridum</i> L. [Chh]	Merlík zvrhlý	čt	4
<i>Chenopodium polyspermum</i> L. [Chp]	Merlík mnohosemenný	š	5
<i>Chenopodium urbicum</i> L.	Merlík městský	sk	—

SK	RA niž.	RA vyš.	ČM niž.	ČM pod.	ČMd vyš.	HM	HMg	IP (mp)	P	HP (sp)	Areál
—	11	13	9	24	21	8	—	12	10	4	CI2
—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,3	1	DEII4
—	14	—	2	3	—	—	—	(2)	—	—	DEII3
—	—	—	7	—	—	0,5	—	1	—	—	DEII3
11	20	30	24	3	19	26	44	38	19	16	CIII4a
—	6	—	2	3	—	3	—	—	—	—	DEIII4
—	—	—	—	—	—	2	—	9	4	24	CI2
26	67	39	70	17	52	51	89	59	24	32	K
—	—	—	—	—	—	1	—	4	3	—	CI
5	—	26	—	—	2	8	—	13	12	26	K
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	K
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	BIII2
2	—	—	—	—	—	2	—	4	4	30	CI1
—	—	4	—	—	4	6	11	20	39	59	CIII4c
—	—	—	—	—	4	6	—	2	14	6	CIII4c
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEIII
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	CIII4a
6	3	4	7	—	42	34	56	46	68	69	CIII4c
2	—	9	4	—	6	6	—	2	1	8	DEII3
—	6	—	2	10	—	9	—	5	2	—	CI1
35	80	22	54	14	29	11	—	6	1	1	CIII4a
—	—	—	—	—	—	1	11	6	8	22	CIII4c
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CIII4c
5	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
2	—	—	—	7	—	—	—	1	—	—	DEIII
29	8	4	9	28	—	1	—	3	—	—	DEIII
—	—	4	—	—	—	—	—	3	—	—	DEII3
49	78	39	83	90	44	50	44	57	47	25	K
3	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	DEIII4a
—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	DEIII
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
10	25	—	17	3	—	—	—	3	—	—	DEII3
10	—	9	—	—	6	1	—	5	2	8	CIII2
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DE

pokračování (2)

Latinský název	Český název	Indikační hodnota	NP, LP
<i>Atriplex hastata</i> L.	Lebeda střelovitá	a	1
<i>Atriplex hastata</i> var. <i>incana</i> Neilr.	Lebeda střelovitá	sk	—
<i>Atriplex nitens</i> Schk. [Ani]	Lebeda lesklá	sk ½	—
<i>Atriplex patula</i> L. [Apa]	Lebeda rozkladitá	čt ½	16
<i>Atriplex tatarica</i> L.	Lebeda tatarská	sk	—
<i>Salsola kali</i> L. [Sal]	Slanobýl draselný	čm (dp)	—
<i>Polygonaceae</i>	Rdesnovité		
<i>Rumex acetosa</i> L.	Šťovík kyselý	—	—
<i>Rumex acetosella</i> L. [Rll]	Šťovík menší	sp	7
<i>Rumex crispus</i> L. [Rcr]	Šťovík kadeřavý	š	7
<i>Rumex obtusifolius</i> L. [Rob]	Šťovík tupolistý	a ½ sp ½	5
<i>Rumex stenophyllus</i> Sim.	Šťovík úzkolistý	sk	—
<i>Polygonum amphibium</i> L. [Pmp]	Rdesno obojživelné	a	5
<i>Polygonum aviculare</i> L. [Pa]	Rdesno ptačí	š	52
<i>Polygonum convolvulus</i> L. [Pc]	Rdesno svlačcovité	š	58
<i>Polygonum hydropiper</i> L. [Phy]	Rdesno pepřník	sp	12
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. [Plp]	Rdesno blešník	a ½	43
<i>Polygonum minus</i> Huds.	Rdesno menší	sp	0,5
<i>Polygonum persicaria</i> L. [Ppe]	Rdesno červivec	š	29
<i>Rosaceae</i>	Růžovité		
<i>Rubus caesius</i> L. [Rub]	Ostružiník ježiník	čm	—
<i>Potentilla anserina</i> L. [Pan]	Mochna husí	sk	11
<i>Potentilla reptans</i> L. [Prp]	Mochna plazivá	čt ½	2
<i>Potentilla supina</i> L. [Psu]	Mochna poléhavá	sk	—
<i>Alchemilla arvensis</i> L. [Ala]	Kontryhel rolní	sp ½	0,5
<i>Crassulaceae</i>	Tučnolistovité		
<i>Sedum maximum</i> Suter.	Rozchodník veliký	sp ½	1
<i>Papilionaceae</i>	Motýlokvěté		
<i>Melilotus dentatus</i> Pers.	Komonice zubatá	sk	—
<i>Melilotus officinalis</i> L. [Mof]	Komonice lékařská	sk ½	—
<i>Medicago lupulina</i> L. [Mlu]	Tolice dětelová	š	9
<i>Trifolium arvense</i> L. [Tra]	Jetel kočí	mp	05,
<i>Trifolium campestre</i> Schr. [Trc]	Jetel ladní	mp	2
<i>Trifolium dubium</i> Sibth. [Trd]	Jetel menší	sp	0,5
<i>Trifolium hybridum</i> L.	Jetel zvrhlý	sk ½	—
<i>Trifolium repens</i> L. [Tre]	Jetel plazivý	sp ½	17
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	Jetel jahodový	sk	—
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>tenuifolius</i> (L.) Hartm.	Štírovník růžkatý tenkolistý	sk	—

SK	RA niž.	RA vyš.	ČM niž.	ČM pod.	ČMd vyš.	HM	HMg	IP (mp)	P	HP (sp)	Areál
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3c
63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
42	31	57	28	10	15	22	11	2	12	12	CI1
5	—	—	—	—	—	—	v—	—	—	—	DEII3
—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
—	—	4	—	—	—	—	—	—	1	4	CI1
2	—	—	—	—	4	4	—	12	38	38	CI1
22	3	4	—	—	10	9	22	9	10	7	CHII2
—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	3	CHII2d
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
6	—	—	4	—	2	—	—	—	1	—	CI1
14	70	72	78	59	60	61	35	68	58	47	K
10	84	85	81	69	77	58	66	57	59	46	K
—	—	—	—	—	—	2	—	18	21	60	CI1
49	19	26	20	7	14	28	(66)	30	25	19	K
—	—	—	—	—	v—	—	—	—	1	2	CI2
32	14	30	28	3	37	31	33	26	19	42	K
2	8	9	d9	v—	—	0,5	—	2	2	2	CHII4c
62	—	9	—	—	10	5	—	5	1	6	BII
3	3	35	—	v—	—	1	—	1	—	4	CHII4a
40	3	—	—	v—	—	—	—	—	—	—	CI1
—	—	4	v—	—	4	10	—	2	11	11	DEIII4a
—	—	(4)	2	2	—	2	—	—	4	4	CHII4b
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII2
3	—	—	—	—	—	0,5	—	—	0,3	—	DEII3
33	17	57	28	41	25	33	33	44	15	8	CI2
—	6	4	—	—	4	6	—	9	16	6	CHII4a
22	—	13	2	—	8	14	—	20	26	12	CHII4b
—	—	4	—	—	—	0,5	—	2	1	8	CHII4c
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CHII4c
5	—	35	—	—	6	6	22	17	8	34	CHII4a
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CHII4c
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3

pokračování (3)

Latinský název	Český název	Indikační hodnota	NP, LP
<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr.	Štírovník bažinný	sp	3
<i>Coronilla varia</i> L. [Cov]	Čičorka pestrá	čt 1/2	—
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>angustifolia</i> (Grufb.) Gaud. [Van]	Vikev setá úzkolistá	š	22
<i>Vicia cracca</i> L.	Vikev ptačí	š	2
<i>Vicia hirsuta</i> Koch. [Vhi]	Vikev srstnatá	hm 1/2 mp 1/2	11
<i>Vicia sepium</i> L.	Vikev plotní	sp	0,5
<i>Vicia tetrasperma</i> Moench. [Vte]	Vikev čtyřsemenná	sp	9
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Hrachor luční	—	2
<i>Lathyrus tuberosus</i> L. [Ltu]	Hrachor hlíznatý	čt	1
<i>Urticaceae</i>	Kopřivovité		
<i>Urtica urens</i> L. [Urt]	Kopřiva žahavka	a	1
<i>Lythraceae</i>	Kyprejovité		
<i>Lythrum hyssopifolium</i> L.	Kyprej yzopolistý	sk	—
<i>Lythrum salicaria</i> L. [Lyt]	Kyprej vrbice	a 1/2 sp 1/2	1
<i>Lythrum virgatum</i>	Kyprej prutnatý	sk	—
<i>Onagraceae</i>	Pupalkovité		
<i>Epilobium tetragonum</i> L.	Vrbovka čtyřhranná	sk	—
<i>Santalaceae</i>	Santalovité		
<i>Thesium ramosum</i> Hayne	Lněnka větevnatá	čt	—
<i>Oxalidaceae</i>	Šťavelovité		
<i>Oxalis europaea</i> Jord. [Oxa]	Šťavel tuhý	sp	19
<i>Geraniaceae</i>	Kakostovité		
<i>Geranium dissectum</i> L. [Gdi]	Kakost dlanitosečný	čm 1/2	—
<i>Geranium pusillum</i> L. [Gpu]	Kakost nízký	čm 1/2	10
<i>Erodium cicutarium</i> [L.] Hér. [Bro]	Pumpava rozpuková	čt 1/2 čm 1/2	4
<i>Umbelliferae</i>	Okoličnaté		
<i>Eryngium campestre</i> L. [Ery]	Máčka ladní	čm	—
<i>Caucalis daucoides</i> L. [Cau]	Dejvorec stroškový	čt	—
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh. [Fal]	Srpek obyčejný	čm	—
<i>Aegopodium podagraria</i> L. [Aeg]	Bršlice kozí noha	a 1/2	2
<i>Aethusa cynapium</i> L. [Aec]	Tetlucha kozí pysk	čt	17
<i>Anethum graveolens</i> L. [Ane]	Kopr vonný	čm	—
<i>Pastinaca sativa</i> L. [Pas]	Pastinák setý	š	—
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>silvestris</i> (Mill.) Dom. [Dau]	Mrkev obecná – mrkvous	čt 1/2	11
<i>Hypericaceae</i>	Třezalkovité		
<i>Hypericum humifusum</i> L. [Hhu]	Třezalka rozprostřená	sp	—
<i>Hypericum perforatum</i> L. [Hpe]	Třezalka tečkovaná	mp	—

SK	RA niž.	RA vyš.	ČM niž.	ČM pod.	ČMd vyš.	HM	HMg	IP (mp)	P	HP (sp)	Areál
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	CHII4b
—	3	—	2	—	—	2	—	1	1	—	DEII4
24	28	35	30	10	8	21	33	27	22	9	CHII4b
—	—	—	—	3	—	0,5	—	3	0,3	3	CI2
3	—	4	9	14	40	36	22	36	39	32	CHII2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	CHII4a
2	—	4	—	—	6	11	—	12	15	32	DEIII4a
—	—	26	—	—	—	0,5	—	—	—	4	CHII4a
27	50	13	43	—	—	5	—	1	0,3	1	DEII2
—	—	—	—	—	—	—	v—	—	—	—	K
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3b
(2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	CHII2
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII2
13	—	—	—	—	—	v—	—	—	—	1	CHII4b
—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII4
8	3	4	—	—	4	1	—	3	2	41	DEIII1
2	—	9	—	—	4	1	—	—	1	2	DEIII1
5	3	4	9	24	4	5	—	5	4	—	CHII4a
10	50	10	50	32	2	7	—	23	17	4	DEIII4a
—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
2	11	13	—	—	—	—	—	—	—	—	DEIII4a
—	6	—	11	3	—	3	—	1	1	—	DEII3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	2	CI1
33	50	43	39	—	8	14	11	5	11	8	CHII4b
5	6	—	7	—	—	1	—	—	0,3	—	DEII3
3	8	—	4	—	2	6	—	4	1	—	CHII4c
19	30	48	20	10	27	20	11	15	12	16	CHII2
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	CHII4h
—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	CHII4a

pokračování (4)

Latinský název	Český název	Indikační hodnota	NP, LP
<i>Violaceae</i>	Violkovité		
<i>Viola tricolor</i> L. subsp. <i>tricolor</i> (Murr.) Gaud. [Via]	Violka rolní	š	20
<i>Resedaceae</i>	Rezedovité		
<i>Reseda lutea</i> L. [Res]	Rezeda žlutá	čt	—
<i>Cruciferae</i>	Křížaté		
<i>Sisymbrium sophia</i> L. [Sso]	Hulevník mnohodílný	čt	1
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L. [Erh]	Trýzel malokvětý	mp	13
<i>Barbarea vulgaris</i> R. BR. [Bar]	Barborka obecná	sp ½	—
<i>Roripa silvestris</i> (L.) Bess. [Ror]	Rukev lesní	mp	13
<i>Armoracia rusticana</i> Fl. Wett. [Arm]	Křen selský	—	—
<i>Arabidopsis thaliana</i> L. H. [Ath]	Huseníček rolní	mp	1
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC. [Ber]	Šedivka šedivá	mp	—
<i>Alyssum calycinum</i> L. [Aly]	Tařice kalištní	—	—
<i>Erophila verna</i> (L.) E. Mey. [Erv]	Osívka jarní	—	1
<i>Erucastrum gallicum</i> O. E. Sch.	Ředkevník galský	čm	—
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i> O. E. Sch.	Ředkevník potočnicolistý	čt	—
<i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC. [Dip]	Křez zední	čt	2
<i>Sinapis arvensis</i> L. [Sin]	Hořčice rolní	čm	45
<i>Rapistrum perenne</i> (L.) [Rpe]	Řepovník vytrvalý	čt	—
<i>Raphanus raphanistrum</i> L. [Rph]	Ohnice (Ředkev ohnice)	sp	15
<i>Conringia orientalis</i> (L.) Andr. [Cor.]	Hořinka východní	čt	—
<i>Lepidium draba</i> L. [Ldr]	Vesnovka (Řeřicha v.)	čt	2
<i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	Řeřicha hustokvětá	sk	2
<i>Lepidium ruderale</i> L.	Řeřicha rumní	sk	—
<i>Thlapsi arvense</i> L. [Ta]	Penízek rolní	š	31
<i>Thlapsi perfoliatum</i> L. [Tpe]	Penízek prorostlý	čm	—
<i>Camelina microcarpa</i> Andr. [Cmi]	Lnička maloplodá	čt	—
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. [Nes]	Řepinka latnatá	čt ½	4
<i>Capsella bursa-pastoris</i> Med. [Cap]	Kokoška pastuší tobolka	š	30
<i>Coronopus procumbens</i> Gilib.	Vranožka poléhavá	sk	—
<i>Malvaceae</i>	Slézovité		
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Sléz přehlížený	čm ½ a ½	2
<i>Hibiscus trionum</i> L.	Ibišek trojdílný	sk	—
<i>Euphorbiaceae</i>	Přýscovité		
<i>Mercurialis annua</i> L. [Me]	Bažanka roční	čm	1
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Přýsec chvojka	—	—
<i>Euphorbia esula</i> L. [Ees]	Přýsec obecný	čt	2

SK	RA niž.	RA vyš.	ČM niž.	ČM pod.	ČMd vyš.	HM	HMg	IP (mp)	P	HP (sp)	Areál
25	55	35	52	17	66	49	56	44	50	40	CI2
—	8	v—	7	—	—	1	—	—	—	v—	DEII3
—	17	4	9	3	—	2	—	2	—	—	DEII3
3	8	4	2	—	4	12	33	30	7	16	CI2
—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	1	1	CHII4a
6	3	—	2	7	2	6	v—	17	0,3	11	CHII4e
—	3	—	—	—	—	—	—	—	1	—	DEII
—	—	—	2	—	6	6	—	7	20	5	K
—	—	—	—	—	—	1	v—	2	0,3	—	DEIII3
—	—	4	—	—	—	—	—	1	1	—	CHII4c
—	—	—	—	—	12	2	—	1	2	—	CHII4c
—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	DEIII4a
—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEIII4a
2	20	—	11	—	—	—	—	—	—	—	DEIII4a
52	70	70	72	17	74	49	44	15	16	17	DEIII4a
—	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	DEII4
8	22	9	26	21	19	15	(66)	44	43	56	CHII4b
2	20	—	7	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
16	47	—	31	3	—	1	—	(2)	—	—	DEII3
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C I 1
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
21	28	17	37	62	23	37	33	42	23	11	C I 2
—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	DEIII4e
—	22	4	10	17	—	7	—	—	4	—	DEII3
—	33	35	24	3	19	18	—	5	18	—	DEII3
16	42	17	46	52	33	41	22	49	38	21	K
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEIII4a
2	3	—	2	—	3	—	—	—	—	—	DEII3
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII2
6	6	—	11	—	—	—	—	—	—	—	DEIII4
—	—	—	4	—	—	0,5	—	—	1	1	CI2
2	25	4	13	—	4	5	—	3	5	4	DEIII4a

pokračování (5)

Latinský název	Český název	Indikační hodnota	NP. LP
<i>Euphorbia exigua</i> L. [Eex]	Přýšec drobný	čm	2
<i>Euphorbia falcata</i> L. [Efa]	Přýšec srpovitý	čm	2
<i>Euphorbia helioscopia</i> L. [Ehe]	Přýšec kolovratec	š	30
<i>Euphorbia peplus</i> L. [Epe]	Přýšec okrouhlý	čt ½ a ½	1
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L. [Epl]	Přýšec plocholistý	čt	—
<i>Euphorbia virgata</i> N. K.	Přýšec prutnatý	čt	—
<i>Primulaceae</i>	Prvosenkovitě		
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	Vrbina penízková	a ½ sp ½	3
<i>Lysimachia vulgaris</i> L. [Lyv]	Vrbina obecná	sp	0,5
<i>Anagallis arvensis</i> L. subsp. <i>phoenicea</i> (Scop.) Vollm. [Ana]	Drchnička rolní červená	čm ½ mp ½	34
<i>Anagallis arvensis</i> L. subsp. <i>coerulea</i> (Nath.) Hartm. [Anc]	Drchnička rolní modrá	čt	—
<i>Glaux maritima</i> L.	Sivěnka přímořská	sk	—
<i>Centunculus minimus</i> L. [Cem]	Drobýšek nejmenší	sp	—
<i>Gentianaceae</i>	Hořcovité		
<i>Centaureum pulchellum</i> Druce.	Zeměžluč spanilá	sk	—
<i>Rubiaceae</i>	Mořenovitě		
<i>Sherardia arvensis</i> L. [Sha]	Bračka rolní	hm	16
<i>Galium aparine</i> L. [Gap]	Svízel přítula	hm	22
<i>Galium tricornutum</i> Dandy [Gtr]	Svízel trojrohý	čm	—
<i>Valerianaceae</i>	Kozlíkovité		
<i>Valerianella dentata</i> Poll. [Vd]	Kozlíček zubatý	hm ½	7
<i>Valerianella rimosa</i> Bast.	Kozlíček šterbinatý	—	—
<i>Valerianella olitoria</i> Poll. [Vol]	Kozlíček polníček	hm	—
<i>Dipsacaceae</i>	Štětkovitě		
<i>Knautia arvensis</i> L. [Kna]	Chrastavec rolní	—	—
<i>Convolvulaceae</i>	Svlačcovité		
<i>Convolvulus arvensis</i> L. [Con]	Svlačec rolní	čm	29
<i>Boraginaceae</i>	Brutnákovité		
<i>Lappula myosotis</i> Moench. [Lap]	Strošek pomněnkový	čm	—
<i>Lithospermum arvense</i> L. [Lit]	Kamejka rolní	čm ½	1
<i>Myosotis arvensis</i> Hill. [Mya]	Pomněnka rolní	sp ½ hm ½	25
<i>Myosotis micrantha</i> Poll. [Mmi]	Pomněnka malokvětá	sp	—
<i>Myosotis versicolor</i> Sm.	Pomněnka měňavá	sp	—
<i>Echium vulgare</i> L. [Evu]	Hadinec obecný	mp	—
<i>Lycopsis arvensis</i> L. [Lyc]	Prlina rolní	mp	—
<i>Nonnea pulla</i> (L.) [Non]	Pipla osmahlá	čt	—

SK	RA niž.	RA vyš.	ČM niž.	ČM pod.	ČMd vyš.	HM	HMg	IP (mp)	P	HP (sp)	Areál
43	55,5	89	56	3	17	16	—	2	9	1	DEIII4a
32	22	—	28	—	—	1	—	—	—	—	DEII3
19	25	39	28	31	37	32	33	27	10	19	CIII2
2	3	4	—	—	v—	—	—	—	—	—	DEIII4b
35	—	57	—	—	v—	—	—	—	—	1	DEIII4a
—	8	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	DEII1
—	—	—	v—	v—	v—	—	—	v—	0,3	3	CIII4a
—	—	—	—	—	—	0,5	v—	—	2	6	C I 2
74	80	70	85	45	34	51	66	69	56	44	DEIII4a
35	33	4	26	—	—	0,5	—	(2)	—	—	DEII2
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CIII 1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5	CIII d
48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	CIII4a
8	20	48	9	—	46	40	89	33	32	30	DEIII4a
8	8	26	4	7	44	28	11	24	17	8	K
10	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	DEIII4e
5	—	31	—	—	15	23	—	10	21	13	DEIII4a
—	—	4	—	—	—	—	—	1	—	1	DEIII4a
—	—	—	—	—	—	3	—	—	1	—	DEIII4a
—	—	17	—	—	—	1	—	—	2	1	CIII4a
30	64	39	90	31	40	52	22	33	31	17	C I 2
—	—	—	2	7	—	—	—	1	—	—	DEII3
—	6	13	13	—	10	9	—	2	(12)	1	DEII3
5	17	39	13	3	52	43	44	48	40	54	C I 1
—	—	—	—	—	—	1	—	2	8	3	C I 2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
—	—	—	—	—	—	0,5	—	2	1	—	DEIII4e
—	—	—	2	3	2	1	—	8	9	2	DEII3
—	3	—	2	—	—	—	—	(1)	—	—	DEII4c

pokračování (6)

Latinský název	Český název	Indikační hodnota	NP, LP
<i>Symphytum officinale</i> L. [Sym]	Kostivál lékařský	a	18
<i>Solanaceae</i>	Lilkovité		
<i>Hyoscyamus niger</i> L. [Hsc]	Blín černý	čm	2
<i>Solanum nigrum</i> L. [Sni]	Lilek černý	a ½ čm ½	8
<i>Datura stramonium</i> L. [Dat]	Durman obecný	sk ½ čm ½	2
<i>Scrophulariaceae</i>	Krtičníkovité		
<i>Linaria vulgaris</i> L. [Liv]	Lnice květel	čm ½ sp ½	7
<i>Linaria elatine</i> (L.) P. Mill. [Lel]	Lnice hrálovitá	čm	3
<i>Linaria spuria</i> L. [Lsp]	Lnice pochybná	čt	1
<i>Linaria minor</i> (L.) Desf. [Lm]	Lnice menší	čm	9
<i>Veronica anagallis</i> L.	Rozrazil drchničkový	sk	—
<i>Veronica arvensis</i> L. [Var]	Rozrazil rolní	sp	6
<i>Veronica hederifolia</i> L. [Vhe]	Rozrazil břečťanolistý	š	2
<i>Veronica persica</i> Poir. [Vpe]	Rozrazil perský	š	45
<i>Veronica polita</i> Fries. [Vpo]	Rozrazil lesklý	čm	4
<i>Veronica serpyllifolia</i> L. [Vse]	Rozrazil douškolistý	sp	—
<i>Veronica triphyllos</i> L. [Vtr]	Rozrazil trojprstý	—	—
<i>Rhinanthus hirsutus</i> Lam. [Rhi]	Kokrhel luštinec	sp	1
<i>Odontites rubra</i> Gilib. [Odo]	Zdravínek červený	š	7
<i>Melampyrum arvense</i> L.	Černýš polní	čm ½	—
<i>Plantaginaceae</i>	Jitrocelovité		
<i>Plantago major</i> L. subsp. <i>intermedia</i> Gr. et Godr. [Plm]	Jitrocel větší	sp	15
<i>Plantago lanceolata</i> L. [Plc]	Jitrocel kopinatý	š	6
<i>Verbenaceae</i>	Sporýšovité		
<i>Verbena officinalis</i> L.	Sporýš lékařský	sk	—
<i>Labiatae</i>	Pyskaté		
<i>Ajuga chamaepitys</i> Schreb. [Aju]	Zběhovec yva	čt	—
<i>Glechoma hederacea</i> L. [Ghe]	Popenec břečťanovitý	čm	6
<i>Brunella vulgaris</i> L.	Černohlávek obecný	sp	5
<i>Galeopsis angustifolia</i> Ehrh. [Gan]	Konopice úzkolistá	—	5
<i>Galeopsis pubescens</i> Bess.	Konopice pýřitá	sp	6
<i>Galeopsis tetrahit</i> L. [Gte]	Konopice polní	sp	31
<i>Galeopsis tetrahit</i> L. subsp. <i>bifida</i> [Gbi]	Konopice polní dvouklná	sp ½	8
<i>Lamium amplexicaule</i> L. [Lam]	Hluchavka objímavá	š	23
<i>Lamium purpureum</i> L. [Lpu]	Hluchavka nachová	hm	21
<i>Stachys annua</i> L. [Sta]	Čistec roční	čm	—
<i>Stachys palustris</i> L. [Stp]	Čistec bahenní	š	28

SK	RA niž.	RA vyš.	ČM niž.	ČM pod.	ČMd vyš.	HM	HMg	IP (mp)	P	HP (sp)	Areál
13	6	—	4	—	4	1	—	4	2	1	CHII4c
2	6	—	7	3	—	—	—	—	—	—	DEII1
8	6	4	7	17	2	2	—	2	0,3	—	CHII2
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII1
3	11	—	15	—	—	2	—	8	4	11	CHII4a
10	—	31	—	—	—	—	—	—	—	—	DEIII4
16	14	26	4	—	—	—	—	—	—	—	DEIII4a
24	17	22	22	—	10	5	—	5	2	2	DEIII4a
14	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	K
—	6	4	4	—	17	23	11	23	21	43	CHII2
—	11	13	4	14	15	14	—	1	16	—	CHII4c
38	50	61	39	28	31	49	78	48	26	25	DEII3
25	25	—	36	21	—	2	—	5	1	—	DEII 1
—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	5	C I 1
—	3	—	—	—	—	3	—	2	2	—	CHII4a
—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	6	CHII d
10	—	22	—	—	8	12	11	5	18	13	CHII4b
—	—	4	2	—	—	—	—	—	(2)	—	DEII4
(72)	11	13	9	14	15	18	—	34	25	40	CHII2
6	3	9	—	3	6	4	—	5	5	8	CHII4a
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEIII4a
2	14	—	13	—	—	—	—	—	—	—	DEIII4a
13	6	—	11	—	—	2	—	3	2	3	C I 2
—	—	9	—	—	—	1	—	—	3	15	C I 1
2	—	35	7	—	4	—	22	2	6	13	DEIII4a
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	11	CHII4c
2	—	31	—	—	21	10	22	13	25	53	C I 2
—	—	17	—	—	19	5	—	1	25	13	C I 1
10	36	13	28	34	17	18	22	24	8	8	C I 2
—	—	—	4	3	17	30	33	19	5	8	CHII2
18	47	9	52	10	—	3	—	2	—	—	DEII4
24	19	13	17	3	35	24	67	30	31	36	C I 1

pokračování (7)

Latinský název	Český název	Indikační hodnota	NP, LP
<i>Mentha arvensis</i> L. [Men]	Máta rolní	mp ½	35
<i>Campanulaceae</i>	Zvonkovité		
<i>Campanula rapunculoides</i> L. [Cam]	Zvonek řepkovitý	čt ½ sp ½	9
<i>Compositae</i>	Složnokvěté		
<i>Cichorium intybus</i> L.	Čekanka obecná	čm	—
<i>Lamprana communis</i> L. [Lps]	Kapustka obecná	sp ½	9
<i>Arnoseris minima</i> (L.) Schw. et K.	Písečnatka nejmenší	sp	—
<i>Crepis capillaris</i> Wallr. [Cre]	Škarda vláskovitá	—	—
<i>Crepis nicaeensis</i> L.	Škarda nicejská	sp	0,5
<i>Chondrilla juncea</i> L.	Radyk prutnatý	(čt)	—
<i>Taraxacum officinale</i> Web. [Tof]	Smetanka lékařská	čm ½	11
<i>Lactuca scariola</i> L. [Lac]	Locika kompasová	čm	1
<i>Sonchus arvensis</i> L. [Sar]	Mléč rolní	š	33
<i>Sonchus oleraceus</i> L. [Sol]	Mléč zeliný	čt	5
<i>Sonchus asper</i> L. [Sas]	Mléč drsný	čt ½	49
<i>Hypochoeris glabra</i> L.	Prasetník lysý	sp	—
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	Prasetník kořenatý	sp	3
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	Pampeliška podzimní	—	0,5
<i>Erigeron canadensis</i> L. [Eri]	Turan kanadský	—	2
<i>Filago arvensis</i> L. [Fil]	Bělolist rolní	š	1
<i>Filago germanica</i> L.	Bělolist německý	sp	—
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L. [Gna]	Protěž bažinná	sp	9
<i>Inula britannica</i> L.	Oman britský	sk	—
<i>Xanthium strumarium</i> L.	Řepeč durkoman	sk	—
<i>Bidens tripartita</i> L.	Dvouzubec trojdílný	sp ½	2
<i>Galinsoga ciliata</i> (Rafin.) Blake	Pětour srstnatý	mp	—
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav. [Gal]	Pětour maloubořný	a ½ čm ½	18
<i>Anthemis arvensis</i> L. [Aar]	Rmen rolní	sp	7
<i>Anthemis austriaca</i> L. [Aau]	Rmen rakouský	čm	—
<i>Anthemis cotula</i> L.	Rmen smradlavý	a ½ čm ½	4
<i>Achillea millefolium</i> L. [Ach]	Řebříček obecný	sp	18
<i>Matricaria inodora</i> L. [Min]	Heřmánek nevonný	mp	26
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Heřmánek pravý Bayerův	sk	—
subsp. Bayeri Kanitz.			
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	Heřmánek terčovitý	mp	4
<i>Chrysanthemum vulgare</i> L.	Kopretina vratič	sp	—
<i>Artemisia vulgaris</i> L. [Art]	Pelyněk černobýl	čm	1
<i>Tussilago farfara</i> [Tus]	Podběl obecný	—	17

SK	RA niž.	RA vyš.	ČM niž.	ČM pod.	ČMd vyš.	HM	HMg	IP (mp)	P	HP (sp)	Areál
27	22	26	2	7	29	24	67	45	31	37	CI 2
3	11	22	4	—	4	2	—	3	8	15	CIH d
6	—	26	4	—	2	1	—	1	1	—	DEII3
—	6	13	—	—	21	15	33	21	20	31	CIH2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	CIH4h
2	3	—	—	—	—	1	22	5	2	1	CIH4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	DEIII4
—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
24	33	43	37	17	35	17	11	15	18	12	CIH4a
6	—	—	7	—	—	1	—	2	—	1	DEII3
74	53	48	48	14	42	39	67	41	33	33	CI 2
18	42	4	33	17	4	9	22	16	0,3	3	CI 2
51	66	52	60	34	46	45	(67)	33	22	40	CI 2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	DEIII4b
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	13	CIH4b
2	—	4	—	—	—	—	—	1	1	1	CIH2
13	6	—	7	17	—	4	—	9	3	1	N
—	—	4	—	3	2	1	—	5	3	—	CIH4c
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	DEIII4a
10	3	—	—	—	—	8	—	12	23	43	CI 1
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CI 2
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	N
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	CI 2
—	—	—	—	—	2	1	—	6	—	5	N
13	6	—	9	24	4	7	11	10	0,3	8	N
2	—	13	—	—	2	7	22	30	31	46	CIH4b
—	6	—	7	—	—	1	—	1	—	—	DEII4
1	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—	CIH4b
2	6	17	2	7	6	11	—	15	26	45	CI 1
64	8	9	9	—	29	25	22	47	32	32	CI 2
41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
—	—	—	2	—	2	4	22	16	0,3	4	CI 2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	1	CI 2
1	6	—	7	—	—	—	—	—	0,3	—	DEII3
33	8	22	2	3	29	10	—	5	5	7	CI 1

pokračování (8)

Latinský název	Český název	Indikační hodnota	NP, LP
<i>Senecio vulgaris</i> L. [Sen]	Starček obyčejný	čm 1/2	3
<i>Carduus acanthoides</i> L.	Bodlák trnitý	čt	3
<i>Cirsium arvense</i> L. [Cir]	Pcháč oset	š	51
<i>Centaurea cyanus</i> L. [Cen]	Chrpa polní	mp	16
<i>Liliaceae</i>	Liliovité		
<i>Allium oleraceum</i> L.	Česnek domácí	sp	—
<i>Allium sphaerocephalum</i> L.	Česnek kulatohlavý	čm	—
<i>Allium vineale</i> L.	Česnek viniční	š	—
<i>Muscari tenuiflorum</i> Taus.	Modřeneček tenkokvětý	čm 1/2	—
<i>Juncaceae</i>	Sítinovité		
<i>Juncus bufonius</i> L. [Jbu]	Sítina žabí	sp	4
<i>Juncus ranarius</i> Song. et Pérr.	Sítina ...	sk	—
<i>Juncus Gerardi</i> Loisel.	Sítina Gerárdova	sk	—
<i>Cyperaceae</i>	Šáchorovité		
<i>Carex hirta</i> L.	Ostřice srstnatá	—	1
<i>Carex hordeistichos</i> Vill.	Ostřice ječmenovitá	sk	—
<i>Carex secalina</i> Wahlb.	Ostřice žitná	sk	—
<i>Bolbochoenus maritimus</i> Palla	Kamyšík přímořský	sk	—
<i>Cyperus fuscus</i>	Šáchor tmavý	sk	—
<i>Gramineae</i>	Trávy		
<i>Avena fatua</i> L. [Ave]	Oves hluchý	čt	21
<i>Holcus lanatus</i> L.	Medyněk vlnatý	sp	0,5
<i>Holcus mollis</i> L. [Hol]	Medyněk měkký	sp	3
<i>Agrostis stolonifera</i> L. [Ast]	Psineček výběžkatý	mp	4
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth. [Ate]	Psineček tenký	sp	16
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. B. [Ape]	Chundelka metlice	mp	8
<i>Phleum pratense</i> L. [Phl]	Bojínek luční	sp	2
<i>Alopecurus fulvus</i> Sm.	Psárka plavá	sk	—
<i>Poa annua</i> L. [Poa]	Lipnice roční	mp	7
<i>Poa pratensis</i> L.	Lipnice luční	mp 1/2	2
<i>Poa trivialis</i> L. [Ptr]	Lipnice obecná	mp	1
<i>Atropis distans</i> (Jacq.) Gries.	Zblochanec rozkladitý	sk	—
<i>Bromus secalinus</i> L.	Sveřep stoklasa	sp	0,5
<i>Agropyrum repens</i> L. [Agr]	Pýr plazivý	čt 1/2	33
<i>Phragmites communis</i> Trin. [Phr]	Rákos obecný	a	7
<i>Eragrostis minor</i> Host. [Era]	Milička menší	čm (dp)	—
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. B.	Milička chlupatá	čm (dp)	—
<i>Eleochoa alopecuroides</i> (P. M.) Host.	Skrytka psárkovitá	sk	—

SK	RA niž.	RA vyš.	ČM niž.	ČM pod.	ČMd vyš.	HM	HMg	IP (mp)	P	HP (sp)	Areál
14	11	4	20	—	—	4	11	11	2	3	C I 2
—	6	—	2	—	—	—	—	1	—	—	DEII4
57	67	57	71	45	58	55	78	52	33	42	C I 2
2	3	22	11	14	19	41	78	47	56	32	CHII4b
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	CHII4c
—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	DEIII4a
—	—	—	—	—	2	1	—	—	1	—	CHII4c
—	—	—	4	—	—	—	—	—	1	—	DEII4
43	3	—	—	3	—	—	—	5	7	10	K
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CHII
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C I 1
—	—	4	—	—	—	—	—	—	0,3	—	CHII4
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3
14	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	C I 2
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII 1
35	58	9	39	10	44	34	(56)	14	11	3	DEII3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	CHII4c
—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	4	8	CHII4d
27	—	4	—	—	2	5	45	10	8	7	C I 1
—	—	17	—	—	4	2	—	16	17	42	CHII4a
2	—	—	—	—	6	25	22	33	46	18	CHII4a
—	—	—	—	—	—	1	—	3	7	23	C I 1
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C I 1
1	—	—	2	—	6	9	22	22	2	13	K
2	—	—	—	—	2	3	—	3	6	2	C I 1
11	—	—	—	—	—	1	11	5	2	1	C I 2
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CHII4a
—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	0,3	11	CHII d
62	53	35	50	41	44	28	(56)	30	32	21	C I 2
27	—	—	—	—	—	0,5	—	—	0,3	—	K
—	—	—	7	—	—	—	—	3	—	—	DEII 1
—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	DE II1
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3b

pokračování (9)

Latinský název	Český název	Indikační hodnota	NP, LP
<i>Heleocholea schoenoides</i> (L.) Host	Skrytěnka šášinovitá	sk	—
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Troskut prstnatý	sk	—
<i>Echinochloa crus-galli</i> L. [Ech]	Ježatka kuří noha	čm	15
<i>Setaria viridis</i> R. et Sch. [Svi]	Bér zelený	čm	6
<i>Setaria glauca</i> R. et Sch. [Sgl]	Bér sivý	čm	1
<i>Setaria verticillata</i> R. et Sch.	Bér přeslenitý	čm	—
<i>Digitaria sanguinalis</i> Scop. [Dsg]	Rosička krvavá	čm (dp)	—
<i>Digitaria filiformis</i> Koch.	Rosička holá	mp	—

ragus officinalis čm, *Atriplex hastata* a, *A. hast.* var. *incana* sk, *A. nitens* sk^{1/2}, *A. patula* čt^{1/2}, *A. tatarica* sk, *Atropis distans* sk, *Avena fatua* čt — — — **Barbarea vulgaris** sp^{1/2}, *Berteroa incana* mp, *Bidens tripartitus* sp^{1/2}, *Bifora radians* čm, *Bolboschoenus maritimus* sk, *Bromus secalinus* sp, *Brunella vulgaris* sp, *Bryum argenteum* hm — — — *Camelina microcarpa* čt, *Campanula rapunculoides* čt^{1/2}sp^{1/2}, *Capsella bursa-pastoris* š, *Carduus acanthoides* čt, *Carex hirta* a, *C. hordeistichos* sk, *C. secalina* sk, *Caucalis daucoides* (*C. lappula*) čt, *Centaurea cyanus* mp, *Centaureum pulchellum* sk, *Centunculus minimus* sp, *Cerastium arvense* mp, *C. caespitosum* (*C. vulgatum*) sp^{1/2}, *C. glomeratum* sp, *Chenopodium album* čm^{1/2}, *Ch. a.* subsp. *ficifolium* a, *Ch. pumilio* (*Ch. carinatum*) čm (dp), *Ch. glaucum* sk, *Ch. hybridum* čt, *Ch. polyspermum* š, *Ch. urbicum* sk, *Chondrilla juncea* čt, *Chrysanthemum vulgare* sp, *Cichorium intybus* čm, *Cirsium arvense* š, *Conringia orientalis* čt, *Convolvulus arvensis* čm, *Coronilla varia* čt^{1/2}, *Coronopus procumbens* sk, *Crepis nicaeensis* sp, *Cynodon dactylon* sk, *Cyperus fuscus* sk — — — **Datura stramonium** a^{1/2}čm^{1/2}, *Daucus carota* subsp. *silvestris* čt^{1/2}, *Delphinium consolida* hm, *D. orientale* a^{1/2}čm^{1/2}, *Digitaria fili-*

III. Průměrný počet druhů indikátorových skupin ve snímcích z jednotlivých půdních typů

Půdní typ	NP, LP	SK	RA niž.	RA vyš.	ČM niž.	Čern. podz.	ČMd vyš.	HM	HMg	IP	P nerozliš.	HP
š	5,83	4,48	6,92	7,26	7,04	5,24	6,86	6,69	8,00	6,99	5,35	5,09
a	0,86	0,91	0,22	0,17	0,25	0,28	0,18	0,22	0,39	0,25	0,16	0,22
sk	0,11	4,48	0,06	0,09	0,00	0,03	0,10	0,05	0,00	0,05	0,01	0,06
čt	1,11	4,06	7,29	3,54	5,19	1,05	1,61	1,54	1,16	1,09	0,71	0,55
čm	2,17	5,33	5,36	3,96	7,49	3,91	1,93	2,31	1,39	2,24	1,62	1,09
hm	0,81	0,36	0,72	1,02	0,62	0,38	1,58	1,96	1,44	1,20	1,05	0,71
mp	1,38	1,97	0,89	1,20	0,95	0,58	1,64	2,38	3,55	3,83	3,06	2,59
sp	2,95	1,85	0,67	2,39	0,56	0,48	2,11	2,35	2,61	4,00	5,40	10,50
Celk.	15,22	23,44	17,75	19,64	22,10	11,95	16,01	17,50	18,54	19,65	17,36	20,81

SK	RA niž.	RA vyš.	ČM niž.	ČM pod.	ČMd vyš.	HM	HMg	IP (mp)	P	HP (sp)	Areál
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII3b
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DEII1
74	22	—	28	48	—	2	—	6	—	1	DEII1
10	36	15	46	34	—	6	—	20	12	4	DEII3
33	25	—	37	10	—	1	—	12	4	4	DEII1
—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	DEII2
—	—	—	7	14	—	0,5	—	9	—	—	DEII2
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	K

formis mp, *D. sanguinalis* čm (dp), *Diploxys muralis* čt — — — **Echinochloa crus-galli** čm, *Echium vulgare* mp, *Epilobium tetragonum* sk, *Equisetum arvense* š, *E. palustre* a, *E. silvaticum* sp, *Eragrostis minor* čm (dp), *E. pilosa* čm (dp), *Erodium cicutarium* čt, *Erucastrum gallicum* čm, *E. nasturtiiifolium* čt, *Eryngium campestre* čm, *Erysimum cheiranthoides* mp, *Euphorbia esula* čt, *E. exigua* čm, *E. falcata* čm, *E. helioscopia* š, *E. peplus* a^{1/2}čt^{1/2}, *E. platyphyllos* čm, *E. virgata* čt — — — **Falcaria vulgaris** čm, *Filago arvensis* š, *F. germanica* sp, *Fumaria officinalis* š, *F. rostellata* mp, *F. vaillantii* čt — — — **Galinsoga ciliata** mp, *G. parviflora* a^{1/2}čm^{1/2}, *Galium aparine* hm, *G. tricornutum* čm, *Galeopsis pubescens* sp, *G. tetrahit* sp, *G. t. subsp. bifida* sp^{1/2}, *Geranium dissectum* čm^{1/2}, *G. pusillum* čm^{1/2}, *Glechoma hederacea* čm, *Gnaphalium uliginosum* sp, *Gypsophila muralis* sp — — — **Heleochloa alopecuroides** sk, *H. schoenoides* sk, *Herniaria hirsuta* mp, *Holcus lanatus* sp, *H. mollis* sp, *Holostium umbellatum* čt^{1/2},

IV. Příklady vyhodnocení fytocenologických snímků

Číslo zápisu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Zastoupení indikátorových skupin															
š	6	23	1	6	7	9	9	5	8	9	7	7	2	4	5
a	3 ^{1/2}	3	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1/2
sk	—	13	10 ^{1/2}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
čt	1	3	1	—	4	12	5	5 ^{1/2}	1 ^{1/2}	1 ^{1/2}	1 ^{1/2}	2	2	1/2	2 ^{1/2}
čm	1	3	2 ^{1/2}	6	1	6	4 ^{1/2}	3 ^{1/2}	10 ^{1/2}	2	1/2	3	3	1/2	2
hm	2	3	—	—	1	1	2	2	1 ^{1/2}	1 ^{1/2}	1	1	1	1/2	2 ^{1/2}
mp	2	—	3 ^{1/2}	—	1/2	1	1 ^{1/2}	4	6 ^{1/2}	1 ^{1/2}	7 ^{1/2}	6	6	1	5
sp	2	5	3 ^{1/2}	1/2	1/2	1/2	2	2	5	1	1	6 ^{1/2}	6 ^{1/2}	21	13 ^{1/2}
Vyhodnocení půdního typu	a	sk	sk	čm	čm	čt	čt vys. pol.	hm	hm	hm	mp	mp	mp ní- žina	sp	sp

V. Používaná šablona pro fytoecologické snímky (zkratky lat. názvů, pořadí srovnání s tabulkou II)

Jeden list šablony obsahuje vedle sebe tři stejné předlohy snímků

č.	pl.	stav	obděl.	zaplevelení		
místo						
půda			voda			
Pot	Ama	Tra	Via	Ana	Vag	Eri
Eqa	Amh	Trc	Res	Anc	Var	Fil
Dco	Amr	Trd	Sso	Cem	Vhe	Gna
Mmi	Pca	Tpr	Erh	Lyv	Vpe	Gal
Rar	Cha	Tre	Ere	Sha	Vpo	Aar
Rre	Chh	Lot	Bar	Gap	Vse	Aau
Ado	Chp	Cov	Ror	Gsp	Vtr	Ach
Par	Ani	Van	Arm	Gtr	Rhi	Min
Pdu	Apa	Vhi	Ath	Vd	Odo	Msu
Prh	Sal	Vpa	Ber	Vol	Plm	Art
Fuo	Rcr	Vte	Aly	Kna	Plc	Tus
Fur	Rll	Vvi	Erv	Con	Aju	Sen
Fuv	Rob	Ltu	Dip	Lap	Ghe	Cir
Are	Pa	Urt	Sin	Lit	Gbi	Cen
Hol	Pmp	Lyt	Rpe	Mya	Gte	Jbu
Stg	Pc	Oxa	Rph	Mmi	Gan	Ave
Stm	Phy	Gdi	Cor	Evu	Lam	Hol
Cgl	Plp	Gpu	Ldr	Lyc	Lpu	Ast
Csc	Ppe	Ero	Ta	Non	Sta	Ate
Sag	Rub	Ery	Tpe	Sym	Stp	Ape
Spa	Pan	Cau	Cmi	Hsc	Men	Phl
Sru	Prp	Bif	Nes	Sni	Cam	Poa
Sci	Psu	Aeg	Cap	Dat	Lps	Ptr
Agi	Ala	Fal	Mer	Ant	Cre	Agr
Mla	Mal	Aec	Ees	Liv	Tof	Phr
Mln	Mof	Ane	Eex	Lel	Lac	Era
Sdi	Mlu	Pas	Efa	Lsp	Sar	Ech
Gm	Msa	Dau	Ehe	Lm	Sas	Svi
Vac		Hhu	Epe		Sol	Sgl
Sap		Hpe	Epl			Dsg

Poznámka: Zápisy zaznamenáváme tužkou do sešitků z průsvitného (polopergamenového) papíru (např. s 20 listy), do nějž vkládáme šablonu. Pišeme po jedné straně listu. Prvně si na listu označíme rohy šablony. Výskyt druhů neuvedených v šabloně připsujeme naspodu na volný okraj.

Vysvětlění zkratk druhů neuvedených v tabulce II: Mmi = *Myosurus minimus*, Pdu = *Papaver dubium*, Vac = *Vaccaria pyramidata*, Mal = *Melilotus albus*, Msa = *Medicago sativa*, Vvi = *Vicia villosa*, Bif = *Bifora radians*, Ere = *Erysimum repandum*, Gsp = *Galium spurium*, Ant = *Antirrhinum orontium*, Vag = *Veronica agrestis*.

VI. Šablona k vyhodnocování

Jeden list šablony obsahuje vedle sebe tři stejné předlohy k vyhodnocení

<i>mp</i>	<i>čmdp</i>	<i>mp</i>	<i>š</i>	<i>čmmp</i>		
<i>š</i>	<i>čm</i>	<i>mp</i>	<i>čt</i>	<i>čt</i>	<i>sp</i>	<i>š</i>
<i>hm</i>	<i>čm</i>	<i>sp</i>	<i>čt</i>	<i>sp</i>	<i>š</i>	<i>sp</i>
<i>mp</i>	<i>mp</i>		<i>mp</i>	<i>sp</i>	<i>š</i>	<i>ačm</i>
<i>čm</i>	<i>čm</i>	<i>sp</i>	<i>čt</i>	<i>hm</i>	<i>čm</i>	<i>sp</i>
<i>sp</i>	<i>čt</i>		<i>sp</i>	<i>hm</i>	<i>sp</i>	<i>čm</i>
<i>čt</i>	<i>š</i>	<i>čt</i>	<i>mp</i>		<i>hm</i>	<i>sp</i>
<i>mp</i>	<i>sk</i>	<i>š</i>	<i>a</i>	<i>čm</i>	<i>sp</i>	<i>mp</i>
	<i>čt</i>	<i>hmmp</i>	<i>mp</i>	<i>hm</i>	<i>š</i>	<i>mp</i>
<i>čt</i>	<i>čmdp</i>		<i>mp</i>	<i>hm</i>	<i>sp</i>	<i>čm</i>
<i>š</i>	<i>š</i>	<i>sp</i>	<i>š</i>		<i>š</i>	
<i>mp</i>	<i>sp</i>			<i>čm</i>	<i>čt</i>	<i>čm</i>
<i>čt</i>	<i>asp</i>		<i>čt</i>	<i>čm</i>	<i>čm</i>	<i>š</i>
<i>mp</i>	<i>š</i>	<i>a</i>	<i>čm</i>	<i>čm</i>	<i>sp</i>	<i>mp</i>
<i>čt</i>	<i>a</i>	<i>asp</i>	<i>čt</i>	<i>sp</i>	<i>sp</i>	<i>sp</i>
<i>sp</i>	<i>š</i>	<i>sp</i>	<i>sp</i>	<i>sp</i>		<i>čt</i>
<i>š</i>	<i>sp</i>	<i>čm</i>	<i>čt</i>	<i>mp</i>	<i>š</i>	<i>sp</i>
<i>sp</i>	<i>a</i>	<i>čm</i>	<i>čt</i>	<i>mp</i>	<i>hm</i>	<i>mp</i>
<i>sp</i>	<i>š</i>	<i>čt</i>	<i>š</i>	<i>čt</i>	<i>čm</i>	<i>sp</i>
<i>sp</i>	<i>čm</i>	<i>čm</i>	<i>čm</i>	<i>a</i>	<i>š</i>	<i>mp</i>
<i>sp</i>	<i>sk</i>	<i>čt</i>	<i>čt</i>	<i>čm</i>	<i>mp</i>	<i>sp</i>
<i>sp</i>	<i>čt</i>	<i>čm</i>	<i>š</i>	<i>ačm</i>	<i>čtsp</i>	<i>mp</i>
<i>sp</i>	<i>sk</i>	<i>a</i>	<i>š</i>	<i>ačm</i>	<i>sp</i>	<i>mp</i>
	<i>sp</i>	<i>čm</i>	<i>čm</i>			<i>čt</i>
<i>hm</i>		<i>čt</i>	<i>čt</i>	<i>čmsp</i>	<i>čm</i>	<i>a</i>
<i>čt</i>	<i>sk</i>	<i>čm</i>	<i>čm</i>	<i>čm</i>	<i>čm</i>	<i>čmdp</i>
	<i>š</i>	<i>š</i>	<i>čm</i>	<i>čt</i>	<i>š</i>	<i>čm</i>
<i>sp</i>		<i>čt</i>	<i>š</i>	<i>čt</i>	<i>čt</i>	<i>čm</i>
<i>čm</i>		<i>sp</i>	<i>ačt</i>		<i>čt</i>	<i>čm</i>
<i>a</i>		<i>mp</i>	<i>čt</i>			<i>čmdp</i>

Poznámka: Kurzívou tištěné značky označují poloviční indikátory. Šablonu je dobře řešit barevně. Indikační hodnoty připsovaných druhů hledáme v abecedním seznamu (viz níže).

Hyoscyamus niger čm, *Hypericum humifusum* sp, *H. perforatum* mp, *Hypochaeris glabra* sp, *H. radicata* sp — — — *Inula britannica* sk — — — *Juncus bufonius* sp, *J. gerardi* sk, *J. ranarius* sk — — — *Lactuca scariola* čm, *Lamium amplexicaule* š, *L. purpureum* hm, *Lampsana communis* sp^{1/2}, *Lappula myosotis* (*L. echinata*) čm, *Lathyrus tuberosus* čt, *Lepidium densiflorum* sk, *L. draba* čt, *L. ruderales* sk, *Linaria elatine* čm, *L. minor* čm, *L. spuria* čt, *L. vulgaris* čm^{1/2}sp^{1/2}, *Lithospermum arvense* čm^{1/2}, *Lolium temulentum* sp, *Lotus corniculatus* subsp. *tenuifolius* sk, *L. uliginosus* sp, *Lycopsis arvensis* mp, *Lysimachia nummularia* a^{1/2}sp^{1/2}, *L. vulgaris* sp, *Lythrum hyssopifolium* sk, *L. salicaria* a^{1/2}sp^{1/2}, *L. virgatum* sk — — — *Malva neglecta* a^{1/2}čm^{1/2}, *Matricaria discoidea* mp, *M. chamomilla* f. *Bayeri* sk, *M. inodora* (*M. maritima*) mp, *Medicago lupulina* š, *Melampyrum arvense* čm^{1/2}, *Melandrium album* hm, *M. noctiflorum* čt, *Melilotus dentatus* sk, *M. officinalis* sk^{1/2}, *Mentha arvensis* mp^{1/2}, *Mercurialis annua* čm, *Muscari tenuiflorum* čm^{1/2}, *Myosotis arvensis* sp^{1/2}, *M. micrantha* sp, *M. versicolor* sp — — — *Neslia paniculata* čt^{1/2}, *Nonea pulla* čt — — — *Odontites rubra* š, *Oxalis europaea* (*O. stricta*) sp — — — *Papaver argemone* mp, *P. rhoeas* čt^{1/2}, *Pastinaca sativa* š, *Phleum pratense* sp, *Phragmites communis* a, *Plantago lanceolata* š, *P. major* subsp. *intermedia* sp, *Pleuridium alternifolium* hm^{1/2}, *Poa annua* mp, *pratensis* mp^{1/2}, *P. trivialis* mp, *Polygonum amphibium* a, *P. aviculare* š, *P. convolvulus* š, *P. hydropiper* sp, *P. lapathifolium* a^{1/2}, *P. minus* sp, *P. persicaria* š, *Portulacca oleracea* čm (dp), *Potentilla anserina* sk, *P. reptans* čt^{1/2}, *P. supina* sk, *Pottia intermedia* mp^{1/2} — — — *Ranunculus arvensis* čm^{1/2}, *R. repens* sp^{1/2}, *R. sardous* sk, *R. sceleratus* sk^{1/2}, *Raphanus raphanistrum* sp, *Rapistrum perenne* čt, *Rhinanthus hirsutus* sp, *Riccia glauca* sp, *R. sorocarpa* sp, *Rorippa silvestris* mp, *Rubus caesius* čm, *Rumex acetosella* sp, *R. crispus* š, *R. obtusifolius* a^{1/2}sp^{1/2}, *R. stenophyllus* sk — — — *Sagina apetala* sp, *S. proumbens* sp, *Salsola kali* čm (dp), *Saponaria officinalis* a, *Scleranthus annuus* sp, *Senecio vulgaris* čt^{1/2}, *Setaria glauca* čm, *S. verticillata* čm, *S. viridis* čm, *Sherardia arvensis* hm, *Sinapis arvensis* čm, *Sisymbrium sophia* čt, *Solanum nigrum* a^{1/2}čm^{1/2}, *Sonchus arvensis* š, *S. asper* čt^{1/2}, *S. oleraceus* čt, *Spergula arvensis* sp, *Spergularia rubra* sp^{1/2}, *S. salina* sk, *Stachys annua* čm, *S. palustris* š, *Stellaria graminea* sp, *S. media* š, *Sumphytum officinale* a — — — *Taraxacum officinale* čm^{1/2}, *Thesium ramosum* čt, *Thlaspi arvense* š, *T. perfoliatum* čm, *Trifolium arvense* mp, *T. campestre* mp, *T. fragiferum* sk, *T. repens* sp^{1/2} — — — *Urtica urens* a — — — *Valerianella dentata* hm^{1/2}, *V. olitoria* (*V. locusta*) hm, *V. rimosa* mp, *Verbena officinalis* sk, *Veronica anagallis* sk, *V. arvensis* sp, *V. hederifolia* š, *V. persica* š, *V. polita* čm, *V. serpyllifolia* sp, *Vicia cracca* š, *V. hirsuta* hm^{1/2}mp^{1/2}, *V. sativa* subsp. *angustifolia* š, *V. sepium* sp, *V. tetrasperma* sp, *Viola tricolor* subsp. *arvensis* š — — — *Xanthium strumarium* sk.

SOUHRN

Dřívějšími pracemi (K ü h n, U h r e c k ý 1959) byla zjištěna možnost využití polních plevelů jako indikátorů pro hlavní půdní typ. Indikační hodnota druhů plevelů byla zjištěna statistickým vyhodnocením 1173 fytoecologických snímků z různých míst Moravy. Půdoznaleckým podkladem byly podrobné mapy půdních typů. Možnost mapování půdního typu podle polních plevelů byla úspěšně orientačně prozkoušena též v západních Čechách a na východním Slovensku. Byla vypracována metodika zápisů a jejich vyhodnocení. Fytoecologický

zápis podle šablony trvá 5–7 minut, vyhodnocení 1–2 minuty. Metoda může sloužit při půdoznaleckém průzkumu pro rekognoskaci terénu, k ohraničení půdních okrsků, ukáže nám odlišné okrsky (např. solončaky nebo vápnité partie v půdách na křídových podkladech) nebo může sloužit jako předběžný průzkum v místech, kde dosud nebyl proveden půdní průzkum.

Došlo dne 8. 3. 1965

Literatura

1. ELLENBERG, H.: Ackerunkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. Ludwigsburg, 1950. — 2. HRDINA, J.: Generelní půdoznalecký průzkum půd v soudních okresích Blansko, Boskovice, Kunštát a Jevíčko. Brno, 1935. — 3. KEL-LER, B. A. a kol.: Sornyje rastenija SSSR. I-IV. Leningrad, 1935. — 4. KÜHN, F.: Polní plevely v oblasti východně Frýdku. = „Přírodověd. sborník Ostravského kraje“, XVI, 1955, č. 1, s. 1-39. — 5. KÜHN, F. - UHRECKÝ, I.: Výskyt polních plevelů na různých půdních typech. = „Sborník VŠZ v Brně“, řada A, 1959, č. 3, s. 379-387. — 6. KÜHN, F.: Polní plevely školního statku Žabčice. = „Sborník VŠZ v Brně“, řada A, 1963, č. 1, s. 12-21. — 7. KÜHN, F.: Polní plevely na solných půdách. = „Sborník VŠZ v Brně“, řada A, 1963, č. 4, s. 475-483. — 8. KÜHN, F.: Závislost výskytu polních plevelů na půdním typu. Kand. disert. práce. VŠZ Brno, 1964. — 9. KÜHN, F.: Indikation des Bodentyps durch die Ackerunkrautvegetation. = In: Tenth Internat. Botanical Congress, Edinburgh, 1964, s. 406-407. — 10. NĚMEČEK, J. a kol.: Metodika kompl. průzkumu půd ČSSR. = Cyklostyl. Praha, 1961. — 11. NOVÁK, V. - HRDINA, J.: Půdoznalecký průzkum soud. okresu Židlochovice na Mor. = In: Sborník výzk. úst. zeměd. RČS, sv. 75, Praha 1932. — 12. NOVÁK, V. - PELÍŠEK, J.: Příspěvek k poznání podnebí a půd jižní Moravy. = In: „Sborník výzk. úst. zeměd.“, sv. 170, Praha, 1942. — 13. PELÍŠEK, J.: Solné půdy jižní Moravy. = „Sborník VŠZ v Brně“, 1948, Sign. C 42, s. 1-24. — 14. ŠPIČKA, A.: Přehled půd Těšínského Slezska. = „Zprávy výzkum. úst. zeměd. RČS“, č. 153, Praha, 1937. — 15. VACULÍK, R.: Vliv člověka na zkulturnění půd v oblasti permských pískovců. = Kand. disert. práce VŠZ, Brno, 1960. — 16. Dosud nepublikované materiály Komplexního průzkumu půd ČSSR, vyprac. expedičními skupinami pro kompl. průzkum půd: katastry Přáslavice, Daskabát, Mrsklesy v okr. Olomouc, Malčice v okr. Michalovce, Smolnice, Hříškov, Nová Ves v okr. Louny.

Индикация почвенного типа по сорнополевой растительности

Прежними работами (Кюн 1954, Кюн-Угрецки 1959) была установлена возможность узнать главные почвенные типы по сорнополевой растительности. Индикационное достоинство видов сорняков было установлено путем статистической обработки 1173 фитоценологических съемок сорной растительности из разных местностей Моравии. В качестве почвоведческой основы послужили подробные почвенные карты. Возможность картирования почвенного типа по полевым сорнякам была с хорошим результатом объективно проверена также в западной Чехии и в восточной Словакии. Была разработана методика записывания съемок и их обработки. Запись фитоценологической съемки по шаблону продолжается около 5–7 минут, обработка одной съемки 1–2 минуты. Метод может использоваться при почвоведческих обследованиях для рекогносцировки местности, для определения участков почвенных типов, для определения отличающихся участков (например солончаков, или богатых известью почв на меловых отложениях) или как предварительное обследование в местностях, где до сих пор еще не проводилось подробное почвенное обследование.

Текст к таблицам

- I. Число оцененных снимков сорняков на отдельных почвенных типах
- II. Наличие (процентное появление) видов сорняков на снимках отдельных почвенных типов с указанием индикационного индекса для почвенного типа и с обозначением типа ареала в смысле Г. Мейзела, 1943
- III. Среднее число видов индикаторных групп на снимках на отдельных почвенных типах

IV. Примеры обработки фитоценологических снимков

V. Применяемый шаблон для фитоценологических снимков (сокращения латинских названий, очередность сравн. табл. II)

VI. Шаблон для оценки

Indication of Soil Types according to the Weed vegetation

By previous studies (Kühn 1954, Kühn-Uhrecký 1959), a possibility to apply field weeds as indicator for recognizing main types of soils has been established. The indicator value of weed species was ascertained by statistically treating 1173 phytocoenologic pictures taken in various localities in Moravia. Detailed maps of soil types served as a pedologic basis. The possibility to make out maps of soil types according to the given species of weeds was successfully verified by trials performed in West Bohemia and East Slovakia as well. A method of providing and evaluating records was developed. A phytocoenologic record made according to the given pattern takes 5 to 7 minutes approximately, the evaluation 1 to 2 minutes. The method may be employed to the purpose of recognizing terrain during soil investigations, of demarcating soil districts, it may indicate disparate localities (salt soils or chalk areas, e. g., occurring in soils situated on a lime basis) or it may serve as a preliminary reconnaissance of localities where the soil has not been examined till that time.

Text to the tables

- I. Number of evaluated pictures of weeds occurring on individual soil types
- II. Percentage of weed species found in pictures of various soil type localities, including the indicator value of soil types and the characteristic of the area type according to H. Meusel, 1943
- III. Average number of species in indicator groups occurring in pictures from various soil types
- IV. Examples of phytocoenologic pictures evaluation
- V. The pattern used for phytocoenologic pictures (abbreviated latin names, as for the sequence see table II).
- VI. Stencil for evaluation

Indikation des Bodentyps nach der Ackerunkrautvegetation

In früheren Arbeiten (Kühn 1954, Kühn, Uhrecký 1959) wurde die Möglichkeit, die Ackerunkräuter als Indikator für die Hauptbodentypen zu benützen, erkannt. Der Indikationswert der Unkrautarten wurde durch Auswertung von 1173 phytozönologischen Aufnahmen aus verschiedenen Gegenden Mährens bestimmt. Als pedologische Grundlage dienten genaue Karten des Bodentyps. Die Möglichkeit der Kartierung des Bodentyps mit Hilfe der Ackerunkrautvegetation wurde mit Erfolg auch stichprobemäßig in Westböhmen und in der Ostslowakei erprobt. Eine Methodik der Aufnahmen und der Auswertung wurde ausgearbeitet. Das Notieren einer Aufnahme nach der Schablone dauert etwa 5—7 Minuten, die Auswertung 1—2 Minuten. Die Methode kann bei bodenkundlichen Forschungen für die Rekognoszierung des Terrains, für die Abgrenzung der Bodenvarianten dienen, kann uns abweichende Lokalitäten (z. B. Solontschaken oder kalkreiche Stellen in Böden auf Kalksandstein usw.) aufzeigen oder kann als vorläufige Durchforschung von Lokalitäten, wo noch keine Bodenkartierung durchgeführt wurde, dienen.

Text zu den Tabellen

- I. Die Zahl der ausgewerteten Unkrautaufnahmen auf den einzelnen Bodentypen
- II. Anwesenheit (perzentuelles Vorkommen) der Unkrautarten in Aufnahmen auf den einzelnen Bodentypen mit Angabe des Indikationswertes für Bodentypen, und gleichzeitig mit Bezeichnung des Arealtyps im Sinne von H. Meusel (1943)

- III. Durchschnittsanzahl von Arten indikatorischer Gruppen in Aufnahmen auf den einzelnen Bodentypen
- IV. Beispiele der Auswertung phytozöologischer Aufnahmen
- V. Die für phytozöologische Aufnahmen benützte Schablone (Abkürzungen von lateinischen Namen, vergleiche die Anordnung in Tab. II)
- VI. Die Schablone für die Auswertung

Adresa autora:

Dr. František K ü h n, CSc., Vysoká škola zemědělská, Brno, Zemědělská 1

■ V posledních pěti letech jsme svědky velmi rychlého uplatnění morforegulačních látek v boji proti poléhání obilnin. Zájem o uplatnění takových látek je pochopitelný, protože malá odolnost vůči poléhání limituje výši dávek dusíkatých hnojiv, a tím omezuje možnost dalšího zvyšování výnosu. Mimoto vlastní poléhání přímo snižuje výnos a kvalitu zrna, nehledě na obtížnější a nákladnější sklizeň. Přes významné úspěchy ve šlechtění na odolnost proti poléhání zaostává stále odolnost odrůd za možnou úroveň hnojení. To je zřejmě hlavní důvod, proč se tak rychle rozšiřuje použití morforegulačních látek typu retardantů růstu (antigiberelinů).

V zemědělské praxi se dosud nejvíc uplatnil přípravek 2-chloretyl-trimetylamonium-chlorid, který je v literatuře, zvláště evropské (vzhledem k tomu, že jde o deriváty cholinu) nazýván chlorcholinchlorid, zkráceně CCC. Jeho růstově retardační účinky popsal Tolbert (1960a, 1960b), záhy nato v Evropě vycházejí práce Linsera, Mayera a Bodo (1961), Mayera a Presoly (1961), Kruga (1962), Linsera a Kühna (1962), Mayera, Primostové a Rittmeyera (1962), Junga a Sturm (1964) a jiných, které se již zaměřují na praktické využití těchto látek v zemědělství, zvláště v boji proti poléhání obilnin.

U nás je poměrně široký výzkum, prováděný jednotlivými ústavy a vysokými školami, koordinován ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži (Škopík 1965, 1966).

V praktickém použití morforegulatoru CCC se v literatuře i v praxi setkáváme s nejednotným názorem a zkušeností na dobu aplikace tohoto přípravku. Mayer a Presoly (1963) aplikovali CCC u pšenice ve fázi 4. listu a na začátku sloupkování. Ukázalo se, že rozdílná doba aplikace různě ovlivňuje délku jednotlivých internodií. Z pokusů Linsera a Kühna (1963) vyplývá, že nejúčinnější byla aplikace CCC u obilnin v odnožování a na počátku sloupkování. Nevhodná doba aplikace, např. při seti a v odnožování, nepříznivě ovlivnila délku klasu a počet zrn v klasu. Sturm a Jung (1964) doporučují aplikaci při 5. a 7. listu, tj. při výšce 10–20 cm, protože při aplikaci na porost vysoký 30 cm se sice silněji zkracuje stéblo, ale pouze nejhořejší internodia, což není tak příznivé z hlediska odolnosti vůči poléhání. Podrobněji se dobou aplikace zabývala Primostová (1964), která aplikovala CCC u ozimé pšenice na podzim, na jaře v době odnožování a při sloupkování. Ukázalo se, že při podzimní a časně jarní aplikaci mohou i ošetřené porosty polehnout. Podle výsledků se zdá být nejvhodnější aplikace mezi odnožováním a sloupkováním rostlin.

Z výše uvedeného přehledu vidíme, že je nutné se podrobněji zaměřit na studium vlivu doby aplikace CCC, na morfogenezi rostlin, která má vztah k větší odolnosti vůči poléhání, a na prvky struktury výnosu.

Pro morfogenezi obilnin, zvláště pro utváření rostlin v generativním období je velmi důležitý průběh generativní diferenciace, který můžeme sledovat podle organogeneze vzrostného vrcholu. V mnoha pracích (Kupermannová 1962,

Petr a kol. 1964a, 1964b, aj.) byl prokázán vztah mezi průběhem organogeneze vzrostného vrcholu a tvorbou vegetativních i generativních orgánů v závislosti na druhu, odrůdě a podmínkách prostředí.

Při zavádění morforegulačního přípravku CCC se přímo nabízí objasnění jeho účinku ve vztahu k určitým etapám organogeneze vzrostného vrcholu a tím ke zcela přesné definovatelnému stavu rostliny. Pro běžnou praxi tato mikrofologická metoda, která je používána již v souvislosti s dobou aplikace hnojiv, herbicidů, pesticidů, dobou závlahy aj., umožnila by určit nejvhodnější dobu aplikace i morforegulačního přípravku CCC. Proto jsme se zaměřili na sledování vlivu CCC aplikovaného v různé etapě organogeneze vzrostného vrcholu na morfologické změny obilnin s cílem určit nejvhodnější dobu aplikace. Pro jednodušší definici rostlin jsme použili také makrofologickou stupnici podle Feekese (Petr 1964b a 1966).

MATERIÁL A METODIKA

Pokusy jsme založili v roce 1965 na pozemcích státního statku v Uhlířských Janovicích, okres Kutná Hora, a na Šlechtitelské stanici v Sibirně, okres Praha-východ.

Vliv doby aplikace CCC jsme sledovali na odrůdě ozimé pšenice 'Fanal', jarním ječmeni 'Branišovický' a orientačně na jarní pšenici 'Oktavii'. Odrůda 'Fanal' byla na základě agrochemických rozborů půd vyhnojena na výnos 50 q/ha. V hnojivech bylo dodáno 64 kg N, 59 kg P₂O₅ a 187 kg K₂O. Dohnojení na tuto úroveň bylo provedeno začátkem dubna. Jarní ječmen byl na základě agrochemických rozborů půd vyhnojena na výnos 40 q/ha. Dávky hnojiv činily 40 kg N, 46 kg P₂O₅ a 188 kg K₂O. Výsev byl proveden 8. 4. 1965.

U jarní pšenice 'Oktavie' bylo rovněž hnojeno na výnos 40 q/ha.

Pokusné parcely měly rozměr 8×4 m, tj. 32 m² (sklízňové měly 12 m²) a byly čtyřikrát opakovány.

Přípravek CCC (čs. výroby) byl aplikován vždy ve stejné dávce, tj. 2,75 kg účinné látky v 600 l vody na hektar. Doba aplikace u sledovaných odrůd je uvedena ve vztahu k různé fázi růstu a etapě organogeneze v tabulce I.

VÝSLEDKY

Již v průběhu vegetace se projevoval vliv přípravku na růst. Rostliny z variant, kde byl CCC aplikován, byly podstatně nižší a tmavěji zelené než rostliny kontrolní. Rostliny jednotlivých variant byly postupně nižší od prvního termínu aplikace k poslednímu.

U pšenice 'Fanal' byly nejnižší rostliny z variant B a C, kde byl CCC aplikován ve IV. a V. etapě organogeneze. U těchto variant bylo možno pozorovat i poněkud větší odnožování.

K polehnutí porostu došlo jen u neošetřované kontrolní varianty těsně po vymetání rostlin. Porost byl úplně polehlý (stupeň polehlosti 1). Ošetřené varianty nepolehly (stupeň 5). Jen u varianty E byl porost mírně přikloněn (stupeň polehlosti 4,5).

Také u jarního ječmene 'Branišovický' byl již během vegetace patrný rozdíl v délce rostlin mezi ošetřovanými a kontrolními variantami. Tyto rozdíly však nebyly tak výrazné jako u pšenice. I zde byly nejnižší rostliny u variant, kde byl CCC aplikován ve IV. a V. etapě organogeneze. V tomto pokusu neošetřený kontrolní porost jen mírně polehl (stupeň 4). Ošetřené varianty nepolehly (stupeň 5).

I. Doba aplikace CCC u ozimé pšenice 'Fanal' a jarního ječmene odrůda 'Branišovický'

Datum aplikace	Fáze podle Feekese	Popis fáze	Délka rostlin v cm	Počet listů	Etapa organogeneze	Označení varianty
<i>Ozimá pšenice Fanal</i>						
16. 4.	2	začátek odnožování	11	3	III.	A
12. 5.	5	konec odnožování	23	5	IV.	B
30. 5.	7	začátek sloupkování (2 kolénko)	51	6	Vb.	C
8. 6.	7	začátek sloupkování (2 kolénko)	68	6	VI.	D
16. 6.	8	objevení posledního listu	76		VII.	E
—		k o n t r o l a				F
<i>Jarní ječmen Branišovický</i>						
29. 4.	1	fáze 1. listu	8	1	I.	A
12. 5.	3	plné odnožování	16	3	III.	B
21. 5.	5	rychlé prodlužování listových pochev	21	4	IV. — V.	C
26. 5.	5	rychlé prodlužování listových pochev	28	4	Vb.	D
31. 5.	7	začátek sloupkování (2 kolénko)	38		VI.	E
12. 6.	8	objevení posledního listu	58		VII.	F
—		k o n t r o l a				G

Rozhodující výsledky vlivu CCC na morfologické změny rostlin jsme získali z individuálního rozboru rostlin po sklizni.

Z těchto výsledků rozborů rostlin u ozimé pšenice 'Fanal' (tabulka II) vyplývá, že aplikace CCC ve IV. a V. etapě působí největší zkrácení rostlin (obr. 1) a že se nejvíce zkracují spodní internodia. Při pozdější aplikaci dochází ke zkrácení horních internodií. Při přesnější analýze délky internodií se ukazuje, že je vlivem CCC zpomalen růst toho internodia, u kterého probíhá v době aplikace intenzivní dlouhivý růst.

Délka klasu nebyla podstatně ovlivněna. Poněkud kratší byl klas při aplikaci v VI. etapě organogeneze a u neošetřené kontroly. Výrazný pokles váhy klasu a váhy zrna zjištěný u kontroly je způsoben hlavně polehnutím porostu těsně po vymetání, což se výrazně projevilo na tvorbě zrna, a tedy na počtu zrn a jejich váze.

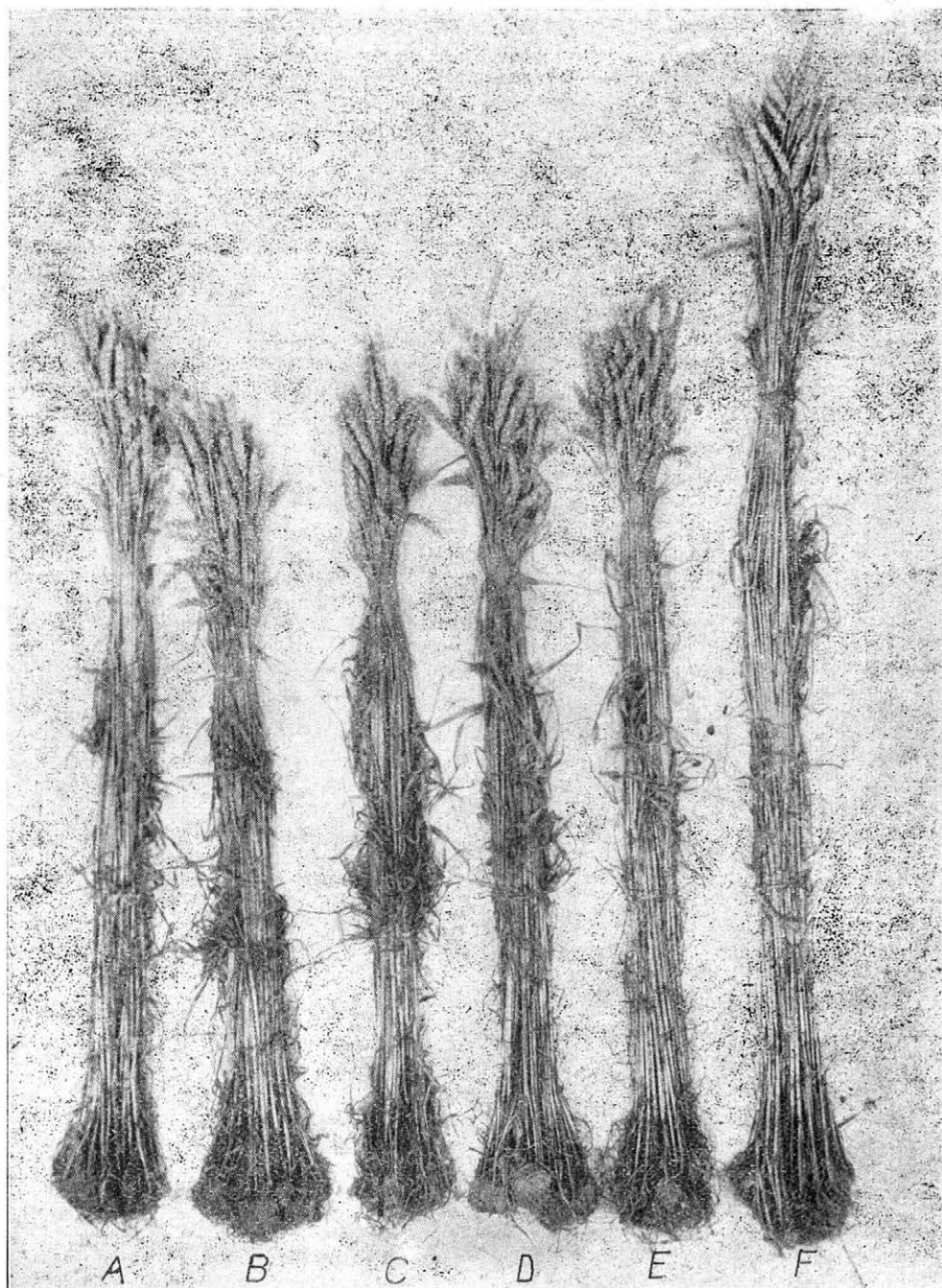
U jarního ječmene nalézáme největší zkrácení rostlin rovněž při aplikaci CCC ve IV. a V. etapě (obr. 2). Znovu se potvrzuje pozorování již z doby vegetace, že zkrácení rostlin ve srovnání s neošetřenou kontrolou není u ječmene tak výrazné jako u pšenice. Zde nacházíme maximální zkrácení o 10 cm, u pšenice dosáhlo toto zkrácení 40 cm. V délce jednotlivých internodií je sice po-

II. Výsledky rozboru rostlin ozimé pšenice 'Fanal' po sklizni

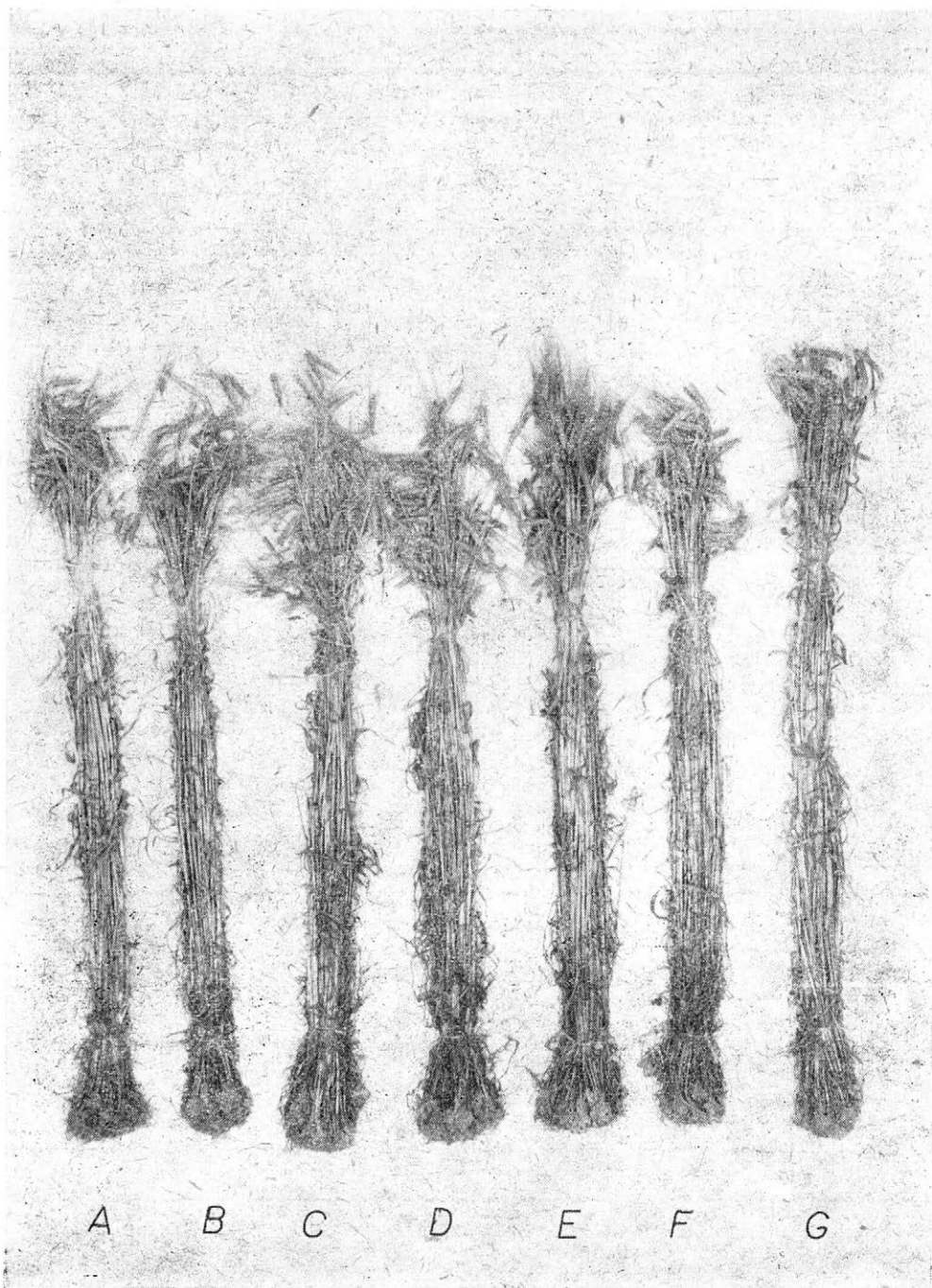
Var.	Aplikace ve		Délka rostlin	Váha rostliny	Počet		Délka klasu	Váha		Počet			Váha 1000 zrn	Délka internodií					
	fázi	etapě			kolének	plod. odnoží		klasu	zrna	klásků celkem	klásků hlučných	zrn v klasu		1.	2.	3.	4.	5.	6.
A	2	III.	92,3	4,8	4,2	1,13	8,8	2,0	1,5	21,1	2,3	42,2	36,4	0,8	4,6	9,2	13,5	21,9	39,3
B	5	IV.	78,5	4,6	4,2	1,17	8,7	1,9	1,4	20,8	2,6	39,4	36,4	0,3	4,4	8,6	11,8	19,4	36,8
C	7	Vb.	83,9	5,0	4,4	1,17	8,8	2,0	1,6	20,8	2,1	43,4	40,9	1,7	8,7	9,6	11,1	17,2	32,0
D	7	VI.	88,3	5,0	4,3	1,27	8,3	2,0	1,5	20,8	2,3	40,4	41,1	1,9	9,4	13,1	11,8	16,4	30,2
E	8	VII.	88,9	5,6	4,3	1,23	8,9	2,2	1,8	21,0	2,1	44,0	41,6	1,5	8,2	13,5	16,2	17,5	33,7
F		Kontrola	118,9	4,2	4,3	1,13	8,2	1,4	1,0	20,7	2,8	34,4	29,2	1,0	8,8	13,8	19,5	27,7	44,5

III. Výsledky rozboru rostlin jarního ječmene 'Branišovický' po sklizni

Var.	Aplikace ve		Délka rostlin	Váha rostlin	Počet kolének	Počet plod. odnoží	Délka klasu	Váha klasu	Váha zrna v klasu	Počet klásků celkem	Počet klásků hlučných	Počet zrna v klasu	Váha 1000 zrn	Délka internodií					
	fázi	etapě												1.	2.	3.	4.	5.	6.
A	1	I.	88,3	2,4	4,8	1,5	5,7	0,8	0,7	19,0	1,6	17,4	40,8	4,2	11,4	15,3	16,1	19,5	21,5
B	3	II. — III.	86,6	2,2	4,4	1,3	5,5	0,7	0,7	19,0	1,9	16,9	40,6	4,6	12,5	14,1	15,7	20,2	20,6
C	5	IV.	82,4	2,0	4,6	1,3	4,9	0,7	0,6	17,7	2,0	15,7	41,0	5,7	10,9	14,0	16,2	19,5	20,4
D	5	Vb.	84,9	2,3	4,5	1,4	5,2	0,8	0,7	19,3	1,5	17,7	39,2	5,1	10,4	13,7	15,9	19,0	21,5
E	7	VI.	85,1	2,5	4,6	1,5	6,3	0,9	0,8	20,7	1,7	19,1	41,6	5,3	11,5	13,7	15,7	19,9	21,9
F	8	VII.	83,7	2,0	4,8	1,2	5,6	0,7	0,6	19,0	1,9	16,8	40,8	4,5	11,2	14,7	14,5	15,7	18,4
G		Kontrola	92,7	2,0	4,8	1,3	6,0	0,8	0,7	21,5	2,8	16,6	42,8	6,2	13,2	15,3	17,9	21,7	22,9



1. Délka rostlin ozimé pšenice 'Fanal' při různé době aplikace CCC



2. Délka rostlin jarního ječmene, odrůda 'Branišovický' při různé době aplikace CCC

dobná zákonitost jako u ozimé pšenice, ale s velmi malými rozdíly. U variant ošetřených CCC ve II. — VI. etapě je poněkud menší počet kolének. Naopak rostliny těchto variant vytvořily více plodných odnoží. Důležité však je pozorování, že u variant, u kterých vlivem CCC došlo k největšímu zkrácení stébla, došlo také ke zkrácení klasu, což se projevilo i v menším počtu klásků. Vzhledem k většímu počtu neplodných klásků u kontrolních rostlin se neprojevilo zkrácení klasu silněji na váze klasu a počtu zrn. Váha 1000 zrn je však u všech ošetřených variant nižší než u kontroly. Je to proto, že kontrolní rostliny nepolehly a zřejmě CCC působí obecně na snížení váhy zrna.

Podobné výsledky a zákonitosti se ukázaly i v pokusech s jarní pšenicí.

Tyto důležité faktory struktury výnosu se projevují i na konečném výnosu zrna a slámy. Výnosy jednotlivých variant ozimé pšenice 'Fanal' jsou uvedeny v tabulce III a IV. Z přehledu o výnosu zrna jednotlivých variant ozimé pšenice 'Fanal' je patrný neobvykle vysoký rozdíl ve výnosu ošetřených variant a neošetřené kontroly (17,1 q). Tento rozdíl je způsoben polehnutím kontrolních rostlin, což značně snížilo váhu 1000 zrn a počet zrn v klasu. Určitý podíl na nižším výnosu má i poněkud menší počet plodných odnoží. I když rozdíly mezi jednotlivými ošetřenými variantami nejsou tak velké, jsou statisticky průkazné a jsou nejvyšší u variant, u kterých má CCC nejsilnější morforegulační účinek z hlediska odolnosti proti polehání.

Prekvapivé výsledky ukazuje zhodnocení výnosu slámy. Všechny ošetřené varianty poskytly vyšší výnos slámy než neošetřená kontrola přes to, že rostliny těchto variant byly podstatně kratší.

IV. Výnos zrna ozimé pšenice 'Fanal'

Varianta	Aplikace CCC v etapě	Opakování				Průměr	Průměrný výnos v q/ha	Pořadí
		1	2	3	4			
A	(III.)	6,40	6,40	6,75	6,65	6,5500	54,58	1
B	(IV.)	6,10	6,10	6,45	6,60	6,3125	52,60	4
C	(Vb.)	6,40	6,40	6,45	6,50	6,4375	53,64	2
D	(VI.)	6,50	6,30	6,60	6,30	6,4250	53,54	3
E	(VII.)	6,30	6,15	6,35	6,20	6,2500	52,08	5
F	neošetřeno (kontr.)	4,10	4,50	4,30	4,15	4,2625	35,52	6

Proměnlivost	Součet čtverců	Počet stupňů volnosti	Podíl	Test F
Mezi třídami	15,3768	5	3,07536	114,5812**
Reziduální	0,4831	18	0,02684	
Celkem	15,8599	23		

$$D_{\min.}(0,05) = 4,49 \times \sqrt{\frac{0,02684}{4}} = 0,3677 \quad D_{\min.}(0,01) = 5,60 \times 0,0819 = 0,4586$$

* Početní zpracování provedlo Výpočetní středisko VŠZ.

Výsledky výnosu zrna i slámy u jarního ječmene 'Branišovický' jsou uvedeny v tabulce V a VI. Ve výnosu jsou opět ošetřené varianty před kontrolními, ale rozdíl ve výnosu zrna není tak výrazný, protože kontrolní rostliny nepolehly (jen mírně). Nejvyššího výnosu bylo dosaženo u variant po aplikaci ve III., IV. a V. etapě organogeneze vzrostného vrcholu, tedy opět v době, kdy došlo k největšímu zkrácení stébla.

V. Výnos slámy ozimé pšenice 'Tanal'

Varianta	Etapa v době aplikace	Opakování				Průměr	Průměrný výnos v q	Pořadí
		1	2	3	4			
A	III.	11,65	11,35	11,80	11,65	11,6125	96,77	5
B	IV.	12,40	12,00	12,80	12,55	12,4375	103,64	3
C	Vb.	12,50	12,50	12,25	12,60	12,4625	103,85	2
D	VI.	13,20	12,10	13,10	12,20	12,6500	105,41	1
E	VII.	11,80	11,75	11,85	11,80	11,8000	98,33	4
F	neošetřená kontrola	11,10	11,50	11,30	11,05	11,2375	93,64	6

Proměnlivost	Součet čtverce	Počet stupňů volnosti	Podíl	F
Mezi třídami	6,3708	5	1,27416	13,8782**
Reziduální	1,6525	18	0,09181	
Celkem	8,0233	23		

$$D \text{ min. } (0,05) = 4,49 \times \sqrt{\frac{0,09181}{4}} = 0,6802 \quad D \text{ min. } (0,01) = 5,60 \times 0,1515 = 1,2408$$

Výnos slámy byl vyšší jen u variant, kde bylo CCC aplikováno ve vegetativní fázi a na počátku generativní fáze. Při pozdější aplikaci byly výnosy téměř stejné s kontrolní variantou.

Výsledky výnosu zrna a slámy u jarní pšenice 'Oktavie' nemůžeme pro poškození části pokusu hodnotit.

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DISKUSE

Při hodnocení výsledků zkoumání vlivu CCC na morfologické znaky důležité pro zvýšení odolnosti vůči poléhání se z jednoletých pokusů jednoznačně ukazuje, že nejvhodnější doba aplikace je ve IV. etapě organogeneze vzrostného vrcholu, šířeji ve IV. a V. etapě (obr. 3 a 4).

V našem pokusu s pšenicí to bylo v 5. až 7. fázi podle F e e k e s e, tj. ke konci odnožování a na začátku sloupkování (přesněji fáze rychlého prodlužování pochev listu a vzpřimování rostlin), kdy rostliny měly 5 až 6 listů a délku 23–51 cm.

VI. Výnos zrna jarního ječmene odrůda 'Branišovický'

Varianta	Etapa v době aplikace	Opakování				Průměr	Průměrný ha výnos v q	Pořadí
		1	2	3	4			
A	I.	4,30	4,35	4,10	4,15	4,2250	35,20	6, 7
B	II. — III.	4,30	4,50	4,70	4,80	4,5750	38,12	2
C	IV.	4,75	4,60	4,40	4,65	4,6000	38,33	1
D	Vb.	4,65	4,40	4,65	4,45	4,5375	37,81	3
E	VI.	4,25	4,30	4,50	4,15	4,3000	35,83	4,5
F	VII.	4,35	4,40	4,25	4,20	4,3000	35,83	4,5
G	K	4,15	4,35	4,30	4,10	4,2250	35,20	6,7

Proměnlivost	Součet čtverců	Počet stupňů volnosti	Podíl	F
Mezi třídami	0,6435	6	0,10725	4,7101**
Reziduální	0,4782	21	0,02277	
Celkem	1,1217	27		

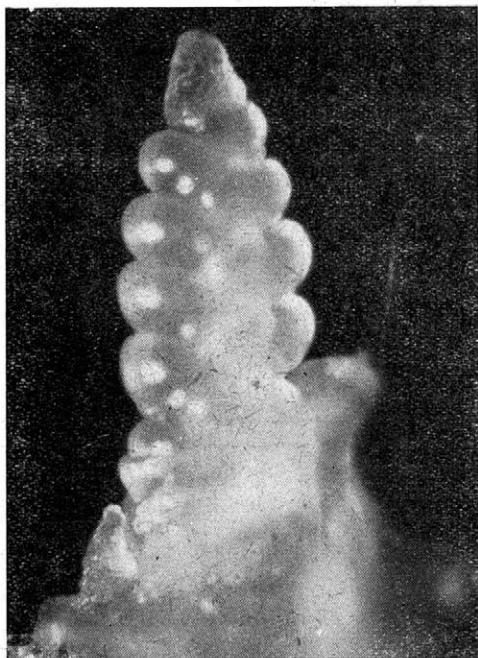
$$D \min (0,05) = 4,43 \sqrt{\frac{0,02277}{4}} = 0,3342 \quad D \min (0,01) = 5,475 \times 0,07545 = 0,4131$$

VII. Výnos slámy jarního ječmene odrůda 'Branišovický'

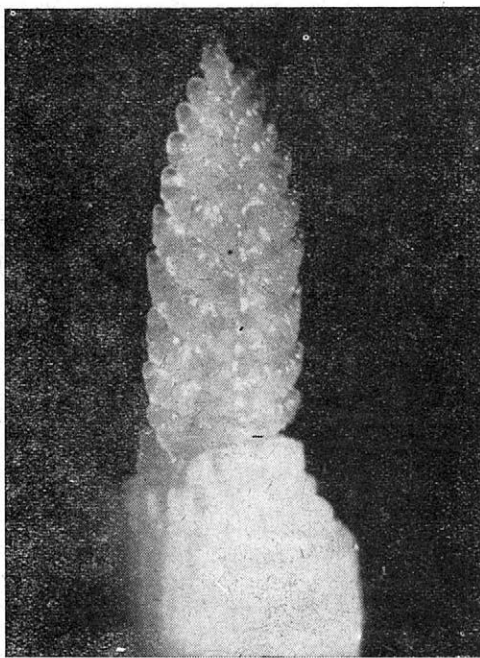
Varianta	Etapa v době aplikace	Opakování				Průměr	Průměrný ha výnos v q	Pořadí
		1	2	3	4			
A	I.	6,80	6,85	6,50	6,70	6,7125	55,93	4
B	II. — III.	6,95	6,90	7,00	7,40	7,0625	58,85	1
C	IV.	7,20	6,80	6,90	7,00	6,9750	58,12	2
D	Vb.	6,85	6,80	6,85	6,80	6,8250	56,87	3
E	VI.	6,50	6,50	6,65	6,45	6,5250	54,37	7
F	II.	6,55	6,70	6,40	6,50	6,5375	54,47	6
G	K	6,65	6,70	6,50	6,45	6,5750	54,79	5

Proměnlivost	Součet čtverců	Počet stupňů volnosti	Podíl	F
Mezi třídami	1,1261	6	0,18768	9,1551**
Reziduální	0,4306	21	0,02050	
Celkem	1,5567	27		

$$D \min (0,05) = 4,43 \sqrt{\frac{0,02050}{4}} = 0,3172 \quad D \min (0,01) = 5,475 \times 0,0716 = 0,3920$$



3. Vzrostný vrchol pšenice ve IV. etapě organogeneze



4. Vzrostný vrchol pšenice v V. etapě organogeneze (foto autor)

U ječmene spadala nejvhodnější doba aplikace do 5. fáze podle F e e k e s e, kdy rostliny rychle prodlužují listové pochvy a vzpřimují se. Rostliny měly v této době 4 listy a jejich délka činila 21–28 cm.

U jarní pšenice 'Oktavie', u které byl rovněž největší účinek CCC ve IV. a V. etapě, byly rostliny za podmínek našeho pokusu v 5.—7. fázi podle F e e k e s e, tj. stejně jako u ozimé pšenice, ale byly dlouhé 26–36 cm a měly 3–4 listy.

Již z tohoto přehledu je patrné, že určování doby aplikace CCC podle délky rostlin i podle počtu listů je nepřesné a může vést ke snížení morforegulačního efektu chlorcholinchloridu. V případě, že nemůžeme použít nejpřesnějšího určení pozorováním stavu vzrostného vrcholu, je vhodné použít makrofenologické stupnice podle F e e k e s e, podle které u všech tří odrůd je nejvhodnější pátá fáze, tj. rychlé prodlužování listových pochev a vzpřimování rostliny, což se šířeji označuje jako konec odnožování a začátek sloupkování.

Porovnáme-li naše výsledky se zjištěním autorů uvedených v úvodu, pak se shodujeme s těmi autory, kteří doporučují aplikovat CCC na konci odnožování a na začátku sloupkování. Ovšem při určení této fáze, zvláště při určování konce odnožování, dochází ke značným chybám vyplývajícím ze subjektivismu pozorovatele. Proto doporučujeme, a při aplikaci CCC zvláště vyzdvihujeme nutnost použití přesné makrofenologické a mikrofenologické metody, která odstraňuje nedostatky subjektivního pozorování a jednoznačně určuje fáze růstu a kritická období v životě rostlin. Určování podle délky rostlin a počtu listů není přesné, protože je značně ovlivněno charakterem odrůdy a průběhem vnějších podmínek.

Přestože jsme v našem pokuse s třemi odrūdami získali shodné výsledky pro nejvhodnější dobu aplikace CCC, bude třeba prověřit dobu aplikace u širšího sortimentu druhů a odrūd již vzhledem k rozdílné reakci na CCC, se kterou se u jednotlivých druhů a odrūd obecně setkáváme.

Jak je z výše uvedeného patrné, přikládáme době aplikace velký význam z hlediska získání největší odolnosti rostlin vůči poléhání a tím i možnosti lepšího využití dusíku. Ovšem vztah doby aplikace k určitému stupni organogeneze vzrostného vrcholu nebo k fázi růstu je do určité míry závislý na rychlosti účinku po aplikaci. To ovlivňuje jednak způsob aplikace, jednak průběh povětrnosti.

Povětrnostní podmínky v průběhu pokusu jsou uvedeny v tabulce VIII. U pšenice 'Fanal' při aplikaci CCC ve III. etapě organogeneze přišel déšť za 10 hodin, při aplikaci v VII. etapě přišlo za půl hodiny po postřiku.

VIII. Povětrnostní podmínky v průběhu pokusu

Měsíc	Dekáda 1. — 10.		Dekáda 11. — 20.		Dekáda 21. — 31.		Měsíční průměrná teplota	Měsíční úhrn srážek	Dlouhodobý průměr	
	průměrná denní teplota vzduchu	srážky	průměrná denní teplota vzduchu	srážky	průměrná denní teplota vzduchu	srážky			teplota	srážek
Srpen	16,06	77,9	15,58	37,2	15,9	28,6	15,85	143,7	17,54	70
Září	14,96	8,5	15,49	1,1	10,11	10,3	13,52	19,9	14,10	52
Říjen	7,89	75,6	7,37	21,3	6,04	22,2	7,10	119,1	9,07	43
Listopad	2,05	0,0	6,31	12,8	5,77	11,9	4,71	24,7	3,61	37
Prosinec	0,69	3,6	1,79	4,9	-2,79	16,4	-0,10	24,9	00,41	40
Leden	0,88	13,9	0,58	4,6	0,95	13,1	0,80	31,6	-1,05	33
Únor	-3,32	8,2	-2,08	4,9	-3,9	0,3	-3,1	13,4	0,14	25
Březen	-3,55	15,7	2,28	1,6	6,18	11,9	1,64	29,2	3,85	37
Duben	8,49	14,5	7,37	22,1	7,39	38,0	7,75	74,6	8,45	52
Květen	10,74	24,6	13,37	32,9	12,38	67,2	12,16	124,7	13,90	63
Červen	14,47	50,4	16,60	12,5	21,81	34,3	17,63	97,2	16,53	69
Červenec	14,77	21,6	20,24	83,2	19,2	28,5	18,07	133,3	18,35	80
Srpen	17,92	27,2	15,22	0,0	15,8	56,3	16,31	83,5	17,54	70

Pro hlubší vztah a poznání morforegulačního mechanismu CCC ve vztahu k organogenezi vzrostného vrcholu je třeba brát v úvahu dobu, kdy začíná být vrchol vynášen vlivem dlouhivého růstu pod ním nashromážděných meristematických pletiv a základů kolének (subapikálního meristému). To potvrzují pozorování v našich pokusech, podle nichž největší účinek CCC na zkrácení spodních internodií byl právě na začátku vynášení vrcholu, tj. prodlužování vzdálenosti vrcholu od odnožovacího uzlu. Při pozdější aplikaci dochází ke zkracování horních internodií. Za cenný poznatek považujeme i to, že CCC kromě délky klasu a váhy zrna výrazně neovlivňuje organogenezi (hlavně diferenciaci) klasu. Dokazuje to i náš negativní výsledek v hledání abnormit klasu v porostech s různou dobou aplikace, které jsou např. velmi časté u nevhodných termínů aplikace herbicidů. Jak vyplývá z dosavadních zkušeností a pokusů četných autorů, nej-

vhodnější způsob aplikace je postřik na list nebo zapravení ve formě aerosolu. Tím se nabízí možnost společné aplikace s některými herbicidy. Tato možnost je dána i výše uvedenými výsledky o nejvhodnější době aplikace CCC, která se shoduje s optimální dobou po aplikaci herbicidu typu stimulátorů růstu (Dikotex a Agrion) (Petr a kol. 1964).

V pracích některých autorů Linser, Mayer, Kühn, Jung a další) se uvažuje o možnosti společné aplikace CCC s dusíkatými hnojivy. Z hlediska výše uvedené doby aplikace CCC nejsou rozpory s výsledky našich prací s nejefektivnější dobou přihnojování dusíkem. (Petr, Kraus, Doležal 1966); např. u jarních pšenic bylo nejefektivnější přihnojení dusíkem ve III. a IV. etapě organogeneze a podobné výsledky jsme získali i u ovsa a některých ozimých pšenic.

Pokud jde o ostatní výsledky získané u sledovaných odrůd, stojí za zmínku pozorování, že CCC nezpomalovalo průkazně vývoj sledovaný podle stupně diferenciace vzrostopného vrcholu. Nepatrné zdržení vývoje můžeme zařadit do rámce variability sledovaného souboru.

Pozornost je třeba věnovat reakci odrůdy ozimé pšenice 'Fanal', která vlivem aplikace CCC značně zkracovala délku stébla. Výnosové rozdíly mezi ošetřenými variantami a neošetřenou kontrolou jsou způsobeny silným polehnutím kontrolních rostlin ihned po vymetání. Tím se značně snížil počet zrn v klasu a váha 1000 zrn.

V řadě pokusů s touto odrůdou nebilo dosaženo tak významného výsledku. Například v našem pokusu na Šlechtitelské stanici v Sibřině při neobyčejně vysoké úrovni hnojení polehly i ošetřené varianty. Vidíme, že je třeba dodržet i určitý úměrný limit hnojení dusíkem. Dusík i CCC ovlivňují pravděpodobně stejný fyziologický systém, a proto se zdá, že oba faktory musí být v optimálním poměru. Ovšem bez úměrně zvýšené hladiny dusíku nemůžeme u samotné aplikace CCC očekávat zvýšení výnosu. Naopak, vzhledem k inhibičnímu účinku lze předpokládat snížení výnosu. Právě při nevhodném vztahu CCC a úrovně dusíkaté výživy hraje důležitou roli doba aplikace. Například k většímu snížení výnosu dochází při dřívější aplikaci ve fázi odnožování než ve fázi sloupkování.

Správná doba aplikace CCC souvisí i s výskytem listových chorob. Pozdní postřik ve většině případů prodlužuje dobu dozrávání a tak vytváří příznivé podmínky pro výraznější působení listových chorob. Proto odrůdy silněji náchylné k těmto chorobám nejsou příliš vhodné pro aplikaci CCC.

Překvapivé bylo zjištění vyššího výnosu slámy u všech ošetřených variant ozimé pšenice 'Fanal' a některých variant jarního ječmene, které měly vesměs kratší rostlinu než kontrola. Na vyšším výnosu slámy se odrazilo hlavně silnější stéblo a silnější stěny stébel (Mayer a Presolý 1963). Určitý význam mohl mít poněkud větší počet odnoží. Významné rozdíly u pšenice 'Fanal' proti kontrole lze rovněž spatřovat v silném a časném polehnutí kontrolních rostlin.

ZÁVĚR

V roce 1965 byl sledován za účelem zjištění nejvhodnější doby aplikace morforegulační vliv CCC (chlorcholinchloridu) aplikovaného v různých fázích růstu a etapách organogeneze vzrostopného vrcholu.

Největší morforegulační účinek CCC z hlediska odolnosti vůči poléhání byl

u sledovaných odrůd ozimé a jarní pšenice a jarního ječmene zjištěn ve IV. etapě (šířeji ve IV. a V. etapě) organogeneze vzrostného vrcholu, tj. v době začátku tvorby kláskových hrbolků. Při aplikaci v této době dochází k největšímu zkrácení spodních internodií.

Určování doby aplikace podle délky rostlin a počtu listů není přesné. Vhodnější je použití přesné makrofenologické stupnice podle F e e k e s e, podle které nejvhodnější doba aplikace spadá do 5. fáze této stupnice, tj. do fáze prodlužování listových pochev a začátku vzpřimování rostliny.

Inhibiční vliv CCC na vývoj rostlin sledovaných odrůd zjišťovaný podle stupně organogeneze vzrostného vrcholu byl nepatrný a zcela neprůkazný.

Správná doba aplikace je z praktického hlediska velmi důležitá, protože zajišťuje největší ekonomický efekt aplikace CCC. Efekt správné doby aplikace je důležitý zvláště při nevhodné úrovni dusíkaté výživy a poměru jednotlivých živin vůbec. Vzhledem k tomu, že námi zjištěný optimální termín aplikace CCC je shodný s nejvhodnější dobou aplikace herbicidů typu stimulatorů růstu (2,4 D a MCPA), je možno provést společné zapravení. U některých odrůd obilovin se ukázala vhodná aplikace dusíkatých hnojiv také ve IV. a V. etapě organogeneze, což nabízí další možnost společného uplatnění.

Došlo dne 16. 3. 1966

Literatura

1. JUNG, J. - STURM, H.: Wachstumsregulierende Wirkung von Chlorcholinchlorid (CCC). = „Landwirtschaftliche Forschung“, 17, 1964, s. 1-9. — 2. KRUG: CCC ein neuer Wachstumsregulator. = „DLP“, 85, 1962, č. 32, s. 329-330. — 3. KUPER-MANNOVÁ, F. M.: Biologičeskij kontrol v selskom chozjajstve. Moskva 1962. — 4. LINSENER-MAYER-BODO: Über die Wirkung von Chlorcholinchlorid auf Sommerweizen. = „Bodenkultur“, 12, 1961, s. 279-280. — 5. LINSENER - KÜHN: Lagerungshemmende bzw. standfestigkeitsstärkende Düngemittel auf Basis von Gibberellin säureantagonistischen Stoffen der Gruppe CCC (Chlorcholinchlorid). = „Z. f. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde“, 96, 1962, s. 231-247. — 6. LINSENER-KÜHN: Einfluß von Bodenart, Dosis und Verabreichungszeitpunkt auf die halmverkürzende Wirkung von Chlorcholinchlorid bei Sommerweizen. = „Agrochimica“ (Pisa), 7, 1963, s. 353-358. — 7. MAYER, H. H. - PRESOLY, E.: Zum Nachweis von Chlorcholinchlorid in Pflanzen. = „Planta“, Bd. 57, 1961, č. 4, s. 478-480. — 8. MAYER - PRIMOST - RITTMEYER: Untersuchungen über die Erhöhung der Standfestigkeit von Getreide. I. Feldversuche mit Chlorcholinchlorid (CCC) zu Winterweizen. = „Bodenkultur“, 13, 1962, č. 1, s. 27-45. — 9. MAYER, H. H. - PRESOLY, E.: Untersuchungen an mit Chlorcholinchlorid (CCC) behandelten Weizenpflanzen. = „Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau“, Bd. 118, 1963, č. 2. — 10. PETR, J. a kol.: Nové poznatky o vývoji kulturních rostlin. SZN, Praha, 1964a. — 11. PETR, J.: Makrofenologie a mikrofenologie u obilnin. = „Sborník VŠZ“, Praha, 1964b. — 12. PETR, J.: Přesná fenologická stupnice pro obilniny. = „Rostlinná výroba“, 12, 1966, č. 2, s. 207-212. — 13. PETR, J. - KRAUS, J. - DOLEŽAL, J.: Vliv přihnojování v různých etapách organogeneze vzrostného vrcholu na výnos a kvalitu jarních obilnin (v tisku). — 14. PRIMOST, E.: Die Wirkung von Chlorcholinchlorid auf die Korn- und Stroherträge von Winterweizen in zwei witterungsmäßig extremen Jahren. = „Zeitschr. f. Acker und Pflanzenbau“, 119, 1964, č. 3, s. 211-226. — 15. STURM - JUNG: Der Einfluß der Blattspritzung mit Chlorcholinchlorid (CCC) auf Wachstum und Ertrag von Weizen. = „Zeitschr. f. Acker u. Pflanzenbau“, 120, 1964, s. 233-252. — 16. ŠKOPÍK, P.: Možnosti využití morforegulačního přípravku CCC v ozimé pšenici. = In: Informační zpráva úkolu 004/1-1. 5. 1965. — 17. ŠKOPÍK, P.: Další ověřování morforegulačního přípravku CCC. = „Za vysokou úrodu“, 1966, č. 1. — 18. TOLBERT, N. E.: (2-chlorethyl)trimethylammonium chloride and related compounds as plant growth substances. I. a II. = „The Journal of Biological Chemistry“, vol. 235, 1960, č. 2 a 3.

К вопросу установления наиболее подходящего срока внесения CCC (хлорхолинхлорида) у пшеницы и ячменя

В 1965 году изучалось морфорегулирующее влияние CCC (хлорхолинхлорида), вносимого в разные фазы роста и этапы органогенеза конуса нарастания, с целью установления наиболее подходящего срока его внесения.

Самое большое морфорегулирующее действие CCC с точки зрения устойчивости против полегания у изучаемых сортов озимой и яровой пшеницы и ярового ячменя установлено в IV этапе (больше в IV и V этапах) органогенеза конуса нарастания, т. е. в период образования колосковых буторков. При применении препарата в это время происходит самое большое сокращение нижних междоузлий.

Установление срока внесения препарата по длине растений и числу листьев неточно. Выгоднее применить точную макрофенологическую шкалу по Фекесу, когда наиболее подходящий срок внесения приходится на 5 фазу этой шкалы, т. е. на фазу удлинения листовых пазух и начала выпрямления растения.

Ингибирующее влияние CCC на развитие растений изучаемых сортов, установленное по степени органогенеза конуса нарастания, было незначительным и совсем недостоверным.

Правильный срок внесения с практической точки зрения очень важен, так как он гарантирует максимальный экономический эффект внесения CCC. Эффект правильного срока внесения важен, в особенности при несоответствующем уровне азотного питания и отношения отдельных питательных веществ вообще.

Ввиду того, что нами установленный оптимальный срок внесения CCC совпадает с наиболее подходящим сроком внесения гербицидов типа стимуляторов роста (2,4 D и MCPA — Агрион и Дикотекс), возможно их совместное внесение.

У некоторых сортов зерновых оказалось выгодным применением и азотистых удобрений также в IV этапе органогенеза, что дает дальнейшую возможность совместного их внесения.

Текст к таблицам

- I. Срок внесения CCC у озимой пшеницы 'Фанал' и ярового ячменя 'Бранишовицкого'
- II. Результаты анализа растений озимой пшеницы 'Фанал' после уборки
- III. Результаты анализа растений ярового ячменя 'Бранишовицкого' после уборки
- IV. Урожай зерна озимой пшеницы 'Фанал'
- V. Урожай соломы озимой пшеницы 'Фанал'
- VI. Урожай зерна ярового ячменя 'Бранишовицкого'
- VII. Урожай соломы ярового ячменя 'Бранишовицкого'
- VIII. Климатические условия во время опыта

Текст к рисункам

1. Длина растений озимой пшеницы Фанал при разном сроке внесения CCC
2. Длина растений ярового ячменя 'Бранишовицкого' при разном сроке внесения CCC
3. Конус нарастания пшеницы в IV этапе органогенеза
4. Вегетативная верхушка пшеницы в V. этапе органогенеза

Contribution to the Establishment of the Most Suitable Time for Applying CCC (Chlorcholinechloride) to Wheat and Barley

In the year 1965, observations were made on the morphoregulating influence of CCC (chlorcholinechloride), which had been applied at various stages of growth and various phases of organogenesis of the growth point, so as to determine the most suitable time of treatment.

The greatest morphoregulating influence of CCC on the resistance to lodging in varieties of winter and spring wheat, and spring barley respectively, was found at the 4th phase (to a greater extent, 4th and 5th phase) of organogenesis of the growth point, i. e. during the formation of the ear nodes. Any treatment at that time caused the greatest shortening of the lower internodes.

No precise results were achieved if the time of application was established according to the length of the plant and the number of leaves. It has been more appropriate to use Feeke's accurate macrophenological scale according to which the

most suitable treatment is to be made at the 5th phase, i. e. when the sheaths of leaves stretch out and the plant assumes an upright position.

The inhibitory influence of CCC on the development of the plants of the studied varieties, determined according to the degree of organogenesis of the growth point, was slight and wholly indefinable.

To establish a suitable time for the treatment is highly important from the point of view of practice, since it ensures the maximal economic effect of the CCC application; it is particularly important at an improper level of the nitrogenous nutrition in particular and of the proportion between the individual nutrients in general.

As the optimal time for the application of CCC is identical with the most suitable time for the treatment with herbicide of the type of growth stimulators (2.4 D and MCPA-Agrion and Dikotex), both applications may be carried out together.

In some varieties of cereals, the application of nitrogenous fertilizers has been considered as suitable at the 4th phase of organogenesis; this offers a further possibility for the combination of both applications.

Text to the tables

- I. Time for the application of CCC to the winter wheat 'Fanal' and the spring barley 'Branišovický'
- II. Results of plant analysis of the winter wheat 'Fanal' after harvest
- III. Results of plant analysis of the spring barley 'Branišovický' after harvest
- IV. Grain yield of the winter wheat 'Fanal'
- V. Straw yield of the winter wheat 'Fanal'
- VI. Grain yield of the spring barley 'Branišovický'
- VII. Straw yield of the spring barley 'Branišovický'
- VIII. Weather conditions during the experiment

Text to the figures

1. Length of plants of the winter wheat 'Fanal' at various time of the CCC application
2. Length of plants of the spring barley 'Branišovický' at various time of the CCC application
3. Cone of origin in wheat at the 4th phase of organogenesis
4. Cone of origin in wheat at the 5th phase of organogenesis

Beitrag zur Bestimmung der geeignetsten Zeit für die Applikation von CCC (Chlorcholinchlorid) bei Weizen und Gerste

Im Jahre 1965 verfolgte man den morphoregulierenden Einfluß von CCC (Chlorcholinchlorid), das in verschiedenen Wachstumsphasen und Etappen der Organogenese des Wachstumspunktes appliziert wurde, mit dem Ziele, die geeignetste Zeit der Applikation zu bestimmen.

Die höchste morphoregulierende Wirkung des CCC vom Gesichtspunkt der Standfestigkeit konnte bei den verfolgten Winter- und Sommerweizensorten und Sommergerste während der IV. Etappe (breiter in der IV. und V. Etappe) der Organogenese des Wachstumspunktes, d. h. in der Zeit der Bildung der Ährchenhöcker, festgestellt werden. Bei der Applikation während dieser Zeit tritt die höchste Verkürzung der unteren Internodien ein.

Die Bestimmung der Zeit der Applikation nach der Pflanzenlänge und nach der Blattanzahl ist nicht genau. Die Anwendung der genauen makrophänologischen Skala nach Feekes, wo die geeignetste Applikationszeit in die 5. Phase dieser Skala fällt, d. h. in die Phase der Verlängerung der Blattscheiden und Aufrichtung der Pflanze, ist zweckmäßiger.

Der inhibitorische Einfluß des CCC auf die Entwicklung der Pflanzen der beobachteten Sorten, der nach der Stufe der Organogenese des Wachstumspunktes ermittelt wurde, war geringfügig und durchaus nicht signifikant.

Die richtige Applikationszeit ist vom praktischen Gesichtspunkt sehr wichtig,

da sie den höchsten ökonomischen Effekt der Applikation von CCC sichert. Die Bestimmung der richtigen Applikationszeit ist besonders bei unzureichendem Niveau der Stickstoffernährung und unrichtigem Verhältnis der einzelnen Nährstoffe im allgemeinen von besonderer Wichtigkeit.

Mit Rücksicht darauf, daß der von uns bestimmte Termin der Applikation von CCC mit der günstigsten Zeit der Applikation der Herbiziden des Types Wachstums-Stimulatoren (2,4 D und MCPA - Agrion und Dikotex) übereinstimmt, kann eine gemeinsame Applikation vorgenommen werden.

Bei einigen Sorten der Getreidearten zeigte sich die Applikation von Stickstoffdüngern auch in der IV. Etappe der Organogenese als ebenfalls geeignet; dies ist eine weitere Möglichkeit der gemeinsamen Anwendung.

Text zu den Tafeln

- I. Zeit der Applikation von CCC bei Winterweizen 'Fanal' und bei Sommergerste 'Branišovický'
- II. Ergebnisse der Pflanzenanalyse des Winterweizens 'Fanal' nach der Ernte
- III. Ergebnisse der Pflanzenanalyse des Sommergerste 'Branišovický' nach der Ernte
- IV. Körnerertrag des Winterweizens 'Fanal'
- V. Strohertrag des Winterweizens 'Fanal'
- VI. Körnerertrag der Sommergerste 'Branišovický'
- VII. Strohertrag der Sommergerste 'Branišovický'
- VIII. Witterungsbedingungen während des Versuches

Text zu den Abbildungen

1. Pflanzenlänge des Winterweizens 'Fanal' bei verschiedener Zeit der Applikation von CCC
2. Pflanzenlänge der Sommergerste 'Branišovický' bei verschiedener Zeit der Applikation von CCC
3. Wachstumspunkt des Weizens während der IV. Etappe der Organogenese
4. Wachstumspunkt des Weizens während der V. Etappe der Organogenese

Adresy autorů:

Doc. ing. Jiří Petr, CSc., Vysoká škola zemědělská v Praze, katedra výroby rostlinné, Suchbátka u Prahy
Josef Rytina, Okresní agronomická laboratoř, Uhlířské Janovice, okres Kutná Hora

■ Koňský bob je plodinou raného jarního výsevu. Tuto zásadu vyslovují z domácích autorů např. Munzar (1911), Klečka — Kunz (1939), Hruška (1956) a ze zahraničních autorů Scheibe (1953), Soper (1956), Way (1957) nebo Daňko (1962), přičemž toto stanovisko zdůvodňují zejména biologickou povahou koňského bobu, jeho dlouhou vegetační dobou, či lepším využitím zimní vláhy.

Nicméně až dosud nebývá u nás koňský bob vyset v optimálních lhůtách. Například v letech 1962—1963 se zpožďoval osev koňského bobu proti optimálním lhůtám nejméně o 7—10 dnů. To má za následek zvýšení kolísavosti výnosu, jeho pokles a posunutí sklizně do méně příznivých období, což se zejména negativně projevuje při pěstování koňského bobu ve vyšších polohách nebo pro osivové účely. I když existuje v domácí literatuře konstatování o snižování výnosu semen koňského bobu při opožděném setí, přece jen nebylo v dostupné literatuře přímo číselně vyjádřeno. Považovali jsme proto za účelné prozkoumat v našich podmínkách vliv doby setí na výnos semen a slámy koňského bobu, ale současně zjišťovat, jak které sklizňové prvky jsou vůči zpožděnému setí citlivé a které z nich se na snížení výnosu podílejí nejvíce. Dále jsme si vytkli za cíl sledovat, jak doba setí ovlivňuje některé biologické projevy koňského bobu. Vedle zjišťování výnosu semene a slámy jsme se zaměřili zejména na růstová a vývojová pozorování, na zjištění průměrného počtu lusků na rostlinách a průměrného počtu semen v lusků. Dále jsme sledovali, jak doba setí ovlivňuje vyrovnanost semen a posléze jak doba setí ovlivňuje výskyt chorob a škůdců.

CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO MÍSTA A METODIKA

Pokusy se zjišťováním vlivu doby setí se konaly v letech 1961—1963 v Uhřetěvsi, okres Praha-východ. Půdy pokusného pozemku patří z hlediska geneticko-agronomické charakteristiky k hnědozemím, jsou mírně až středně humózní (1,74—2,12 %) s neutrální reakcí (pH 7). Pokusné místo patří podle průměrného Langova faktoru a úhrnu ročních srážek do semihumidní oblasti. Průměrné roční srážky dosahují 575 mm, z toho ve vegetačním období 380 mm a v zimním období 195 mm. Průměrná roční teplota je 8,3 °C, ve vegetačním období 14,6 °C. V roce 1961 činila průměrná roční teplota 9 °C, ve vegetačním období 15,1 °C; v tomto roce spadlo 545 mm srážek, z toho v době vegetace 355,9 mm. Rok 1962 je charakteristický nejen nízkou průměrnou celoroční teplotou 7,5 °C, ale i nízkou teplotou ve vegetačním období 13,9 °C. Roční srážky činily 455 mm. V roce 1963 činila průměrná roční teplota 7,7 °C, ve vegetačním období 15,4 °C a roční srážky 486,3 mm.

Předplodinou bobu byl v roce 1961 a 1962 jarní ječmen a v roce 1963 luskovino-

obilná směska (směs ječmene a ovsa s 5 % jarní pelušky) sklizená na zeleno. Pokus byl umístěn do II. až III. trati po animálním hnojení. Základní dávky minerálních hnojiv byly stanoveny podle výsledků každoročního rozboru půdních vzorků z pokusného pozemku. Byla použita jen fosforečná a draselná hnojiva v množství potřebném k dosažení výnosu 30–40 q semen bobu z 1 ha. Z fosforečných hnojiv se používal vždy jen superfosfát a z draselných jen 40% draselná sůl. Dusíkatá hnojiva nebyla k hnojení používána. Po zimní orbě byla půda na jaře usmykována, před setím kypřena na hloubku setí a vláčena. Minerální hnojiva byla rozmetána krátce před setím. Dílce určené pro pozdější setí (II. a III. lhůta) byly pravidelně vláčeny, aby se zničily plevely a uchovala vlaha.

Pokusy byly založeny metodou úplných znáhodněných bloků ve čtyřnásobném opakování. Velikost pokusných dílců byla 25 m². K pokusům se použilo osivo koňského bobu 'Chlumeckého' ve stupni M3 nebo M4 nejlepších osivových vlastností.

Pokus byl založen ve třech lhůtách:

I. lhůta setí — na počátku setí jařin;

II. lhůta setí — po ukončení setí jarních obilovin, před sázením brambor, tj. za 2–3 týdny po I. lhůtě;

III. lhůta setí — po sklizni nejranější ozimé směsky na rozhraní II. a III. květnové dekády.

(V roce 1961 se pokus uskutečnil jen v I. a III. lhůtě).

Pokus byl zakládán v jednotné meziřádkové vzdálenosti 37,5 cm. Výsevek byl stanoven ve výši 400 000 klíčivých semen na 1 ha. Selo se ručně do předem připravených rýh. V průběhu vegetace byly porosty dvakrát plečkovány (při výšce porostu 5 a 25 cm) a jednou ručně plety. Proti listopasu byly poprášeny Gamadynem. Průběžně byla likvidována ohniska mšice. Ke sklizni bylo přikročeno v době zčernání $\frac{1}{2}$ až $\frac{2}{3}$ dolních lusků.

Během vegetace byla konána pozorování a měření. Průběh prodlužovacího růstu a narůstání listů byl sledován v týdenních intervalech měřením 64 rostlin. Větvení rostlin bylo sledováno jednorázově pozorováním 1200 rostlin v každé lhůtě setí. Fyziologická pozorování a výskyt chorob a škůdců byl zaznamenáván průběžně. Virové onemocnění bylo zaznamenáváno vždy na počátku kvetení rostlin. Při sklizni byl zjišťován výnos semen slámy a jejich vlhkost; po sklizni byla stanovena vyrovnanost semen tříděním na sítích a váha 1000 semen. Při mechanickém rozboru 240 rostlin byl zjišťován celkový počet lusků, pořadí článku s prvním luskem a počet semen v lusků. Výnosy semen a slámy byly statisticky zhodnoceny analýzou variancí. Vyrovnanost semen byla statisticky zhodnocena výpočtem testu nezávislosti. Za vysoce průkazné vlivy byly považovány takové, jejichž vypočtená hodnota odpovídala pravděpodobnosti $P = 0,01$. Ekonomické hodnocení z hlediska vlastních nákladů bylo provedeno podle metodiky katedry organizace socialistických zemědělských závodů VŠZ v Praze.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY A DISKUSE

VÝNOSY SEMENE A SLÁMY

V pokusech konaných v letech 1961–63 na pokusné stanici VŠZ v Uhřetěvsi bylo prokázáno, že doba setí koňského bobu značně ovlivňuje výnos semene.

Výsledky přináší tabulka I.

V porovnání s výnosem z porostů zasetych v prvním týdnu jarních prací činil pokles výnosu z porostu setých ve třetím týdnu jarních prací 15,06 % a z porostů zasetych okolo 20. května již 45,58 %; to znamená průměrný denní pokles v jednotlivých letech a lhůtách v rozmezí od 0,37 q/ha až do 0,81 q/ha

I. Vliv doby setí na výnosy semen ($\bar{x}$ 1961–1963)

Lhůta setí					
I.		II.		III.	
výnos q/ha	%	výnos q/ha	%	výnos q/ha	%
52,68	100,0	44,75	84,94	28,67	54,42

s denním průměrným úbytkem 0,55 q/ha. Tyto rozdíly jsou v jednotlivých letech statisticky vysoce průkazné ($P = 0,01$). Vyloučíme-li léta s mimořádně extrémními povětrnostními podmínkami, docházíme k závěru, že vyšší výnosu semene v jinak stejných podmínkách jednoznačně určuje doba setí.

Rozdíly ve výnosech slámy jsou v jednotlivých lhůtách setí rovněž vysoce průkazné. Výsledky podává tabulka II.

II. Vliv doby setí na výnos slámy ($\bar{x}$ 1961–1963)

Lhůta setí					
I.		II.		III.	
výnos q/ha	%	výnos q/ha	%	výnos q/ha	%
53,42	100,–	49,08	91,87	34,88	65,29

Z výsledků pokusů vyplývá, že doba setí ovlivňuje výnos slámy méně. Proti výnosu z nejčasněji zasetych porostů došlo u porostů zasetych ve třetím týdnu jarních prací ke snížení výnosu o 8,13 % a u porostů zasetych kolem 20. května o 34,71 %. Dosažené výsledky ukazují, že z hlediska výnosu slámy reaguje koňský bob na povětrnostní podmínky odchylněji než je tomu u výnosu semene. Průběh povětrnostních podmínek, zejména srážek, ovlivňuje výnos slámy výrazněji a při jejich nadbytku v prvních růstových obdobích může být dosažen vyšší výnos slámy i v pozdějších lhůtách setí.

V celkových sklizních semene a slámy bylo dosaženo v jednotlivých letech vždy nejvyššího výnosu při nejranější setí.

V názorech na výhodnost nejčastější setí se naše výsledky shodují se závěry autorů, kteří tuto výhodnost zdůvodňují zejména biologickou povahou koňského bobu ve vztahu k počáteční teplotě klíčení a odolnosti mladých rostlin snášet mraziky do -4°C (Scheib 1953). V podstatě stejný názor zastávají Klečka – Kunz (1939), Daňko (1962) aj. Dále je časná setí koňského bobu zdůrazňována tím, že je lépe využíváno zimní vláhy se zřetelem k dlouhé vegetační době. Nejranější výsev doporučují také angličtí výzkumníci Soper (1956) a Way (1957).

Jen v jednom případě bylo zjištěno v literárních pramenech varování před ukvapenou setbou (kolektiv – 1963). Jde o případ velmi časného nástupu

jara, který je vystřídán dlouho trvajícím ochlazením. Domníváme se, že tato varování je třeba respektovat, i když v našich pokusech se podobný průběh počasí na jaře nevyskytl.

VÝVOJOVÁ A RŮSTOVÁ POZOROVÁNÍ

V průběhu pokusných let bylo pozorováno a na základě přesného šetření v roce 1963 zjištěno, že rostliny z nejranějšího výsevu mají před prvním květenstvím menší počet internodií než prostřední nebo pozdní lhůta setí. Rozdíly nejsou sice výrazné, avšak přesným šetřením byly potvrzeny a lze je vysvětlit působením nízkých teplot v počátku klíčení a růstu u nejčasněji setého bobu. Tento jev je v souladu se zjištěním Teltšcherové (1959), která zjistila, že u jarovizovaných rostlin se zmenšuje počet internodií před prvním květenstvím.

Porosty zaseté v prvním týdnu jarních prací měly nejméně o 10 dnů delší období od vzejití do začátku kvetení než porosty zaseté ve třetím týdnu jarních prací a později. Údaje o počtu dní, součty průměrných denních teplot a data vzcházení jsou v tabulce III.

III. Data vzcházení, počty dnů do kvetení a součty teplot

Lhůta setí	Rok								
	1961			1962			1963		
	plné vzejití	počet dnů do kvetení	součet °C	plné vzejití	počet dnů do kvetení	součet °C	plné vzejití	počet dnů do kvetení	součet °C
I.	17. 4.	51	644,5	26. 4.	55	648,1	27. 4.	45	636,8
II.	—	—	—	18. 5.	40	587,3	14. 5.	35	573,3
III.	5. 6.	36	643,4	3. 6.	40	619,1	30. 5.	35	600,0

Zjištěnou skutečnost mohou ovlivňovat také teploty, avšak zejména jde o citlivost ke kritické délce dne. K analýze je možno použít metody prof. K o p e t z e (1958), jehož hypotéza vychází ze zjištění doby přechodu z období, kdy je vývoj a růst rostlin fotoperiodicky brzděn, do období, kdy rostliny nejsou již délkou dne brzděny. Uvedený autor sleduje v postupných výsevech dobu od vzejití do kvetení a hranici kritické délky dne položí před termín toho výsevu, při kterém mají rostliny nejrychlejší vývoj, tj. nejkratší dobu od vzejití do kvetení. Na základě této hypotézy je možno usuzovat, že u odrůdy koňského bobu 'Chlumecký' bylo období kritické délky dne v roce 1963 v rozmezí 27. 4. — 14. 5. a v roce 1962 mezi 26. 4. a 18. 5.

Zejména v době maximálního růstu, do fáze kvetení a počátku tvorby lusků mají rostliny poměrně vysokou potřebu vody. Proto také za kratšího přísušku, v období maximálního růstu rostlin, dochází při časně lhůtě setí ke značnému zmírnění jeho nepříznivého účinku. Například v roce 1962 byla délka průměrného internodia v patrech do prvního květu v první lhůtě setí 5,8 cm a ve druhé lhůtě v důsledku citelného přísušku už jen 3,4 cm.

Sledováním průběhu prodlužovacího růstu jsme zjistili, že nejčasněji zaseté porosty mají nejvyrovnanější, zpravidla jednovrcholovou křivku prodlužovacího růstu; u pozdějších výsevů byla křivka prodlužovacího růstu méně vyrovnaná.

Výšku rostlin ovlivňují zejména srážky v období prodlužovacího růstu rostlin. Rostliny z nejranějšího setí také mívají větší listy a jejich průměrný počet na rostlině bývá zpravidla menší než u rostlin z pozdnějších výsevů. Údaje o počtu listů a výšce rostlin jsou v tabulce IV.

IV. Průměrná výška rostlin a počet listů

Lhůta setí	Rok					
	1961		1962		1963	
	výška v cm	počet listů	výška v cm	počet listů	výška v cm	počet listů
I.	143,3	23,3	105,3	27,0	148,3	28,3
II.	—	—	100,6	28,6	153,3	29,5
III.	98,3	25,2	106,2	29,8	112,3	26,0

POČET LUSKŮ A SEMEN

Základním sklizňovým prvkem, jenž při stejném výsevu rozhoduje v různých lhůtách setí o výši výnosu, je počet vyvinutých lusků na rostlině; tento počet bývá v I. lhůtě setí vždy nejvyšší. Počet semen v lusu doba setí už tak výrazně a jednoznačně neovlivňuje. Údaje o průměrných počtech lusků na rostlině a průměrných počtech semen v luscích jsou v tabulce V.

V. Počet lusků a semen

Rok	Lhůta setí	Počet vyvinutých lusků na rostlině		Průměrný počet semen v lusu	
		ks	%	ks	%
1961	I.	11,25	100,—	2,944	100,—
	III.	7,99	71,02	2,768	94,02
1962	I.	13,50	100,—	2,818	100,—
	II.	13,07	96,81	2,848	101,06
	III.	10,49	77,70	3,022	107,24
1963	I.	10,25	100,00	3,013	100,—
	II.	8,84	86,32	2,982	98,98
	III.	7,50	73,17	2,663	88,38

VYROVNANOST SEMEN

Prokazatelná závislost byla zjištěna mezi velikostí semen, jejich vyrovnaností a dobou setí. Ve sklizních z pozdnějších výsevů byl větší podíl semen nejvyšších velikostí a naopak menší podíl v propadu pod sítem 6,5 mm. Semena z prvního výsevu byla vyrovnanější. Doba setí ovlivnila rovněž váhu 1000 semen a sklizně z pozdnějších setí vykazovaly vyšší absolutní váhu. Údaje charakterizující vyrovnanost a váhu 1000 semen jsou v tabulce VI a na grafech č. 1 a 2.

VI. Vyrovnanost a váha 1000 semen koňského bobu

Rok	Lhůta setí	Procentické zastoupení semen na sítěch v mm					Váha 1000 semen v g
		propad pod 6,5	6,5	7,-	7,5	8,-	
1962	I.	6,2	18,2	32,4	39,6	3,6	513
	II.	2,-	6,8	20,8	53,6	16,8	568
	III.	1,8	4,6	13,2	47,2	33,2	611
1963	I.	8,2	19,4	31,6	35,6	5,2	536
	II.	5,2	12,8	26,-	46,-	10,-	541
	III.	4,8	8,4	20,4	46,-	20,4	544

VLIV DOBY SETÍ NA VÝSKYT CHOROB A ŠKŮDCŮ

Mezi dobou setí a výskytem některých chorob a škůdců byla zjištěna významná závislost. Bylo tomu tak např. u virového onemocnění, které se projevvalo mozaikou všech tří kmenů (mozaikovitý, žlutý a normální). Podle hodnocení v době květu rostlin, jehož výsledky jsou v tabulce VII, byl v časně setých porostech nejmenší výskyt viróz. Rovněž stupeň jejich příznaků byl velmi slabý. V dalších lhůtách byl výskyt viróz větší a jejich příznaky výraznější. Vyšší stupeň příznaků virové mozaiky, o němž lze předpokládat, že může ovlivnit momentální výnos, nebyl na nejčasněji setých porostech vůbec zjištěn, ve druhé lhůtě setí nepřekračoval 1 % a ve třetí lhůtě setí 2 %.

Opačně tomu bylo u zrnokaza bobového. Největší napadení bylo na nejraněji zasetých porostech. Porosty seté koncem dubna byly napadeny méně a porosty zaseté ve druhé polovině května jen minimálně. K těmto poznatkům o škodlivém působení zrnokaza bobového v periodických osevech dospěla i Melniková (1962).

Závislost mezi dobou setí a výskytem mšice bobové není již tak výrazná. Nicméně je možno konstatovat, že nejčasněji seté porosty jsou napadány méně než porosty seté ve třetím týdnu jarních prací. Na porostech setých ve druhé polovině května bylo však zjišťováno menší napadení než na porostech z prostřední lhůty. V literárních pramenech není uváděno zásadně rozporné stanovisko. Hruška (1956), Strída (1962), Walter (1964) uvádějí, že časným setím může bob uniknout mšicím, rovněž Kolektiv (1963) obecně uvádí, že pozdní osevy bobu jsou v suchých letech více napadány škůdci. Scheibe

VII. Výskyt virového onemocnění na rostlinách koňského bobu (‰)

Rok	1961	1962	1963
Lhůta setí			
I.	1— 1,5	1— 1,5	2— 3
II.	—	10—25	6—15
III.	25—33	25—33	22—30

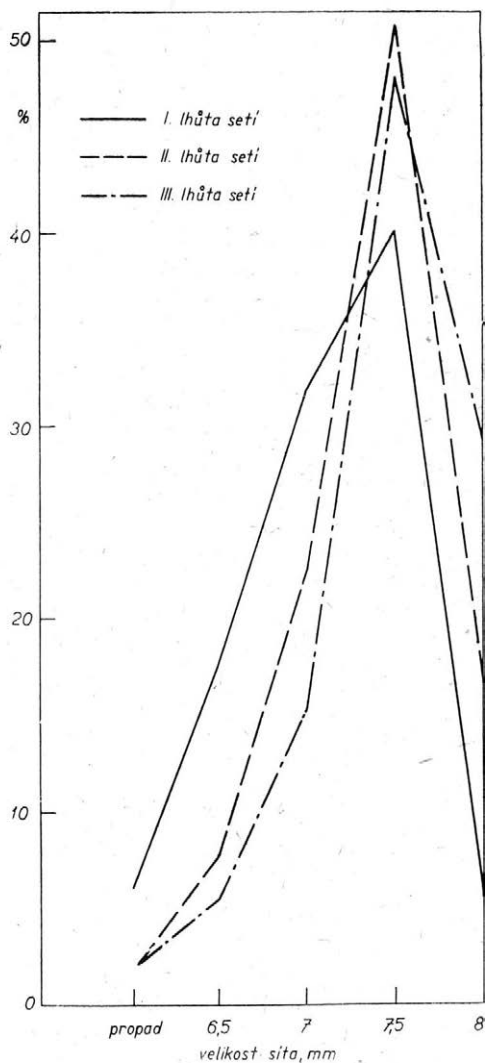
(1953) se o závislosti výskytu mšice bobové na době setí nezmiňuje, přestože jejímu škodlivému působení na bobu věnuje značnou pozornost.

Plíseň bobová a rez bobová se vyskytovaly na nejspodnějších listech a navzájem se prolínaly. Na pozdních osevech byl jejich výskyt vyšší.

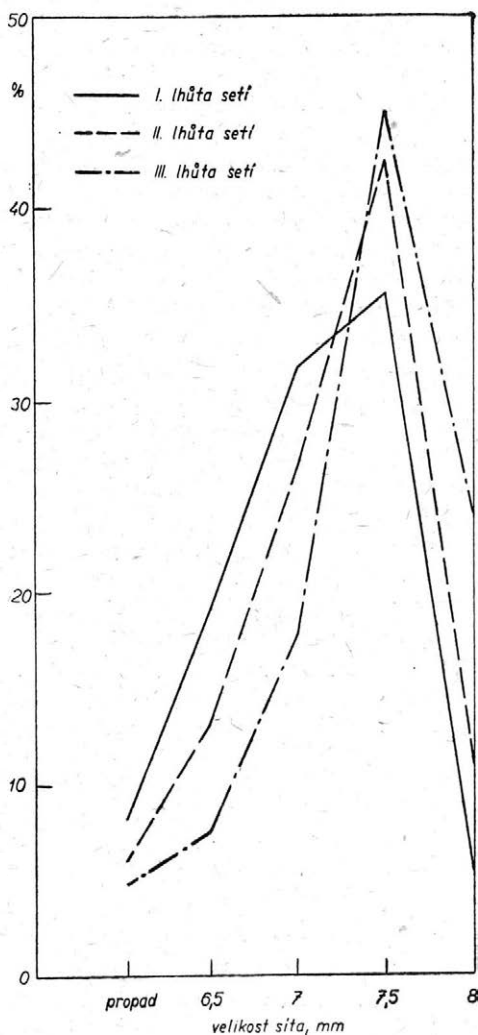
EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ VLIVU DOBY SETÍ

K ekonomickému vyhodnocení vlivu doby setí byly použity jen vlastní náklady (tabulka VIII).

Z hlediska vlastních nákladů na 1 q semene koňského bobu, produktivity práce a rentability se jako nejvhodnější jeví nejranější lhůta setí.



1. Vyrovnanost semen v roce 1962



2. Vyrovnanost semen v roce 1963

VIII. Vlastní náklady na výrobu koňského bobu

Lhůta setí	Výnos semene v q/ha	Vlastní náklady (v Kčs)	
		na 1 ha	na 1 q
I.	52,68	2761,42	35,89
II.	44,75	2698,79	42,76
III.	28,67	2587,51	70,78

SOUHRN

Naše pokusy potvrdily, že koňský bob poskytuje nejvyšší výnosy při výsevu v prvním týdnu jarních prací, současně s jarními obilovinami. Tento poznatek byl souhlasně potvrzen řadou autorů, citovaných v předchozích kapitolách. V tříletém průměru bylo zjištěno, že každý den zpoždění osevu znamená průměrný pokles hektarového výnosu o 55 kg. Nejranější výsev vyhovuje přirozeným biologickým nárokům koňského bobu. Takový výsev má nejdelší období od zasetí do kvetení, nejvyrovnanější růst a nejvyšší nasazení vyvinutých lusků. Semena nejraněji setých porostů jsou vyrovnanější a zpravidla nejvhodnější pro přípravu osiva. Včasné osevy zpravidla také lépe unikají napadení některými škůdci (vyjma zrnokaza bobového) a rovněž mají menší rozsah výskytu chorob a intenzitu jejich příznaků. Včasné setí je i ekonomicky nejvýhodnější.

Z dosažených výsledků vyplývá, že zásadně je třeba považovat za nejvhodnější výsev koňského bobu v prvním týdnu jarních prací do dostatečně oschlé a řádně připravené půdy. Pěstovat koňský bob na semeno jako následnou plodinu v podmínkách pokusného místa je možno jen po nejranějších ozimých směsích za předpokladu, že bude zaset nejpozději na přelomu II. a III. květnové dekády. Ve vyšších polohách nebo za méně příznivých povětrnostních podmínek, kdy bob nedospěje do správné zralosti, bude nutno volit jiný technologický způsob sklizně (na bobovou moučku).

Došlo dne 1. 8. 1966

Literatura

1. DAŇKO, V.: Vyrážčivanie krmových bobov v lesostěpnej zóně Ukrajiny. = „Věstník selchoz. nauki“ r. 1962, č. 5, s. 10-21. — 2. HRUBÝ, K. - KONVIČKA, O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. Olomouc 1954. — 3. HRUŠKA, J.: Luskoviny. SZN, Praha, 1956. — 4. KLEČKA - KUNZ: Pěstujeme bob na zrna. Praha, pícninářská společnost, 1939. — 5. KOLEKTIV: Die Ackerbohne. Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft, 1963. — 6. KOPETZ, L. M.: Die Bedeutung photoperiodischer Untersuchungen für pflanzenbauliche Maßnahmen. Kali-Briefe, Fachgebiet 3, 3. Folge, März 1958. — 7. MELNIKOVA, L. M.: Bobovaja zernovka. = „Zaščita rastenij od vreditel'ej i boleznej“, R. 7, 1962, č. 9, s. 34-35. — 8. SCHEIBE, A.: Pflanzenbaulehre, Paul Parey, Verlag für Landwirtschaft, Veterinarmedizin, Gartenbau und Forstwesen. Berlin und Hamburg, 1953. — 9. SOPER, M. H. R.: Field Beans in Great Britain. = Field Crop Abstracts, 9, 1956, č. 2, s. 65-69. — 10. STRÍDA, J.: Pěstování luskovin. SZN Praha, 1962. — 11. TELTSCHEROVÁ, L.: Příspěvek k biologii našich luskovin. = „Sborník ČAZV, Rostlinná výroba“, 5, 1959, č. 5, s. 651-670. — 12. WALTER, R.: Pěstování bobu. ÚVTI, 1964. — 13. WAY, M. J.: A Case for Field Beans. = „Agriculture“, 64, 1957, č. 2, s. 57-59.

Влияние срока сева на урожай конских бобов

Наши опыты подтвердили, что кормовые бобы дают наибольшие урожаи при высеве в первую неделю весенних работ, одновременно с яровыми зерновыми. Эти данные подтвердили единогласно многие авторы, цитируемые в предыдущих главах. В ходе трехлетних опытов установлено, что каждый день запоздания сева означает среднее понижение урожая на 55 кг/га. Самый ранний сев отвечает естественным биологическим требованиям кормовых бобов, самый ранний его посев имеет наиболее продолжительный период от сева до цветения, самый выравненный рост и самое обильное образование развитых бобов. Семена наиболее ранних посевов отличаются своей выравненностью и как правило наиболее пригодны для приготовления посевного материала. Кроме того ранние посевы обычно слабее подвергаются поражению некоторыми вредителями (за исключением бобовой зерновки), болезни распространяются в небольшом масштабе и интенсивность их признаков слабая. Ранний посев также более экономичен.

Полученные результаты говорят о правильности установления оптимального сева конских бобов в первой неделе весенних работ в достаточно просушенную и тщательно подготовленную почву. Выращивать конские бобы на семена в качестве последующей культуры в условиях опытной местности можно лишь после самых ранних озимых смесей при условии, что конские бобы высеваются не позже перехода между II и III декадами мая. В более высоких местоположениях или при неблагоприятных атмосферных условиях, при которых бобы не достигают надлежащей зрелости, следует применить иной технологический способ уборки (для бобовой муки).

Текст к таблицам

- I. Влияние срока сева на урожай семян ($\emptyset$ 1961/3 гг.)
- II. Влияние срока сева на урожай соломы ($\emptyset$ 1961/3 гг.)
- III. Срок появления всходов, количество дней до цветения и суммы температур
- IV. Средняя высота растений и число листьев
- V. Число бобов и семян
- VI. Выравненность и вес 1000 семян кормовых бобов
- VII. Вирусные болезни на растениях кормовых бобов (%)
- VIII. Себестоимость производства кормовых бобов

Текст к диаграммам

1. Выравненность семян в 1962 г.
2. Выравненность семян в 1963 г.

The Influence of the Time of Sowing on the Yield of Horse Beans

Our experiments have confirmed the fact that horse beans give the highest yields if sown in the first week of spring work simultaneously with summer cereals. This fact has been confirmed by a number of authors quoted in the preceding chapters. In a three years' average it was found that every single day of delay results in an average decrease of the per hectare yield by 55 kg. The earliest sowing suits the natural biological requirements of horse bean. The earliest sowings have the longest period between sowing and flowering, the most uniform growth, and the highest setting of developed pods. The seeds of the earliest sown stands are more uniform and, as a rule, most suitable for the preparation of seed. Furthermore, early sown cultures as a rule escape better the attacks of pests (with the exception of the bean beetle), and also the extent of the occurrence of diseases and the intensity of their symptoms are smaller. Timely sowing is also most advantageous economically.

The results obtained show that principally it is necessary to consider it most suitable to sow horse beans in the first week of spring work into sufficiently dried and properly prepared soil. The growing of horse bean for seed as a subsequent crop under the conditions of the experimental locality is possible only after the earliest winter mixtures provided that it will be sown not later than between the II and III decade of May. At higher altitudes or under less favourable weather conditions, at which horse beans do not reach appropriate ripeness, it will be necessary to choose another technological method of harvesting (for bean meal).

Text to the tables

- I. The influence of the time of sowing on the seed yield (average 1961—1963)
- II. The influence of the time of sowing on the straw yield (average 1961—1963)
- III. Time of sprouting, number of days until flowering, and sums of temperatures
- IV. Average height of plants and number of leaves
- V. Number of pods and seeds
- VI. Uniformity and weight of 1000 seeds of horse bean
- VII. Occurrence of virus diseases in horse bean plants (percentage)
- VIII. Prime cost of production of horse beans

Text to the graphs

1. Uniformity of seeds in 1962
2. Uniformity of seeds in 1963

Einfluß der Saatzeit auf den Ertrag der Pferdebohnen

Unsere Versuche bestätigten, daß die Pferdebohne die höchsten Erträge bei der Aussaat in der ersten Woche der Frühjahrsarbeiten, gleichzeitig mit den Sommergetreidearten, bietet. Diese Erkenntnis wurde von einer ganzen Reihe Autoren bejahend bestätigt, die in den vorhergehenden Kapiteln angeführt wurden. In einem dreijährigen Durchschnitt wurde festgestellt, daß die Verspätung jedes Tages der Aussaat eine durchschnittliche Herabsetzung des Hektarertrages um 55 kg bedeutet. Die frühzeitigste Aussaat entspricht den natürlichen biologischen Ansprüchen der Pferdebohne. Die frühesten Aussaaten haben den längsten Zeitraum von dem Einsäen bis zur Blütezeit, den ausgeglichene Wuchs und den höchsten Ansatz der entwickelten Hülsen. Die Samen der frühzeitigst gesäten Bestände sind ausgeglichener und gewöhnlich am geeignetsten für die Zubereitung des Saatguts. Ferner entkommen gewöhnlich besser die rechtzeitigen Aussaaten dem Befall von einigen Schädlingen (außer des Bohnenkäfers) und haben ebenfalls ein kleineres Ausmaß des Vorkommens von Krankheiten und der Intensität ihrer Merkmale. Eine rechtzeitige Aussaat ist auch ökonomisch vorteilhafter.

Aus den erzielten Ergebnissen geht hervor, daß es grundsätzlich notwendig ist, für die geeignetste Aussaat der Pferdebohne in der ersten Woche der Frühjahrsarbeiten in genügend trockenen und gründlich vorbereiteten Boden, zu halten. Der Anbau der Pferdebohne aus Samen als Nachfrucht in Bedingungen des Versuchsortes ist nur nach den frühzeitigsten Wintergemengearten unter der Voraussetzung möglich, daß diese spätestens im Wendepunkt der II. und III. Maidekade gesät wird. In höheren Lagen oder bei weniger günstigen Witterungsbedingungen, wo die Bohne nicht die richtige Reife erreicht, wird es notwendig sein, eine andere technologische Art der Ernte zu wählen (zum Bohnenmehl).

Text zu den Tafeln

- I. Einfluß der Saatzeit auf die Samenerträge ($\emptyset$ 1961—1963)
- II. Einfluß der Saatzeit auf die Stroherträge ($\emptyset$ 1961—1963)
- III. Zeit des Auflaufens, Anzahl der Tage bis zur Blütezeit und die Summen der Temperaturen
- IV. Durchschnittliche Höhe der Pflanzen und Anzahl der Blätter
- V. Anzahl der Hülsen und Samen
- VI. Ausgeglichenheit und Gewicht von 1000 Samen der Pferdebohne
- VII. Vorkommen von Viruskrankheiten auf den Pflanzen der Pferdebohne (%)
- VIII. Selbstkosten für die Erzeugung der Pferdebohne

Text zu den graphischen Darstellungen

1. Ausgeglichenheit der Samen im Jahre 1962
2. Ausgeglichenheit der Samen im Jahre 1963

Adresa autora:

Ing. L. Fuciman, CSc., Vysoká škola zemědělská v Praze, Suchbát u Prahy

■ V posledních letech se v zemědělství osvědčuje používání plastických hmot, zejména v ovocnářství a zelinářství. V zelinářství je jejich použití obzvláště výhodné, poněvadž plastické hmoty ve formě fólií se mohou uplatnit v mnoha obměnách jako přenosné kryty na pařeniště, fóliové tunely, klobouky na ochranu sazenic proti mrazíkům, roury k zahřívání nebo zavlažování půdy a v neposlední řadě též jako prostředek k mulčování půdy.

Pásy fólií mají velmi příznivý vliv na teplotu a vlhkost půdy; jak uvádějí autoři Dimitrov a Gjurov (1963) a Tarakanov a Rozov (1962), byla ve dne teplota půdy pod polyetylenovými fóliemi o 7–10 °C vyšší a v noci o 2 až 5 °C vyšší proti půdě nekryté. Příznivý vliv fólií na fyzikální stav půdy se uplatňuje především v některých obdobích vegetace: na jaře, kdy oteplují půdu, anebo v plném létě, kdy zabraňují výparu z půdy. Dále je mulčováním potlačen růst plevelných rostlin. Fólie též brání styku plodů s půdou a tím jejich znečištění, jak uvádí Lemaitra (1962), Fekete (1958). Zakrytím půdy fóliemi se nejen uspíší sklizeň, ale zvýší se i výnos pěstovaných rostlin, jak píší autoři Reinhold a Vogel (1962), Mareček (1961).

Dosud se většinou hodnotily pokusné zásahy a opatření až konečným výnosem, což je hodnocení příliš statické. Proto je vhodné tyto výsledky doplňovat detailními rozborů, které po vyhodnocení pomocí souboru metodik růstové analýzy pomohou k podrobnějšímu vysvětlení růstových procesů rostlin. Růstovou analýzou je totiž možno sledovat přibývání hmoty v rostlině, a to metodou postupných odběrů. Hodnocení rozborů těmito metodami dává možnost produkci rostlin v závislosti na čase, a to nejen celých rostlin, ale i jejich částí. Rozborem získaných růstových křivek je možno hodnotit působení mechanismů a dynamiku růstových procesů během celého ontogenetického vývoje dané rostliny nebo postu.

Soubor metod růstové analýzy se vyvíjí od let dvacátých až po současnou dobu. Ve světové literatuře se věnují této problematice Watson (1952, 1958), Evans a Hughes (1962), Ničiporovič (1961, 1963) a další, kteří budují na základech položených již v roce 1919 Blackmanem.

I do zemědělského výzkumu proniká růstová analýza jako nový, exaktnější způsob, který je sice pracnější, ale je jím možno zachytit účinnost opatření v několika růstových fázích. Tím jsou také dosažené výsledky nesporně přesnější. Však již Boysen—Jensen (1932) zdůraznil, že rostlinnou produkci nestačí pouze zjišťovat, ale že je nutné ji analyzovat.

Předkládané výsledky byly získány z pokusů, které jsem konala v roce 1964 na sazenicích zeleninové papriky (*Capsicum annuum* L.), odrůda 'Hodonínská zelená'.

Semena papriky byla vyseta do skleníku až 8. června, i když by bylo vhodnější provést výsev v termínu obvyklém v našich podmínkách, ale z technických důvodů to nebylo možné. Na parcely byly dne 20. 7. vysázeny sazenice se dvěma lístky, po dvou kusech do sponu 45×45 cm. Všechny sazenice se ujaly. Průsvitnou polyetylenovou fólii jsem pokládala 24. 7. ve formě 40 cm širokých pásů mezi řádky a připevnila jsem ji k povrchu půdy drátěnými skobkami. Pokus tvořily dvě varianty: 1. kontrola, 2. nastýlka.

U obou variant jsem odebírala 3×15 rostlin takovým způsobem, že jsem z řádku brala vždy pátou dvojici sazenic. Každých 15 rostlin jsem seřadila podle velikosti a vybrala z nich každou třetí, čímž jsem dostala průměrný vzorek z jednoho opakování. Data odběrů (8. srpna, 28. srpna, 8. září, 6. října) jsem zvolila v průběhu vegetace podle vzrůstajících hodnot listové plochy A , která se mezi dvěma odběry neměla zvyšovat více než dvakrát (viz výpočet E).

Pro popis morfologického stavu rostliny jsou v růstové analýze důležité tyto údaje (podle Květa, Nečase, Smetánkové 1966):

Váha sušiny W , kterou jsem stanovila zvlášť u každé rostliny na těchto orgánech: listy, kořeny, stonky.

Podíl váh jednotlivých orgánů. Počítala jsem listy a sledovala jsem počet generativních orgánů. Rozlišovala jsem poupata malá do průměru 4 mm, poupata velká o průměru nad 4 mm, dále květy a plody.

Asimilační listová plocha A . Zjišťovala jsem ji okopírováním tvaru listu na fotosenzibilní papír, plochu těchto kopií jsem později měřila polárním planimetrem.

Specifická listová plocha $\frac{A}{W}$ je dána poměrem plochy listu k jeho sušině.

Poměrná olistěnost F je poměr plochy listů k celkové sušině rostliny. Její hodnota udává relativní mohutnost listů jako nejdůležitější složky fotosyntetického aparátu.

Pro charakteristiku růstu a výkonnosti jednotlivých rostlin jsou nejdůležitější tyto údaje:

Relativní rychlost růstu R , vyjadřující průměrný přírůstek sušiny na jednotku sušiny dané rostliny, a to na počátku časového intervalu mezi dvěma měřeními. Vypočítá se podle Blackmanovy (1919) rovnice:

$$R = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1}$$

kde: $\ln$ = přirozený logaritmus,
 W_2, W_1 = hodnoty sušiny dvou po sobě následujících odběrů,
 t_2, t_1 = časový interval.

Čistý výkon asimilace E je průměrný přírůstek sušiny za časovou jednotku vztáženou na jednotku plochy listů. Výpočet se řídí podle křivky závislosti W na A , dané rovnicí

$$W = k \cdot A^\alpha + c,$$

jak uvádějí autoři Williams (1946) a Evans, Hughes (1961)

kde: α = exponent určující charakter závislosti W na A ,
 k, c = konstanty.

Je-li $\alpha = 1$, je křivka lineární, je-li $\alpha = 2$, je křivka kvadratická. V prvním případě použijeme vzorce Williamsova (1946)

$$E = \frac{\ln A_2 - \ln A_1}{A_2 - A_1} \cdot \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1},$$

kde: $\ln$ = přirozený logaritmus,
 A_1, A_2 = hodnoty listové plochy dvou po sobě následujících odběrů,
 W_1, W_2 = hodnoty sušiny dvou po sobě následujících odběrů,
 t_1, t_2 = časový interval.

V druhém případě, tj. nevzrostle-li listová plocha mezi dvěma odběry více než dvakrát, se E počítá podle rovnice, kterou sestavil Coombe (1960):

$$E = \frac{2 \cdot W_2 - W_1}{A_1 + A_2 (t_2 - t_1)}$$

V našem případě nebylo jasné, zda jde o závislost lineární nebo kvadratickou (obr. 6). Použila jsem tedy obou vzorců a výsledné hodnoty se v podstatě shodovaly — chyba byla max. $\pm 3\%$.

Porost jako celek charakterizují kromě hodnot R , E a F ještě tyto parametry:

Produktivita C , která obráží hodnoty získané u jednotlivých rostlin. Vypočítá se z primárních hodnot dvou po sobě následujících odběrů podle vzorce

$$C = (W_2 - W_1) \cdot (t_2 - t_1)^{-1} \cdot P^{-1}$$

kde: P = plocha půdy, na niž připadá dané množství sušiny.

Pokryvnost listová L vyjadřuje okamžitý stav listové plochy k určité ploše půdy

$$L = \frac{A}{P}$$

U kulturních porostů je možno tuto hodnotu regulovat sponem a ze sponu ji též vypočítávat za předpokladu, že platí $C = L \cdot E$.

Integrální biomasa Z je hodnota, kterou jsem obdržela zplanimetrováním plochy pod křivkou sušiny.

Integrální listová plocha M , jejíž hodnotu jsem získala analogicky zplanimetrováním plochy pod křivkou změn listové plochy. Ničiporovič (1963).

Poměr hodnot Z a M dává představu (podle Květa 1962) o průměrné olistěnosti $\frac{M}{Z}$ během vegetace. Hodnota vyjadřuje schopnost rostliny vytvořit a udržet si svou listovou plochu a tedy prozrazuje, jaké má rostlina teoretické předpoklady pro intenzivní fotosyntézu. Hodnota $\frac{Z}{M}$ je úměrná průměrnému čistému

výkonu asimilace za období pokusu. Hodnoty $\frac{M}{t}$ udávají průměrnou listovou pokryvnost za vegetaci nebo pokusné období.

Meteorologické údaje byly zjišťovány přístroji, které byly umístěny v meteorologické budce v přímé blízkosti pokusných parcel. Doba trvání slunečního svitu byla měřena heliografem, teplota vzduchu byla zjišťována v 7, 14, 21 h staničním teploměrem, množství srážek srážkoměrem. Na grafu č. 8 jsou výsledky znázorněny jako průměry z pentád.

Základní hodnoty růstové analýzy byly statisticky vyhodnoceny t -testem.

VÝSLEDKY

Produkce sušiny rostlin varianty mulčované a kontrolní je znázorněna na grafu č. 1, na kterém jsou patrné zvýšené hodnoty u mulčované varianty během celého pokusu. Analogicky s křivkou změn produkce sušiny probíhá i křivka změn listové plochy (graf č. 1).

V konečné fázi pokusu je nápadný pokles hodnot W i A u kontrolní varianty. Průkazný rozdíl je následek opatření. Pod zakrytým povrchem byl vyšší obsah vláhy v půdě, patrně proto mohly mulčované rostliny i v suchém období pokračovat ve svém růstu, kdežto kontrolní rostliny v důsledku nedostatku vláhy nejenže zastavovaly svůj růst, ale spodní listy jim zaschlé opadávaly. Tato skutečnost má též vliv na hodnoty specifické listové plochy (graf č. 2).

Specifická listová plocha je hodnota zpravidla úměrná tloušťce listu. Vliv na velikost této hodnoty má zejména množství vody v půdě, zastínění — i vzá-

jenné — a množství dusíku v půdě. Jmenování činitelé hodnotu specifické listové plochy zvyšují. Proti tomu stáří rostliny a suché prostředí její hodnotu snižují. Specifická listová plocha tedy dává určitou představu o ontogenezi rostliny, analyzujeme-li každý list zvlášť a podle jeho inserce na rostlině.

U mulčovaných rostlin byla specifická listová plocha v době druhého odběru stejně velká, jako byla u rostlin kontrolních až u třetího odběru. To společně s grafickým znázorněním vývoje generativních orgánů (graf č. 7) dokazuje rychlejší vývoj mulčovaných rostlin. Hodnoty specifické listové plochy kontrolní a pokusné varianty se lišily v posledním odběru až o $40 \text{ cm}^2/\text{g}$. Kvantitativní dislokaci přírůstků sušiny v rostlině ukazují křivky grafu č. 5. Váhové podíly listů byly u mulčované varianty podstatně vyšší, tedy mulčovaná rostlina měla již stavbou svého těla dány předpoklady pro vyšší asimilaci a tím i vyšší tvorbu asimilátů. Vyšší váhový podíl listů byl u mulčované varianty dán větším počtem listů a jejich prodlouženou životností. Váhový podíl kořenů byl u mulčované varianty větší než u kontroly až do poloviny srpna, kdy končilo relativně suché počasí a nastalo období srážek (graf č. 8). Následkem vlhkosti půdy se kontrolní rostliny mohly rozvíjet.

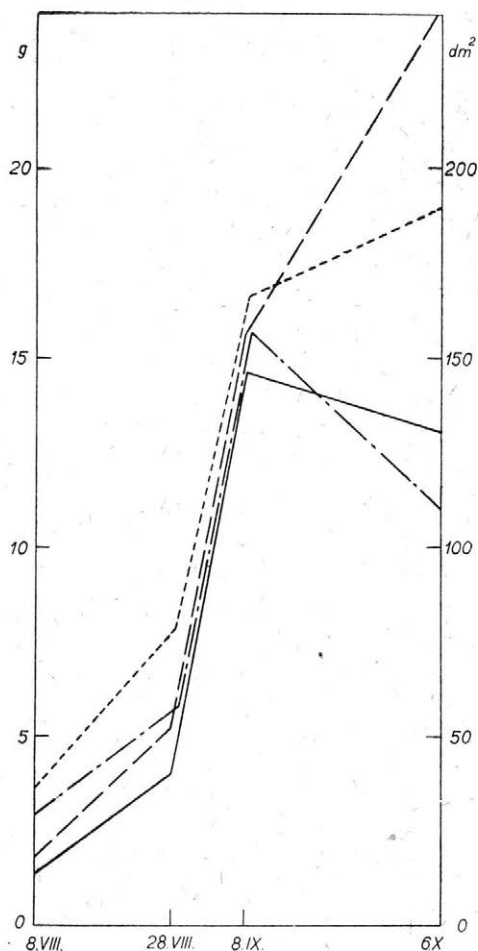
Křivky váhového podílu „zbytku“ (stonek, řapíky, květy) dokazují větší vyspělost mulčovaných rostlin zejména v prvních fázích vegetace. Ve středním stadiu pokusu došlo k poklesu váhových podílů, poněvadž podíl nadzemní části, zejména listů, vzrostl. Stoupající tendence křivek obou variant prozrazuje tvorbu a vývoj generativních orgánů.

Další grafy (č. 3 a 4) se již týkají charakteristiky jednotlivých rostlin.

Měřítkem výkonu asimilace fotosyntetického aparátu je čistý výkon asimilace. V prvním odběru se hodnoty obou variant lišily velmi podstatně. Rozdíl činí až 80 % ve prospěch zakryté varianty. Ve střední části pokusného období, tj. mezi druhým a třetím odběrem, nastal jistý zvrat v tom, že se hodnota E u kontrolních rostlin zvýšila. Je však nutno uvést příčiny tohoto jevu. Dne 26. 8. měly mulčované i kontrolní rostliny stejný počet listů (jak vyplývá z grafu č. 2), totiž v absolutní hodnotě průměrně 23 listů na jednu rostlinu. Avšak, jak je vidět z grafu č. 1, listová plocha byla rozdílná, u mulčované varianty až o 15 % vyšší. To znamená, že se listy u mulčované varianty více vzájemně zastiňovaly a tím byla snížena průměrná fotosyntetická asimilace na jednotku listové plochy. Důsledek tohoto opatření je znázorněn na grafu č. 4. V dalším období nabyly mulčované rostliny opět vyšších hodnot. Ke konci vegetace činil rozdíl čistého výkonu asimilace obou variant téměř 100 %, což je důsledek opadu listů následkem nedostatku vláhy v půdě.

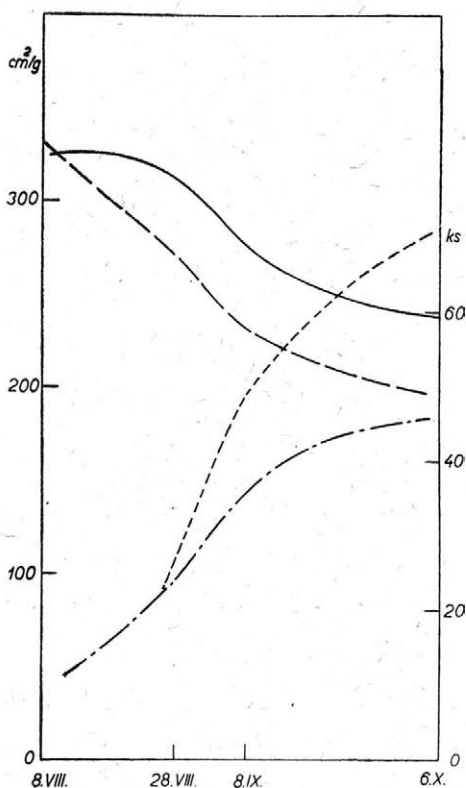
Na grafu č. 3, znázorňujícím poměrnou olistěnost F , je patrna tendence lineárního poklesu, vzniklá poklesem podílu váhy listů během vývoje. Hodnoty poměrné olistěnosti jsou nižší u mulčovaných rostlin zcela zákonitě, jelikož vzrůstají hodnoty váhového podílu „zbytku“ u mulčované varianty. Přitom je zřejmé, že specifická listová plocha je vyšší u kontrolní varianty, přičemž váhový podíl listů je větší u mulčovaných rostlin. Hodnoty poměrné olistěnosti jsou tedy dány váhovým podílem listů.

Další ukazatelem růstové analýzy je průměrná relativní rychlost růstu R . Tato hodnota je v závislosti na hodnotách čistého výkonu asimilace E , poněvadž platí rovnice $R = E \cdot F$. Mezi odběry od 28. 8. do 8. 9. vzrostly rychleji hodnoty poměrné olistěnosti u varianty kontrolní, přičemž listová plocha byla u mulčované varianty opět menší. Tato skutečnost znovu dokazuje zvětšené zastínění listů v porostu mulčovaných rostlin. Závislost je patrna též mezi třetím a čtvrtým odběrem, kdy již byl čistý výkon asimilace podstatně vyšší a projevil se na mír-



1. Změny průměrné celkové sušiny W rostlin (v g) u zeleninové papriky v průběhu vegetačního období 1964 u mulčovaných (-----) a kontrolních (—) rostlin.

Změny listové plochy A (v dm^2) u rostlin zeleninové papriky v průběhu vegetačního období 1964 u mulčované (.....) a kontrolní (— . — . — . —) variety

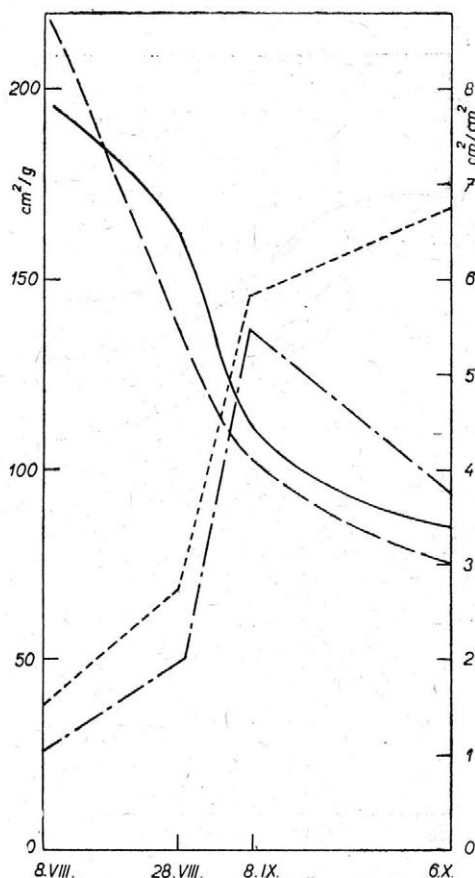


2. Dynamika narůstání listů u mulčovaných (.....) a kontrolních (— . — . — . —) rostlin.

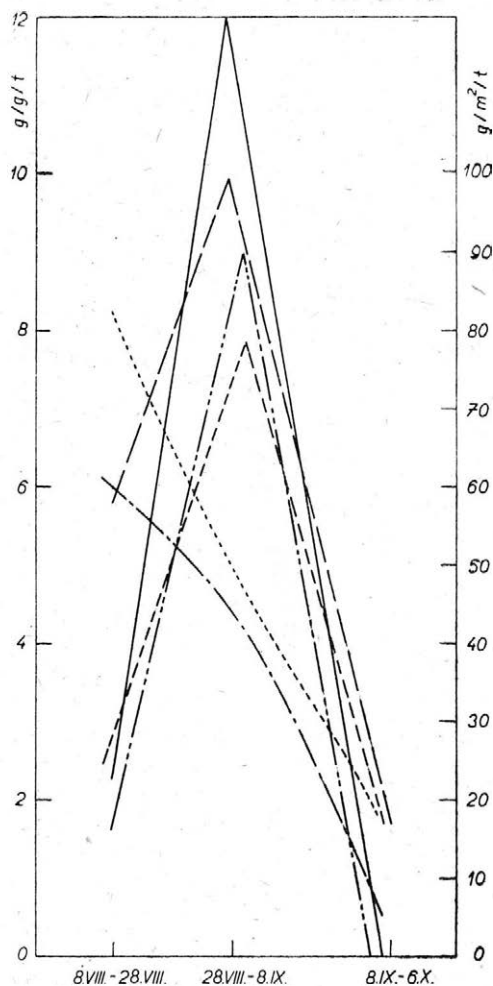
Změny hodnot specifické listové plochy $\frac{A}{W}$ v průběhu vegetace u mulčovaných (-----) a kontrolních (—) rostlin

nějším poklesu křivky poměrné olístenosti a kladně ovlivnil i hodnoty relativní rychlosti růstu. Jak je vidět na grafu č. 1, na němž jsou znázorněny změny v produkci sušiny, mulčovaná varianta pokračovala ve svém růstu, kdežto kontrolní varianta svůj růst zastavila; proto růstové parametry kontrolního porostu prudce klesly.

Produktivita porostu C (graf č. 4) obráží ve svých hodnotách v podstatě primární hodnoty získané u jednotlivých rostlin. U prvního odběru převýšila hodnota produktivity mulčovaných rostlin velmi podstatně hodnoty rostlin kontrolních. Zvýšení produktivity činilo až 30 %. U hodnot, které byly získány vý-



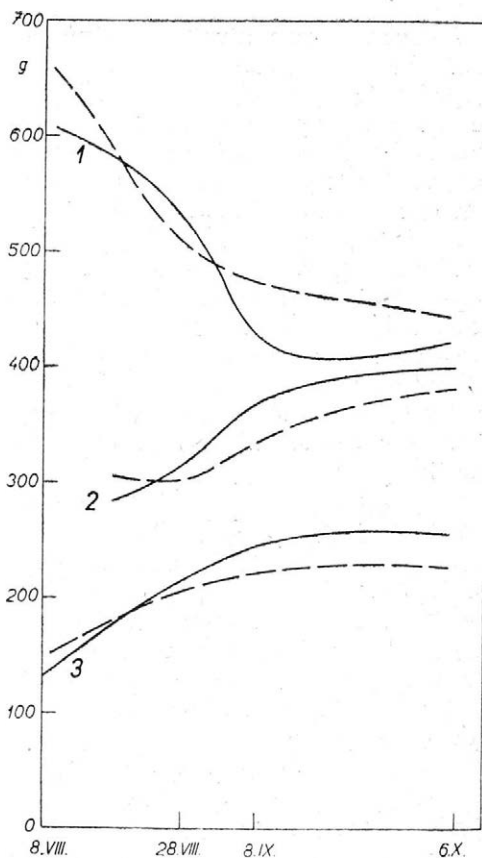
3. Průběh hodnot poměrné olistěnosti F během vegetačního období u mulčované (-----) a kontrolní (—) varianty. Průběh hodnot pokryvnosti listové L během vegetačního období u mulčované (.....) a kontrolní (— · — · —) varianty



4. Průběh hodnot relativní rychlosti růstu R během vegetace u mulčovaných (-----) a kontrolních (—) rostlin. Průběh hodnot produktivity C za vegetaci u mulčovaných (.....) a kontrolních (— · — · —) rostlin. Průběh hodnot čistého výkonu asimilace E za vegetaci u mulčovaných (— · — · —) a kontrolních (— · — · —) rostlin

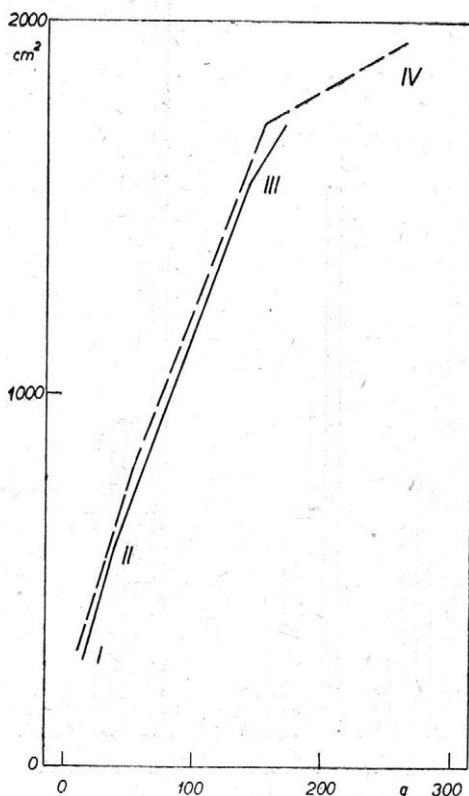
počtem mezi druhým a třetím odběrem, nastává na křivkách produktivity přiblížení hodnot, a to jak u produktivity, tak i u listové pokryvnosti. V dalším průběhu vegetace se však již křivky produktivity opět odchýlily a mulčovaná varianta dosáhla opět až o 30 % vyšších hodnot. Hodnota listové pokryvnosti vzrostla více u mulčovaných rostlin ke konci vegetace, což mělo za následek i zvýšení hodnot produktivity, poněvadž platí $C = L \cdot E$.

Mezi prvním a druhým odběrem však nestačily vysoké hodnoty pokryvnosti



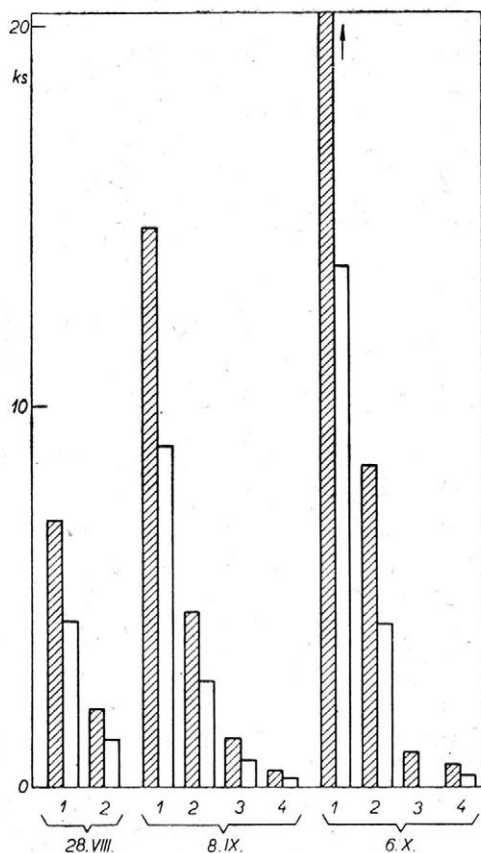
5. Průběh změn váhových podílů jednotlivých částí rostlin u mulčované (---) a kontrolní (—) varianty.

- 1 podíl listů k celkové sušině rostliny
- 2 podíl řapíků, stonků a generativních orgánů k celkové sušině rostliny
- 3 podíl kořenů k celkové sušině rostliny



6. Závislost sušiny W na listové ploše A mezi jednotlivými odběry (I, II, III, IV)

listoví u mulčované varianty k udržení hodnoty C na vyšší úrovni, poněvadž tomu zabránil prudce se snižující čistý výkon asimilace. U kontrolní varianty klesala produktivita porostu stále, poněvadž byly nižší i hodnoty vykazující L i E . Poněvadž u polních plodin nelze regulovat množství slunečního záření, je třeba co nejlépe využít jeho energie. U kulturních rostlin lze zčásti dosáhnout usměrnění regulací pokryvnosti listoví, např. sponem. Rostliny, které žijí v různých zevních podmínkách, mají často různou pokryvnost listoví. Také mulčované rostliny vytvořily zpočátku bujnější porost, takže si listy později až příliš stínily. Fotosyntetická asimilace byla u mulčovaných rostlin slabší než u rostlin kontrolních proto, poněvadž probíhá pouze za optimálního zásobení vodou, minerálními živinami a zejména světelným zářením. Optimální pokryvnost listoví se pro porost papriky v mém případě jevila hodnotou $2,5 \text{ m}^2/\text{m}^2$, neboť při těchto hodnotách byla produktivita porostu maximální. Odumírání spodních listů u varianty kontrolní mělo nepříznivý vliv na asimilaci, proto jsou zjištěné hodnoty menší.



7. Průběh zakládání generativních orgánů v průměru z 15 rostlin během vegetačního období 1964 u mulčované (▨) a u kontrolní (□) varianty. 1 — malá poupata, 2 — velká poupata, 3 — květy, 4 — plody

Tvorba generativních orgánů je znázorněna na grafu č. 7. Z odběru 28. 8. byl zjištěn průkazný rozdíl v nasazení velkých poupat u mulčovaných rostlin, dne 8. 9. byl zjištěn vysoce průkazný rozdíl v nasazení velkých poupat a průkazný rozdíl v nasazení malých poupat u mulčovaných rostlin. Zvýšený počet květů a plodů u mulčované varianty nebyl statisticky průkazný. V posledním odběru byl vysoce průkazný počet malých poupat ve prospěch mulčované varianty, rovněž tak byl průkazně vyšší počet květů a velkých poupat, zvýšený počet plodů však nebyl statisticky průkazný.

K upřesnění se v souboru metod růstové analýzy používá i hodnot integrální listové plochy M , která indikuje schopnost rostliny vytvořit a udržet po celou dobu své vegetace jistý listový povrch. U kontrolní varianty byla hodnota integrální listové plochy $101,6 \text{ dny/m}^2 \cdot \text{m}^2$ a u mulčovaných rostlin $126,4 \text{ dny/m}^2 \cdot \text{m}^2$.

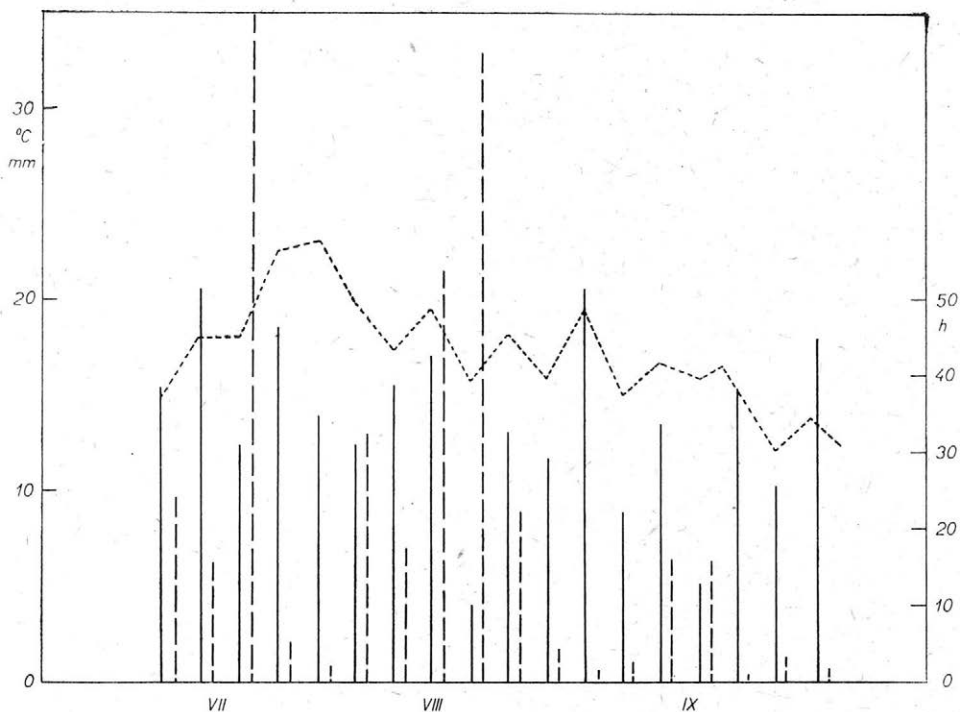
Tento rozdíl dokazuje vyšší asimilační mohutnost rostlin mulčovaných, které nejen že měly asimilační plochu větší, ale podržely si ji déle než kontrolní. Význam této charakteristiky hodnotil Watson (1952).

Hodnoty integrální biomasy byly opět u mulčované varianty vyšší, a to až o 30 %.

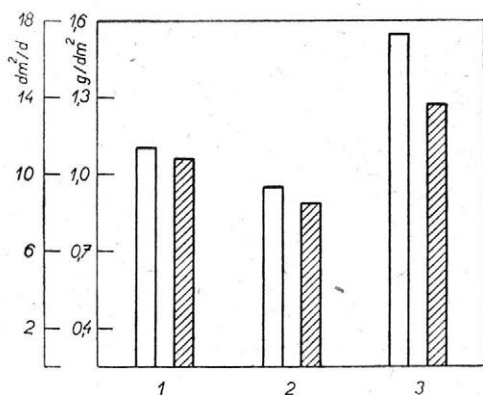
Z grafu č. 9 je patrné, že hodnota čistého výkonu asimilace byla v průměru celého zkoumaného období vyšší u kontrolní varianty, což je dáno zvýšenými hodnotami čistého výkonu asimilace mezi druhým a třetím odběrem (graf č. 4).

Prevrácená hodnota průměrného čistého výkonu asimilace je průměrná olístenost. Hodnoty na grafu jsou opět ovlivněny světelnými poměry v porostu mulčovaných rostlin. Podílem integrální listové plochy M a celkového časového období pokusu získáme hodnotu průměrné listové pokryvnosti. V tomto případě výsledky grafu č. 9 ukazují zvýšené hodnoty u mulčované varianty. Vyšší hodnoty byly nejspíše podmíněny zvětšenou listovou plochou, která rostlinám na konci vegetace umožnila prodloužení období růstu a způsobila tím i zvýšení jejich produkce.

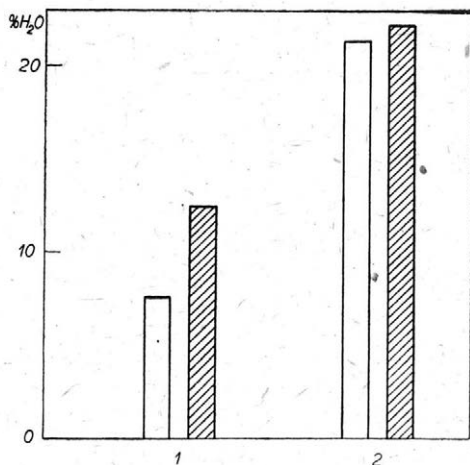
Získané výsledky dokazují, že prostřednictvím metod růstové analýzy je možno u rostlin sledovat dynamiku reakce na určitý zásah — v našem případě mulčování polyetylenovou fólií. Na základě získaných výsledků je možno usuzovat, ve kterém růstovém období rostlina na opatření nejcitlivěji reaguje a v jaké míře se daný zásah projevuje v průběhu celé vegetace.



8. Délka trvání slunečního záření (—), úhrn srážek (---) a průměrná teplota (.....) v období červenec až říjen 1964



9. Průměrný čistý výkon asimilace (1), průměrná poměrnáolistěnost (2), průměrná listová pokrývnost (3) u mulčované (hatched) a u kontrolní (white) varianty



10. Vlhkost půdy ze dne 8. 8. 1964 na povrchu půdy (1) a v hloubce 10 cm (2) u mulčované (hatched) a u kontrolní (white) varianty

DISKUSE

Metod růstové analýzy využili již mnozí autoři ke zhodnocení svých pokusů. Watson (1956) ve své práci dokázal, že změna listové plochy je přímo úměrná produkci rostlin. V předkládané práci má paprika rovněž vyšší produkci u mulčované varianty, která měla větší hodnoty listové plochy. U jednoho z nejdůležitějších ukazatelů růstové analýzy, tj. u čistého výkonu asimilace, dosáhl Enyi (1962) u modelové rostliny *Oryza sativa* hodnot $0,39 \text{ g/dm}^2 \cdot \text{t}$. Zajímavé je zjištění Lasteho (1962), který srovnával čistý výkon asimilace u ječmene zdravého ($0,23 \text{ g/dm}^2 \cdot \text{t}$) a infikovaného *Erysiphe graminis* ($0,16 \text{ g/dm}^2 \cdot \text{t}$).

U brambor zjistil Nečas (1965) maximální hodnoty E $8,3 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$ až $12,3 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$. Hodnoty získané u paprik tyto uváděné hodnoty převyšují.

Průměrnou olistěnost F zjistila Thorne (1960) u cukrovky v hodnotě $139 \text{ cm}^2/\text{g}$, u ječmene až $245 \text{ cm}^2/\text{g}$ a u brambor $139 \text{ cm}^2/\text{g}$. Papriky tyto výsledky převyšují, dosahující hodnot 200 až $300 \text{ cm}^2/\text{g}$.

Dynamika listové pokrývnosti během vegetace při daném sponu je hrubou charakteristikou jednotlivých rostlinných druhů. Pro kulturní rostliny uvádí Ničiporovič (1961) optimální hodnotu pokrývnosti listoví 3 až 4 ha/ha. Při těchto hodnotách má být produktivita porostu největší. Toto tvrzení je v souladu s grafy č. 3 a 4. Watson uvádí, že pšenice vykazuje hodnotu listové pokrývnosti v mezích od $1,3$ do $3,1 \text{ m}^2/\text{m}^2$, a že u cukrovky se hodnoty pohybují od $1,3$ do $2,5 \text{ m}^2/\text{m}^2$. Nečas a Zrůst (1966) zjistili pokrývnost listoví u brambor během vegetace až $2,0 \text{ m}^2/\text{m}^2$. V mém pokusu vytvořila paprika pokrývnost listoví 5 až $7 \text{ m}^2/\text{m}^2$.

Při orientačním zjišťování půdní vlhkosti jsou získané výsledky v souladu s údaji Dimitrova a Gjurova (1963), kteří uvádějí, že půda pod polyetylenovou fólií lépe udržuje vláhu. V mém pokusu lze největší rozdíl obou variant zjistit v hodnotách vlhkosti povrchu půdy.

Graf č. 7, který zobrazuje nasazení a tvorbu generativních orgánů, potvrzuje zjištění Reinholdova a Vogelova (1962, 1963) a Marečkova (1961), že mulčováním půdy polyetylenovou fólií se nejen zvýší výnos, ale uspíší se i doba sklizně. Mulčovaná paprika splňuje obě předpokládaná hlediska.

SOUHRN

Metodou růstové analýzy jsem studovala vliv mulčování bezbarvou polyetylenovou fólií na některé růstové procesy zeleninové papriky (*Capsicum annum* L.) odrůda 'Hodonínská raná'.

Pokusné mulčované rostliny vykazovaly ve všech čtyřech odběrech proti kontrolním nepokrytým rostlinám vyšší hodnoty sušiny W a větší listové plochy A . Zejména v posledním odběru byl mezi oběma skupinami nápadný rozdíl, jelikož mulčované rostliny pokračovaly ve svém růstu, zatímco nemulčované rostliny dříve zasychaly.

Hodnoty čistého výkonu asimilace byly vyšší u mulčované varianty mezi 1. a 2. odběrem a u kontrolní varianty mezi 2. a 3. odběrem, a to zřejmě následkem větší listové plochy u mulčovaných rostlin, čímž nastalo vzájemné zastínění. Mulčované rostliny vykazovaly mezi 3. a 4. odběrem kladné hodnoty, nemulčované vykazovaly hodnoty záporné.

Poměrná olistěnost $F = \frac{A}{W}$ byla vyšší u mulčovaných rostlin pouze v prvních odběrech.

Změna relativní rychlosti růstu R se shodují více méně s měnicími se hodnotami čistého výkonu asimilace E u pokusných i kontrolních rostlin.

Specifická listová plocha $\frac{A}{W}$ byla u mulčovaných rostlin nižší ve všech odběrech kromě prvního. Tuto skutečnost vysvětlují větší odolností spodních listů a rychlejším vývojem listů u mulčovaných rostlin, z čehož plyne větší počet listů zjištěných při posledních dvou odběrech, kdy byl poměr sušiny listů k celkové sušině rostliny rovněž vyšší u mulčovaných rostlin.

Produktivita C vykazovala klesající tendenci během celého pokusu v obou skupinách nejvýrazněji na začátku a na konci pokusu.

Na začátku pokusu přijímaly mulčované rostliny relativně velké množství slunečního záření, poněvadž se méně zastíňovaly a mohly se vyvíjet rychleji. Tento efekt byl dán příznivější půdní vlhkostí u této varianty.

Na konci pokusu měly listy mulčovaných rostlin prodlouženou životnost opět z toho důvodu, že rostlina byla lépe zásobena vodou, čímž byly též ovlivněny hodnoty produktivity a ostatních růstových charakteristik. Pro tuto skutečnost svědčí i hodnoty integrální listové plochy M a hodnoty biomasy Z u mulčovaných rostlin.

Rostliny opatřené polyetylenovou fólií zakládaly své generativní orgány včasněji a počet pupat, květů a plodů byl průkazně vyšší. Byl tedy reálný předpoklad pro vyšší sklizeň, a proto je možné považovat mulčování polyetylenovou fólií za vhodný prostředek k přirychlení této teplomilné zeleniny.

Došlo dne 23. 4. 1966

Literatura

1. BLACKMAN, V. H.: The compound interest law and plant growth. = „Ann. Botany“ 1919, 33, s. 353-360. — 2. BOYSEN-JENSEN: Stoffproduktion der Pflanzen. Jena 1932. — 3. COOMBE, D. E.: An analysis of the growth of *Trema guinensis*. = „Jour. Ecol.“ 1960, 48, s. 219-231. — 4. DIMITROV, G. - GJUROV, S.: Otležďaně na rannitě domanitě domati v tuněli od poliet. platno. = „Izv. na Inst. Marica“ 1963, 3, s. 229. — 5. EVANS, C. C. - HUGHES, A. P.: Plant growth and the aerial environment. III One the computation of unit leaf rate. = „New Phytol.“ 1962, 61, s. 322-327. — 6. ENYI, B. A. C.: Comparative growth-rates of upland and swamp rice varieties. = „Ann. Botany“, 1962, 103, s. 465-487. — 7. FEKETE, B.: Bodenbedeckung mit Polyethylenfolie. = „Gartenbauwirts.“ 1958, 4, s. 79. — 8. KVĚT, J.: Produkční ekologie bylinného patra lesních společenstev. Kandid. disertač. práce, Praha 1962. — 9. LAST, F. F.: Analysis of the effects of *Erysiphe graminis* DC on the growth of barley. = „Ann. Botany“, 1962, 102, s. 279-289. — 10. LEMAITRE, R.: Le film plastique noir en couverture du sol en horticulture. = „Bull. Hort.“ 1962, 5, s. 137. — 11. MAREČEK, F.: Nastýlání foliemi - perspektivní využití plastických hmot. = „Ovoc. a zelinář.“ 1961, 6, s. 178. — 12. NEČAS, J.: Aplikace růstové analýsy v polních kulturách bramborů a některé specifické rysy jejich růstu. (angl.) = „Biol. Plantarum“, 1965, 7, s. 180-193. — 13. NEČAS, J. - KVĚT, J. - SMETÁNKOVÁ, M.: Hodnocení produktivity rostlin a rostlinných porostů v tvorbě sušiny - růstová analýsa. Praha 1966 v tisku. — 14. NEČAS, J. - ZRŮST, J.: Růstová analýsa jako metoda hodnocení produktivity brambor při vytváření jejich biologického a hospodářského výnosu. = „Věd. práce VÚB“, 1966, s. 33-58. — 15. NIČIPOROVIC, A. A.: O pufjach povyšeniya produktivnosti fotosintěza rastěnij v posevach. Izd. AN SSSR, 1963, s. 5-36. — 16. NIČIPOROVIC, A. A. - VLASOVA, M. P.: O formirovaniji i produktivnosti raboty fotosintětičeskogo apparata raznykh kulturnykh rastěnij v tēchenije vegetacionnogo perioda. = „Fiziol. rast.“ 1961, s. 19-28. — 17. REINHOLD, J. - VO-

GEL, G.: Neue Ergebnisse zur kurzzeitigen Überdeckung der Gemüsenkultur mit Folienzelten. = „Deutsch. Gart.“ 1962, 2, s. 40. — 18. TARAKANOV, G. I. - ROZOV, N. F.: O melioracii mikroklimata pod plenočnymi ukrytijami na neobogrevajemom grunte. = „Dokl. Tschan. AN SSSR“, 1962, 77, s. 297. — 19. THORNE, G. N.: Variations with age in net assimilation rate and other growth attributes of sugar beet, potato and barley in a controlled environment. = „Ann. Botany“, 1960, 24, s. 356-371. — 20. VOGEL, G.: Der Einfluß kurzzeitigen Überdeckung mit Folienzelten auf die Ertragsleistung. = „Archiv für Gartenbau“, 1962, 1, s. 27. — 21. WILLIAMS, R. F.: The physiology of plant growth with special reference to the concept of net assimilation rate. = „Ann. Botany“, 1946, 10, s. 41-72. — 22. WATSON, D. J.: The physiological basis of variation in yield. = „Advances in Agron.“ 1952, 4, s. 101-145. — 23. WATSON, D. J.: The dependence of net assimilation rate on leaf-area index. = „Ann. Botany“, 1958, 22, s. 37-54.

Оценка эффекта мульчирования стручкового перца ростовым анализом

При помощи метода ростового анализа нами изучалось влияние мульчирования бесцветной полиэтиленовой пленкой на некоторые ростовые процессы стручкового перца (*Capsicum annuum* L.) сорта 'Годонинска рана'.

В опытном порядке мульчированные растения во всех 4 отборах проб по сравнению с непокрытыми растениями, имели более высокие значения сухого вещества W и более высокие значения площади листа A . В особенности в последней пробе между обеими группами наблюдалось явное различие, так как мульчированные растения продолжали расти, в то время как немulчированные растения раньше засыхали.

Значения чистого ассимиляционного производства были выше у мульчированного варианта между 1 и 2 отборами проб и у контрольного варианта между 2 и 3 отборами проб, а именно, вследствие большей листовой поверхности у мульчированных растений, в результате чего произошло взаимное затенение. Мульчированные растения между 3 и 4 отборами показывали положительные значения, а немulчированные — отрицательные.

Относительная облиственность $F = \frac{A}{W}$ была у мульчированных растений большей только в первых отборах образцов.

Изменения относительной скорости роста R более или менее подобные изменяющимся значениям чистого ассимиляционного производства E у опытных и контрольных растений.

Специфическая площадь листа $\frac{A}{W}$ у мульчированных растений была меньшей во всех отборах проб, за исключением первого отбора. Этот факт объясняется большей устойчивостью нижних листьев и более быстрым развитием листьев у мульчированных растений. Отсюда вытекает большее число листьев, установленных при последних двух отборах, когда отношение сухого вещества листьев к общему сухому веществу растения также было большим у мульчированных растений.

Урожайность S во время всего опыта в обеих группах отчетливее всего показывала понижающуюся тенденцию в начале и конце опыта.

В начале опыта мульчированные растения, которые принимали относительно большое количество солнечного облучения, так как они меньше загонялись, могли следовательно, быстрее развиваться. Этот факт объясняется более благоприятной почвенной влажностью у этого варианта.

В конце опыта листья мульчированных растений имели продленную жизнеспособность опять по той причине, что растение было лучше запасено водой, в результате чего менялись показатели урожайности и других ростовых характеристик. Об этом свидетельствуют и показатели интегральной площади листа M и показатели биомассы Z у мульчированных растений.

Растения, покрытые полиэтиленовой пленкой, закладывают свои генеративные органы раньше и число почек, цветков и плодов у них достоверно выше. Следовательно, у них была реальная предпосылка для более высокого урожая, в связи с чем можно мульчирование полиэтиленовой пленкой считать пригодным средством для выгонки этого вида теплолюбивых овощей.

Текст к графикам

1. Изменения среднего общего сухого вещества W растений (в г) у стручкового перца в течение вегетационного периода 1964 г. у мульчированных (— — —) и контрольных (—) растений

- Изменения площади листа A (в дм^2) у растений стручкового перца в течение вегетационного периода 1964 г. у мульчированного (.....) и контрольного (— — — —) вариантов
2. Динамика обрастания листьями у мульчированных (.....) и контрольных (— — — —) растений

- Изменения показателей специфической площади листа $\frac{A}{W}$ в период вегетации и мульчированных (— — — —) и контрольных (———) растений
3. Ход показателей относительной облиственности F в течение вегетационного периода у мульчированного (— — — —) и контрольных (———) вариантов
Ход показателей затенения листьями L в течение вегетационного периода у мульчированного (.....) и контрольного (— — — —) вариантов
4. Ход показателей относительной скорости роста R в течение вегетационного периода у мульчированных (— — — —) и контрольных (———) растений
Ход показателей урожайности в период вегетации у мульчированных (.....) и контрольных (— — — —) растений
Ход показателей чистого ассимиляционного производства E в период вегетации у мульчированных (— — — —) и контрольных (— — — —) растений
5. Ход изменений весовых долей отдельных частей растений у мульчированного (— — — —) и контрольного (———) вариантов. 1 — доля листьев от общего сухого вещества, 2 — доля черешков, стеблей и генеративных органов от общего сухого вещества растения, 3 — доля корней от общего сухого вещества растения
6. Зависимость сухого вещества W от площади листа A между отдельными отборами (I, II, III, IV)
7. Ход завязывания генеративных органов в среднем от 15 растений в течение вегетационного периода 1964 г. у мульчированного (|||||) и контрольного (□) вариантов). 1 — мелкие почки, 2 — крупные почки, 3 — цветки, 4 — плоды
8. Продолжительность солнечного облучения (———), сумма осадков (— — — —) и средняя температура (.....) в период июль—октябрь 1964 г.
9. Среднее чистое действие ассимиляции (1), средняя относительная облиственность (2), средняя затененность листьями (3) у мульчированного (|||||) и контрольного (□) вариантов
10. Влажность почвы 8. 8. 1964 г. на поверхности почвы (1) и на глубине 10 см (2) и мульчированного (|||||) и контрольного (□) вариантов.

Evaluation of the Effect of Mulching of Red Pepper by Means of the Growth Analysis

By means of the growth analysis we investigated the influence of mulching with colourless polyethylene foil on some growth processes of vegetable red pepper (*Capsicum annuum* L.) of the 'Hodonínská raná' variety.

Compared with the non-covered plants the experimental mulched plants showed, in all 4 takings, higher values of dry substance W and larger values of the leaf surface A . Particularly in the last taking there was a striking difference between both groups, as the mulched plants kept on growing whereas the non-mulched plants withered earlier.

The values of the net performance of assimilation were higher in the mulched variant between the 1st and 2nd takings, and in the control variant between the 2nd and 3rd taking, and that obviously in consequence of the larger leaf area of mulched plants resulting in a larger mutual shading. Between the 3rd and 4th takings mulched plants gave positive values, whereas non-mulched plants had negative values.

The proportional foliation $F = \frac{A}{W}$ was higher in mulched plants only in the first takings.

Changes in the relative rate of growth R conform more or less with the changing values of net assimilation rate E in the experimental and in the control plants.

In mulched plants the specific leaf area $\frac{A}{W}$ was lower in all takings with the exception of the first one. This fact is explained by a larger resistance of the lower leaves and by a more rapid development of leaves in mulched plants, which results in a larger number of leaves found in the last two takings, in which the ratio of the dry substance of leaves to the total dry substance of the plant was higher in mulched plants.

Productivity C showed a sinking tendency in the course of the whole experiment in both groups, and that most pronouncedly at the beginning and at the end of the experiment.

At the beginning of the experiment, when the mulched plants accepted relatively large quantities of solar radiation as they were less shaded, they were able to develop more rapidly. This effects resulted from a more favourable soil moisture in this variant.

At the end of the experiment the leaves of mulched plants had again a prolonged vitality as the plants were better supplied with water, which also influenced the values of productivity and of the other growth characteristics. This fact is also supported by the value of the integral leaf area M and by the value of the biomass Z in mulched plants.

Plants that had been covered with a polyethylene foil developed their generative organs earlier, and the number of buds, flowers, and fruits was conclusively higher. Thus there was a real assumption of a higher harvest, and therefore it is possible to consider mulching with polyethylene foil as a suitable means for a forcing of this plant.

Text to the graphs

1. The change in dry matter production W (in gram) of the vegetable peppers during the growing season 1964 in the mulched (----) and control (—) groups
The change in the leaf area A (in dm^2) of vegetable peppers during the growing season 1964 in mulched (.....) and control (—.—.—) groups

2. The dynamics of leaf growth in mulched (.....) and control (—) groups (in pieces)

The variation of the specific leaf area $\frac{A}{W}$ during the growing season 1964 in the mulched (—.—.—) and control (—) groups.

3. The variation of the leaf area ratio F during the growing season 1964 in the mulched (----) and control (—) groups.

The variation of the leaf area index L during the growing season in the mulched (.....) and control (—.—.—) groups.

4. The variation of the relative growth rate R during the growing season in the mulched (----) and control (—) groups.

The change in the productivity C during the growing season of the mulched (....) and control (—) groups.

The change in the net assimilation rate E during the growing season of the mulched and control (—.—.—) groups.

5. The variation of growth rate in the individual parts of plants in mulched (----) and control (—) groups during the growing season 1964.

1 Dry weight of leaves in proportion to the total dry weight of the plants.

2 Dry weight of petioles, stalks and generative organs in proportion to the total dry weight of the plants.

3 Dry weight of roots in proportion to the total dry weight of the plants.

6. The relation between the dry weight W and leaf area A during (I, II, III, IV) harvests.

7. The development of the generative organs during the growing season 1964 in mulched (|||||) and control (|) groups (for 15 plants).

1 — small buds, 2 — large buds, 3 — flowers, 4 — fruits.

8. The variation of the solar radiation (—), of the rainfalls (----) and temperature (.....) in the course of the growing season (July — October) 1964.

9. The mean values of the net assimilation rate (1)

The mean values of the leaf area ratio (2)

The mean values of the leaf area index (3) in mulched (|||||) and control (|) groups.

10. Soil moisture at the surface of the soil (1) and in the depth of 10 cm (2) in the mulched (|||||) and control (|) groups. (8. 8. 1964).

Adresa autorky:

Ing. Jana Jakrlová, Botanický ústav ČSAV, Brno, Stará 18

■ Během vývinu a zrání ovoce probíhá celá řada složitých biochemických a fyzikálních proměn, které mají rozhodující podíl na jakosti a praktické použitelnosti plodů.

Mnohé exogenní a endogenní vlivy působí na tyto přirozené změny začasť tak silně, že dochází ke značným odchylkám v geneticky ustálených proměnách a narušuje se samotný charakter odrůdových vlastností. Tyto přeměny lze vhodně usměrňovat, záměrně vyvolávat a využívat jich ve prospěch tržní nebo průmyslové jakosti, ke zvýšení úrodnosti, k prodloužení skladovatelnosti apod. Podobné zásahy však vyžadují hlubších znalostí změn, které nastávají v ovoci v době od opylení květů až k dosažení konzumní nebo zpracovatelské zralosti. Touto problematikou se částečně zabývají některé již publikované studie biogeneze a metabolismu určitých látek a biogenních složek dozrávajícího nebo již zralého ovoce. Tyto práce se například dotýkají dynamiky vitamínů během vegetace (Fragner 1961, Kott 1953), proměn pektinových látek (Radioněnkó 1963, Holson 1963), biochemismu enzymatických režimů (Holson 1963, Biedermann 1956, Luh, Tate a Villarreal 1963), testace zralosti (Kott 1957, 1962, Ross a Shoup 1950, Birth a Norris 1958), změn barevných složek (Walker 1963, Elbe 1964) a fyzikálních proměn jádrového ovoce (Stenz 1959, Lusiš 1958). Přirozené i násilné metabolické přeměny působí na kvalitu plodů nejvýrazněji u peckového ovoce. Proto byli zástupci této pomologické skupiny (broskve, meruňky a třešně) podrobeni morfologicko-fyziologickému průzkumu a dosažené výsledky se sdělují ve snaze přispět ke zvýšení jejich tržní a průmyslové jakosti i upotřebitelnosti.

METODIKA

Z broskví byla sledována odrůda 'Lednická žlutá' ('Italský semenáč'), 'Kyjovský semenáč', 'South Haven' a 'Lednická bílá' ('Mutěnická'): z meruňek 'Velká raná' a 'Velkopavlovická' a z třešní 'Napoleonova'. Ovoce pocházelo z produkčních výsadb v Severočeském, Středočeském a Jihomoravském kraji. Se sledováním morfologických proměn ovoce bylo započato ihned po odkvětu. Byla měřena výška, šířka a tloušťka celého plodu, pecky a semene. Dále byla sledována tloušťka dužniny a váha celého plodu, dužniny a semene. Peckou se rozumí sklereidní skořápka bez semene. U dozrávajících broskví byla měřena pevnost neboli tvrdost plodů a byly sledovány kvantitativní změny látkového složení. Pevnost dužniny byla měřena u ovoce přímo na stromech a po sklizni pružinovým tenderometrem (Kott 1962). Velikost tlaku byla vyjadřována v tenderometrických jednotkách (dále TJ), které reprezentují vzhledem ke konstrukci tenderometru hodnotu $g/3,1 \text{ mm}^2/1 \text{ mm}$, což

vyjadřuje velikost tlaku v gramech potřebného k tomu, aby kovová polokulovitá pečeť tenderometru o průměru 2 mm vnikla 1 mm hluboko do plodu. Z chemických rozborů se pro doplnění charakteristiky zrání uvádí obsah veškerých kyselin a re-fraktometrická sušina, které byly zjišťovány běžnými analytickými metodami v průběhu konečných stadií dospívání plodů.

Ovoce k laboratorním analýzám fyzikálních a chemických hodnot bylo odebíráno v průběhu dvou vegetačních cyklů s přihlédnutím k metodě znáhodnění a vyrovnaní pokusů (Myslivec 1957). K odběru vzorků pro sledování hodnot v průběhu vegetace byly od každé odrůdy vybrány tři stromy v plné plodnosti a typického habitusu pro daný druh a odrůdu. Plody k průzkumu byly na těchto stromech určovány zcela náhodně v rovině nejširší části koruny a ve třech segmentech této roviny, orientovaných na jihozápad, jihovýchod a sever. Vzorky sklizeného ovoce byly odebírány z celé sklizně, která činila nejméně 100 kg plodů jedné odrůdy. Z pokusného sledování byly předem vyloučeny plody odrůdově atypické a poškozené. Rozsah výběru byl určován na základě informací dřívějších prací a předem provedeného modelového průzkumu. Bylo dbáno, aby byla zajištěna přiměřenost pokusu a reprezentace základního souboru náhodným výběrem. Rozsah výběru činil při zjišťování hodnot sklizeného ovoce $n = 200$, při sledování váhy a rozměrů plodů a jejich částí v průběhu vegetace $n = 9$ až 18 a při zjišťování pevnosti ovoce v průběhu vegetace (na stromech) $n = 54$. Z jednotlivých měření byly vypočítávány obvyklé statistické charakteristiky:

$$\bar{x} = x_0 + m_1 \cdot \Delta ; s = \sqrt{m_2} ; v = \frac{100 s}{\bar{x}}$$

Pro stručnost sdělení je v tabulkách uváděn výběrový průměr. Směrodatná odchylka a variční koeficient u měřených veličin byly v uznávaných mezích. Pravděpodobnost náhodnosti byla menší než 0,05. K hodnocení vlivu meteorologických činitelů bylo použito dlouhodobých záznamů Hydrometeorologického ústavu z těch oblastí, ze kterých pocházel pokusný materiál.

VÝSLEDKY

Z hodnot uvedených v tabulkách I, II, III a IV, které zachycují dynamiku vývinu a zrání zkoumaných druhů a odrůd ovoce, je patrna značná různost narůstání jednotlivých částí plodů. Dynamika diferenciacce pletiv a přibývání hmoty dužniny, pecky i semene měla rozdílný, ale druhově i odrůdově specifický rytmus. Po oplodnění květů docházelo ke kvantitativním i kvalitativním změnám nejprve u semen a teprve později u pecek a dužniny. Podíl dužniny všeobecně zůstával poměrně dlouho nepodstatným. Rychlost tohoto vývinu souvisela se změnami v látkovém složení ovoce, a to především s dynamikou a tvorbou cukrů, škrobu, kyselin, pektinů a vitamínu C a byla ovlivňována povětrnostními činiteli. Podle rytmu a charakteru morfologických proměn je možno celý vývin plodů peckového ovoce rozčlenit na několik zcela zřetelně odlišných a vizuálně snadno rozeznatelných vegetačních stadií, která mají praktický význam (tabulka V). Je to stadium tvrdé pecky, stadium tuhého obsahu semene, stadium intenzivního narůstání dužniny a stadium konečného vývinu plodu. Průvodními jevy a ukazateli těchto vegetačních fází je diferenciacce a lignifikace pletiv pecky, přeměna vnitřní části mesokarpu a celého endokarpu v pecku, změny tekutého obsahu semene přes rosolovitou konzistenci v kompaktní hmotu, nápadně prudké narůstání dužniny a vlastní zrání plodu, které se navenek projevuje změnami tvrdosti dužniny a vybarvováním slupky i dužniny.

Stadium tvrdé pecky tudíž nastává, když lignifikace vnitřní části mesokarpu, která vytváří sklerifikovaný obal jádra (vlastní pecka — sklerokarp, pyrena, putamen), dosáhla konečné tvrdosti i struktury a lze ji vizuálně odlišit a mechanicky oddělit od nelignifikované vnější části mesokarpu — budoucí dužniny.

I. Dynamika vývinu broskví

Datum	Dny od kve- tení	Celý plod				Pecka				Semenó				Stav vývinu a zralosti
		váha g	tloušťka	šířka	výška	váha g	tloušťka	šířka	výška	váha g	tloušťka	šířka	výška	
			mm				mm				mm			
Lednická žlutá														
9. 8.	109	43,9	41,3	41,6	40,1	9,3	18,7	24,1	33,0	0,68	5,8	12,1	18,7	Dužnina zelená
15. 8.	115	56,6	44,5	46,8	50,6	8,0	20,0	25,0	38,0	0,78	5,8	12,3	19,1	Dužnina žlutozelená
20. 8.	120	83,2	53,4	53,2	54,8	8,4	19,8	26,1	37,8	0,74	5,7	12,3	19,0	
23. 8.	123	103,5	55,9	58,2	56,9	8,2	21,1	27,9	37,8	0,73	5,9	13,1	20,9	
6. 9.	137	221,8	76,3	71,5	73,6	8,4	20,2	23,0	40,0	0,80	6,2	12,6	19,9	Dužnina žlutá
South Haven														
29. 5.	37	0,45	8,1	9,8	13,3	—	—	—	—	—	1,9	2,9	5,6	Obsah semene tekutý
4. 6.	43	0,7	10,7	12,0	15,6	—	—	—	—	—	2,5	3,1	6,8	
9. 6.	48	1,5	12,0	14,0	17,9	—	—	9,9	15,0	—	2,7	4,8	8,0	Pecka se počíná tvořit
19. 6.	58	6,4	23,0	25,4	28,8	—	—	9,9	15,9	0,24	4,2	7,3	13,7	
27. 6.	66	10,9	24,7	28,0	30,0	—	—	—	—	—	4,8	10,5	14,3	Pecka počíná tvrdnout
3. 7.	72	11,2	25,6	28,1	30,6	—	—	—	—	—	5,2	10,9	14,5	
13. 7	82	13,4	28,2	30,0	32,6	3,8	16,3	19,8	25,3	0,40	5,6	10,9	14,8	Pecka tvrdá
27. 7.	96	31,2	36,4	37,3	40,8	5,9	18,0	24,0	33,0	0,59	6,3	11,8	17,8	Obsah semene rosolovitý
4. 8.	104	38,5	37,1	40,3	45,3	6,6	18,7	24,0	34,9	0,69	6,2	12,1	18,4	Obsah semene tuhý
10. 8.	110	50,3	42,7	46,8	48,5	7,1	19,1	23,8	35,6	0,67	6,3	11,6	19,8	Dužnina zelená
17. 8.	117	82,7	51,9	55,3	57,4	7,4	19,6	23,9	36,0	0,68	6,3	11,4	19,9	
21. 8.	121	114,3	56,8	58,6	60,0	7,8	19,0	26,3	35,7	0,72	6,5	11,8	20,1	Dužnina žlutozelená
24. 8.	124	146,7	63,9	65,4	67,8	7,8	19,2	25,6	35,4	0,73	6,1	12,0	20,4	Dužnina zelenožlutá
2. 9.	133	191,0	69,6	68,6	68,7	7,8	21,0	25,7	36,0	0,74	6,3	12,2	20,3	Dužnina žlutá

II. Dynamika vývinu meruněk

Datum	Dny od kve- tení	Celý plod				Pecka				Semenó				Stav vývinu a zralosti
		váha g	tloušťka	šířka	výška	váha g	tloušťka	šířka	výška	váha g	tloušťka	šířka	výška	
Velká raná														
24. 5.	25	6,8	20,0	23,1	27,4	—	—	—	—	0,4	5,7	10,7	13,2	Obsah semene tekutý
29. 5.	30	8,3	22,0	25,2	28,8	—	—	—	—	0,5	5,5	10,0	13,7	
9. 6.	41	12,0	26,0	28,1	32,0	1,1	—	20,0	25,0	0,6	6,2	10,5	15,0	Pecka tvrdá
19. 6.	51	17,2	28,0	30,9	32,6	2,1	10,6	21,1	26,0	0,6	6,2	11,8	15,6	Obsah semene rosolovitý
3. 7.	65	18,4	28,3	32,0	35,0	2,2	11,7	21,2	26,7	0,6	6,4	12,0	16,3	Obsah semene tuhý
10. 7.	72	22,8	32,4	36,0	36,7	2,0	11,7	21,5	26,2	0,6	6,4	12,0	16,3	Dužnina žlutozelená
20. 7.	82	41,7	40,5	41,0	40,6	2,3	12,3	21,8	26,8	0,7	6,7	12,4	16,3	Dužnina zelenožlutá
30. 7.	92	53,7	44,6	47,4	44,3	2,3	12,3	21,7	26,7	0,7	7,0	12,2	16,4	Dužnina žlutá
Velkopavlovická														
24. 5.	25	4,8	17,8	19,9	24,4	—	—	—	—	0,3	5,7	9,3	14,3	Obsah semene tekutý
29. 5.	30	8,3	21,8	25,2	29,0	—	—	—	—	0,6	6,1	11,5	16,7	
4. 6.	36	10,4	23,0	26,6	30,0	—	—	—	—	0,7	6,9	12,0	17,1	
9. 6.	41	10,7	23,8	27,3	30,9	—	—	—	—	0,6	6,0	11,4	15,9	Pecka počíná tvrdnout
19. 6.	51	13,6	26,0	29,1	32,0	1,9	11,4	20,1	24,7	0,6	6,7	12,2	15,7	Pecka tvrdá
27. 6.	59	14,0	26,6	30,5	32,0	2,1	11,4	21,2	25,4	0,7	5,9	11,5	15,5	Obsah semene rosolovitý
3. 7.	65	18,4	28,3	32,0	35,0	2,3	11,7	21,2	25,7	0,6	6,2	12,0	17,0	Obsah semene tuhý
13. 7.	75	19,0	30,0	32,0	34,9	2,3	10,7	21,1	25,8	0,7	6,8	11,8	17,5	Dužnina zelená
27. 7.	89	37,8	39,0	40,4	40,2	2,4	11,4	21,1	25,8	0,7	7,0	11,6	17,7	Dužnina zelenožlutá
4. 8.	97	38,5	39,8	41,6	40,4	2,3	11,4	21,1	25,8	0,7	7,1	11,7	17,7	Dužnina žlutá

III. Dynamika vývinu třešní odrůdy 'Napoleonova'

Datum	Dny od kve- tení	Celý plod				Pecka				Semenó				Stav vývinu a zralosti
		váha g	tloušť- ka	šířka	výška	váha g	tloušť- ka	šířka	výška	váha g	tloušť- ka	šířka	výška	
29. 5.	24	1,5	11,7	12,4	14,8	—	—	—	—	0,05	2,8	4,6	7,0	Obsah semene tekutý
4. 6.	30	—	13,2	13,4	15,7	—	—	—	—	0,07	3,0	5,4	7,3	Počátek tvorby pecky
9. 6.	35	1,8	14,0	14,4	16,2	0,3	7,6	9,3	11,7	0,07	3,0	5,5	7,5	Pecka tvrdá
19. 6.	45	2,6	16,3	15,5	17,0	0,3	7,6	9,7	11,7	0,10	3,8	5,4	7,6	Obsah semene tuhý
27. 6.	53	4,1	20,0	18,0	19,9	0,3	7,9	9,8	12,0	0,10	4,0	5,5	7,6	Slupka i dužnina zelená
3. 7.	59	5,0	21,1	19,1	20,9	0,3	7,9	9,8	12,1	0,10	4,0	5,7	8,0	Slupka i dužnina částečně vybarvená
5. 7.	61	5,8	21,6	19,9	22,4	0,3	7,9	9,8	12,2	0,10	4,0	5,7	8,1	Slupka a plod jsou zcela vybarveny

IV. Dynamika zrání broskví

Datum	Pevnost TJ	Veškeré kyseliny jako kyselina jablečná %	Refrakto-metrická sušina %	Barva dužniny
Kyjovský semenáč				
9. 8.	750—800	0,35	10,6	zelená
15. 8.	650—700	0,38	10,6	žlutozelená
20. 8.	600—650	0,40	10,9	zelenožlutá
3. 9.	350—400	0,45	11,0	žlutá
Lednická bílá				
9. 8.	750—800	0,40	9,5	zelená
16. 8.	650—700	0,48	10,8	zelená
21. 8.	550—600	0,50	11,5	bělozelená
28. 8.	300—350	0,56	14,0	zelenobílá
Lednická žlutá				
9. 8.	650—700	0,30	10,0	zelená
15. 8.	600—650	0,40	10,7	žlutozelená
23. 8.	550—600	0,50	11,0	žlutozelená
6. 9.	400—450	0,58	12,0	žlutá
South Haven				
10. 8.	600—650	0,40	9,0	zelená
17. 8.	600—650	0,40	9,5	zelená
24. 8.	550—600	0,45	10,5	zelenožlutá
2. 9.	400—450	0,50	11,8	žlutá

V. Stadia vegetační periody peckového ovoce

Druh	Odrůda	Stadium tvrdé pecky		Stadium tuhého obsahu semene	
		dni od kvetení	% vege-tační periody	dni od kvetení	% vege-tační periody
1	2	3	4	5	6
Broskve	Lednická žlutá	—	—	—	—
	South Haven	82	61	104	78
Meruňky	Velká raná	41	44	65	70
	Velkopavlovická	51	52	65	67
Třešně	Napoleonova	35	57	45	74

Stadium tuhého obsahu semene nastává v době, kdy vnitřní obsah semene přejde z mléčné a rosolovité konzistence v homogenní bílou a tuhou hmotu.

Stadium intenzivního narůstání dužniny počíná v tom momentě, když se objem dužniny počne nápadně, zřetelně a trvale zvětšovat. V té době se na růstovém efektu podílí podstatně vyšší měrou zvětšování buněčného obsahu než množení buněk.

Stadium konečného vývinu plodu nastane, když je dosaženo konzumní zralosti, kterou lze určit podle barvy slupky a dužniny, struktury — pevnosti plodu, chuti, vůně apod.

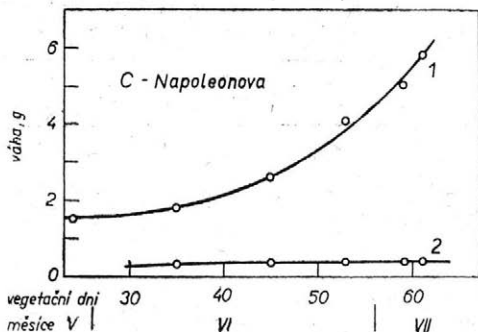
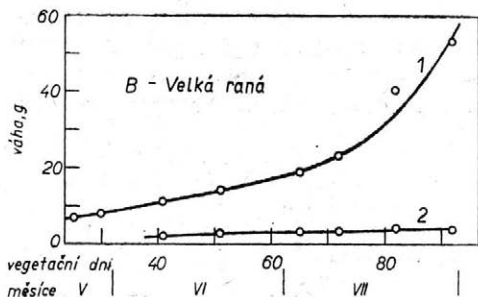
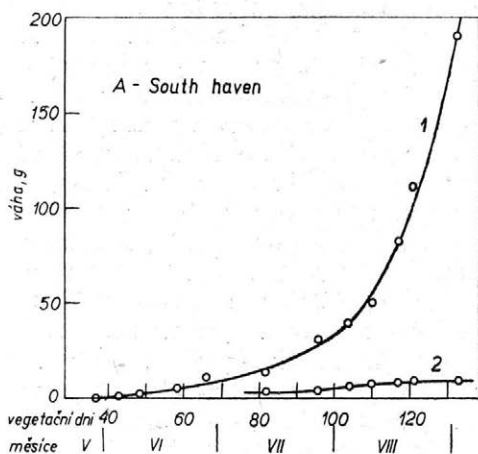
Vegetační periodou plodu se rozumí doba jeho vývinu a zrání od plného kvetení stromu do konzumní zralosti.

U všech sledovaných druhů i odrůd ovoce bylo v krátké době po oplodnění květu měřitelné kromě vyvíjejícího se semeníku a jeho stěn pouze semeno, i když jeho obsah byl dosud tekutý. Stadium tuhého obsahu semene nastávalo u všech druhů později než stadium tvrdé pecky. Váhu a rozměry vlastní pecky bylo možno měřit, až když její sklerifikace dosáhla takového stupně, že ji bylo možno mechanicky oddělit od dužniny, tj. od vnější části mesokarpu, jehož buňky a pleťstvo zůstaly v původním a nelignifikovaném stavu. Vývin pecky byl nejrychlejší u meruněk a nejpomalejší u broskví (tab. V a graf 1). Zatímco u meruněk se pecky zcela vyvinuly již ve 44 a 52 % délky vegetační periody plodů (doby od odkvětu do sklizňové zralosti), u třešní pecka ztvrdla teprve v 57 % a u broskví dokonce až v 61 % této doby. Vnitřní obsah semene nabyl tuhé konzistence rovněž nejdříve u meruněk a nejpозději u broskví. Stadia tuhého obsahu semene bylo u meruněk dosaženo v 67 a 70 %, u třešní v 74 % a u broskví v 78 % vegetační periody. Objem pecek se od určité doby před konečným stadiem tvrdé pecky sice neměnil, ale přesto docházelo postupným ztluštváním blan sklerenchymatických buněk, jakož i zahušťováním jejich vrstev, ke zvětšování jejich váhy. Po ukončeném ztvrdnutí pecky byl jejich objem i váha již stabilní a zbývající část mesokarpu, která vytváří dužninu plodu, se jen pozvolna zvětšovala. Toto relativně pomalé narůstání objemu dužniny se dělo převážně množením buněk. Bylo pozorováno (Kott 1953), že obsah askorbové kyseliny ku konci diferenciaci dužniny a pecky klesá ze svého původního obsahu až na své minimum. Tento nejnižší bod se shoduje se stadiem tuhého obsahu semene, nastává

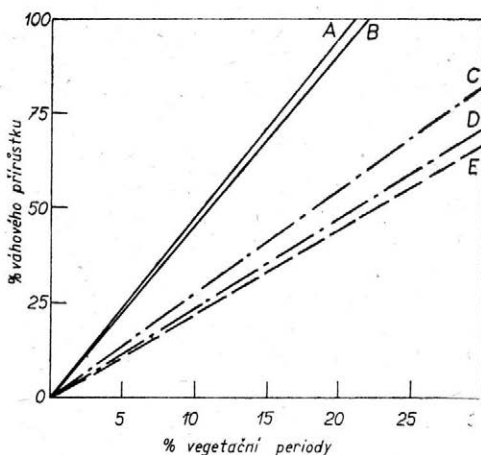
Počátek stadia intenzivního narůstání dužniny		Dynamika stadia intenzivního narůstání dužniny				Stadium konečného vývinu — zralosti plodu	
dni od kvetení	% vegetační periody	trvání		% přírůstu z konečné váhy	index intenzivního narůstání	dni od kvetení	% vegetační periody
		dni	% vegetační periody				
7	8	9	10	11	$\frac{11}{10}$	12	13
115	84	22	16	77	4,8	137	100
110	83	23	17	77	4,5	133	100
72	78	20	22	60	2,7	92	100
85	77	22	23	55	2,4	97	100
45	74	16	26	59	2,3	61	100

před respiračním minimem a je v souladu s předklimakterickým stavem plodů. Pozvolný rytmus narůstání objemu a váhy dužniny se v určité době, podle druhu a odrůdy, náhle měnil v prudký a trvalý vzestup (grafy 1 a 2). Tato změna je v souladu s nástupem klimakteria, se vzestupem respirace, s opětovným narůstáním hladiny kyseliny askorbové, se zvětšováním obsahu buněk a s celkovým biochemismem dozrávajícího ovoce.

Toto vegetační stadium, tj. stadium intenzivního narůstání dužniny, počínalo u broskví v 83 a 84 %, u meruněk v 77 a 78 % a u třešní v 74 % celkové vegetační periody plodů. V poměru k délce vegetační periody bylo stadium intenzivního narůstání dužniny nejkratší u broskví a nejdelší u meruněk. Během tohoto stadia přibýlo broskvím 77 %, meruňkám 55 a 60 % a třešním 59 % z konečné váhy plodů. Při vyhodnocování intenzity narůstání dužniny se došlo



1. Vývin jednotlivých částí peckového ovoce. A — broskve 'South Haven', B — meruňky 'Velká raná', C — třešně 'Napoleonova'; 1 — váha celého plodu, 2 — váha pecky se semenem



2. Indexy konečného narůstání dužniny peckového ovoce. A — broskve 'Lednická žlutá', B — broskve 'South Haven', C — meruňky 'Velká raná', D — meruňky 'Velkopavlovická', E — třešně 'Napoleonova'

k názoru, že tato nejlépe vynikne, porovnáme-li navzájem tzv. indexy konečného narůstání dužniny zkoumaných druhů a odrůd. Tyto indexy byly vypočítány dělením procent trvání intenzivního narůstání dužniny procenty váhového přírůstku za toto období. Index konečného narůstání dužniny byl u broskví 4,5 až 4,8, kdežto u meruněk 2,4 až 2,7 a u třešní pouze 2,3 (tab. V, graf 2).

Pevnost plodů (tvrdost dužniny) se podstatně měnila teprve až v průběhu klimakteria, kdy klesala úměrně se vzrůstem veškerých cukrů, kyselin a retrakto-metrické sušiny (tab. IV) a s ubýváním chlorofylu ve slupce a dužnině. Při posuzování fyziologických kritérií data optimální sklizně, dále DOS, bylo přihlíženo k požadavkům trhu i potravinářského průmyslu na konzumní i zpracovatelskou jakost. U broskví a meruněk se vyžaduje, aby plody byly před upotřebením nejen biologicky a organolepticky hodnotné, ale aby zralost jednotlivých plodů a jejich částí byla stejná. Jednotná zralost sklizně a stejná zralost všech částí plodů usnadňuje prodej i zpracování a zkvalitňuje finální jakost čerstvého i zpracovaného ovoce. Stejně konzumní nebo zpracovatelské zralosti celé úrody a jednotlivých částí plodů bylo u broskví, v rámci odrůd, pokusně dosaženo, jestliže byly sklizeny v době, kdy byly ještě tvrdé, ale již tak fyziologicky dospělé, aby ve vhodně klimatizovaném prostředí dozrály v potřebnou zralost. Tuto dobu, ve které broskve dosahují tohoto stupně zralosti, lze pokládat za DOS. V momentě DOS byla u broskví zkoušených odrůd naměřena tvrdost 350 až 450 TJ. Plody uložené v tomto stadiu svého vývinu do klimatizovaného prostoru s teplotou 20 až 22 °C a s relativní vzdušnou vlhkostí 80 % dozrály během 18 až 24 hodin. Chuť, aroma a barva slupky i dužniny uměle dozrálých broskví byla naprosto stejná jako u plodů dozrálých na stromech. Broskve uměle dozrálé však měly konzistenci a celkovou zralost vyrovnanou a jednotnou. Tvrdost dužniny plodů uměle dozrálých byla 150 až 250 TJ.

Intenzita konečného narůstání dužniny a zrání peckového ovoce je závislá na druhových a odrůdových vlastnostech, které jsou ovlivňovány a podmíněny povětrnostními podmínkami stanoviště. Náhlý pokles teplot koncem srpna a počátkem září se například u broskví projevuje nepříznivě a často až katastrofálně na vývin a zrání plodů. Tyto nízké a nebezpečné teploty jsou velmi časté právě v jihomoravské oblasti, která je hlavním produkčním krajem meruněk a broskví. V pokusných letech byly např. průměrné extrémní noční teploty v době od 19. srpna do 17. září v okolí Lednice na Mor. jen 6,9 °C a v okolí Velkých Pavlovic pouze 5,5 °C. Průměr nočních teplot za dobu od 15. července do 18. srpna však činil v okolí Lednice 8,9 °C a v okolí Velkých Pavlovic dokonce 11,5 °C. Padesátiletý teplotní normál v období 1901 až 1950 v lednické oblasti byl v srpnu 18,1 °C a v září pouze 14,0 °C. Škody, které jsou způsobovány zpožděním zrání broskví nočními nebo ranními poklesy teplot, zavinují i krátkodobé poklesy na 5 °C, a ty nejsou v těchto statistikách zjevně vyjádřeny. Například broskve 'J. H. Halle' a 'Elberta' se v letech pozorování velikostně nevyvinuly a nedozrály.

U třešní a meruněk, které mají podstatně kratší vegetační periodu plodů než broskve a jsou proto ranější, není třeba mít obavy, že by se ovoce následkem nižších teplot špatně vyvíjelo a dozrávalo. Jakost a rovnoměrnost dozrávání plodů těchto druhů peckového ovoce může však narušit nadměrná vzdušná vlhkost, vodní srážky nebo extrémní sucho. Periodické poklesy teplot ku konci srpna a počátkem září se v našich nejteplejších oblastech vyskytují nejméně dvakrát za pět let a jsou zvlášť nebezpečné pro polopozdní a pozdní odrůdy broskví typu 'J. J. Halle' a 'Elberta'.

Ve snaze přispět ke zkvalitnění produkce, sklizně a posklizňové péče hlavních druhů peckového ovoce byla sledována dynamika některých morfologických a fyziologických proměn během vývinu a zrání broskví, meruněk a třešní.

Vegetační periodu plodů peckového ovoce lze podle histochemických ukazatelů rozlišit na stadium tvrdé pecky, stadium tuhého obsahu semene, stadium intenzivního narůstání dužniny a stadium konečného vývinu (zrání) plodu neboli stadium sklizňové a konzumní zralosti. U peckového ovoce nastává průměrně stadium tvrdé pecky v 54 %, stadium tuhého obsahu semene v 72 % a stadium intenzivního narůstání dužniny v 79 % vegetační periody plodů.

Dynamika vegetačních stadií peckového ovoce je však druhově odlišná. Vzhledem k délce vegetační doby plodů nastává stadium tvrdé pecky a tuhého obsahu semene nejdříve u meruněk, pak u třešní a nejpозději u broskví.

Stadium intenzivního narůstání dužniny počíná nejdříve u třešní, pak u meruněk a nejpозději u broskví.

Dynamika stadia intenzivního narůstání dužniny, charakterizovaná indexem konečného narůstání, je nejvyšší u broskví a o mnoho nižší u meruněk a třešní.

Poznatky o vegetačních stadiích peckového ovoce mohou sloužit pěstitelské, šlechtitelské, zpracovatelské a tržní praxi k upřesnění sortimentu, agrotechnických zásahů a lhůt, ke zlepšení odrůdových vlastností a ke zjakostnění a hospodárnějšímu využití sklizní.

Z povětrnostních činitelů působí v době stadia intenzivního narůstání dužniny na vývin a zrání peckového ovoce nepříznivě především náhlé poklesy nočních a ranních teplot. Tyto poklesy, jak bylo zjištěno z dlouhodobých záznamů meteorologických činitelů z oblasti Lednice na Mor. a Velké Pavlovice, se vyskytují u nás často. Škody působené těmito nižšími teplotami jsou citelné zvláště u pozdních nebo i polopozdních odrůd broskví. Proto se doporučuje u nás pěstovat i v nejteplejších pěstitelských oblastech jen takové odrůdy, které dozrávají nejpозději koncem srpna a jen výjimečně v prvních dnech září.

U broskví se osvědčila testace zralosti měřením tvrdosti dužniny. Tímto způsobem bylo stanoveno datum optimální sklizně, tzv. DOS, které bylo v tom momentě, kdy pevnost dužniny klesla na 450 až 350 TJ použitého tenderometru. Plody sklizené v této pevnosti se nalézaly již v takovém stupni fyziologické dospělosti, že v klimatizovaném prostředí s teplotou 20 až 22 °C a s relativní vzdušnou vlhkostí 80 % dozrály za 18 až 24 hodin ve smyslově i nutričně plné stadium konzumní zralosti o pevnosti dužniny 250 až 150 TJ.

Tržní a zpracovatelská zralost i jakost uměle dozrálých broskví byla ve všech částech plodů a u celé sklizně podstatně vyrovnanější než u kontrolní úrody, která dozrála na stromech.

Došlo dne 9. 4. 1966

Literatura

1. BIEDERMANN, W.: Oxydationsvorgänge in Früchten und Fruchtsäften. = „Mitt. Lebensmitt. Hyg.“, 1956, č. 47. — 2. BIRTH, G. S. - NORRIS, K. H.: An instrument using light transmittance for nondestructive measurement of fruit maturity. = „Foot Techn.“, 1958, č. 11. — 3. ELBE, J. H.: Factors affecting the colour stability of cherry pigments and cherry juice. = „Diss. Abstr.“, 1964, č. 24. — 4. FRAGNER, J. a kol.: Vitamíny, jejich chemie a biochemie. 1961, ČAV, Praha. — 5. HOLSON, G. E.: Pestinesterase in normal and abnormal tomato fruit. = „Biochem. J.“, 1963, č. 2. — 6. KOTT, V.: Dynamika obsahu L-askorbové kyseliny v ovoci za vegetace. = „Sborník CSAZV“, XXVI, 1953. — 7. KOTT, V.: Testace sklereidnosti hrušek flurogluci-

novou reakcí. = „Rostl. výr.“, XXX, 1957, č. 10. — 8. KOTT, V.: Sledování zralosti hrušek tenderometrickou metodou. = „Rostl. výr.“, XXXV, 1962, č. 5. — 9. LUH, B. Š. - TATE, J. N. - VILLARREAL, F.: Polyphenoloxydase-Aktivität und Bräunung bei Bartlett-Birnen. = „Fruchtsaft-Ind.“, 1963, č. 8. — 10. LUSIS, E.: Untersuchungen über das spezifische Gewicht bei Äpfeln und Birnen. 1958, č. 2. — 11. MYSLIVEC: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. CSAZV, 1957. — 12. RADIONENKO, A. J.: Do pitanija pro fiziologo-biochimični zmini v period embrionalnogo rozvitu abrikoza. = „Ukr. bot. žur.“, Moskva, 1963. — 13. ROSS, E. - SHOUP, N. H.: Hard-end detected early. = „Food Pack.“, 1950, č. 7. — 14. STENZ, S.: Die Größenveränderung der Früchte von zwei Apfelsorten im Zusammenhang mit meteorologischen Umweltbedingungen. = „Schw. Ztsch. f. Obst- und Weinbau“, 1959, č. 68. — 15. WALKER, J. R.: Polyphenol content of ripening apples. = „Sci.“, 1963, č. 6.

Морфологические и физиологические изменения в ходе развития и созревания косточковых плодов

Изучалась динамика некоторых морфологических и физиологических изменений в ходе развития и созревания персиков, абрикосов и черешен.

Вегетационный период косточковых плодов на основе гистохимических показателей можно разделить на стадию твердой косточки, стадию твердого содержания семян, стадию интенсивного нарастания мякоти и на стадию конечного развития (созревания) плода, так наз. стадию уборочной и потребительской спелости. У косточковых плодов средняя стадия твердой косточки наступает в 54 %, стадия твердого содержания семян — в 72 %, а стадия интенсивного нарастания мякоти — в 79 % вегетационного периода плодов.

Динамика вегетационных стадий косточковых у разных видов, однако, различна. Стадия твердой косточки и твердых семян, в зависимости от продолжительности вегетационного периода плодов, наступает сначала у абрикосов, затем у черешен и позже всего у персиков.

Стадия интенсивного нарастания мякоти начинается раньше всего у черешен, затем у абрикосов и позже всего у персиков.

Динамика стадии интенсивного нарастания мякоти, характеризованная индексом конечного нарастания, самая высокая у персиков и намного меньше у абрикосов и черешен.

Данные о вегетационных стадиях косточковых могут служить практике выращивания, селекции, переработки и рыночного сбыта для уточнения соргмента, агротехнических правил и сроков, для улучшения сортовых свойств, для повышения качества и экономического использования урожая.

Среди атмосферных факторов в период стадии интенсивного нарастания мякоти на развитие и созревание косточковых плодов отрицательно действует прежде всего резкое падение ночных и утренних температур. Согласно долготелетним записям о метеорологических факторах в области Леднице на Мораве и Велке Павловице, такое падение температур у нас встречается часто. Вызванный этим ущерб особо чувствителен у поздних и полуранных сортов персиков. Поэтому рекомендуется выращивать даже в самых теплых плодородных районах лишь такие сорта, которые созревают не позже конца августа и лишь в исключительных случаях — в первые дни сентября.

У персиков хорошо себя оправдало тестирование спелости при помощи измерения твердости мякоти. Этим способом был установлен срок оптимального сбора плодов: в момент, когда твердость мякоти уменьшилась до 450—340 тендерометрических единиц. Собранные в состоянии такой твердости плоды находились уже в такой степени физиологической спелости, что в среде с кондиционированным воздухом при температуре 20—22 °C и с относительной влажностью воздуха 80 % они созрели в течение 18—24 час. до стадии полной рыночной спелости с твердостью мякоти в 250—150 тендерометрических единиц.

Рыночная зрелость, качество и пригодность для переработки созревших в искусственных условиях персиков во всех частях плодов и всего урожая были гораздо более выравненными, чем у контрольного урожая, созревшего на деревьях.

Текст к таблицам

- I. Динамика развития персиков
- II. Динамика развития абрикосов
- III. Динамика развития черешен
- IV. Динамика созревания персиков
- V. Стадии вегетационного периода косточковых

Текст к диаграммам

1. Развитие отдельных частей косточковых. А — персики 'Souht haven', В — абрикосы 'Велка рана', С — черешни 'Наполеон'; 1 — вес всего плода, 2 — вес косточки с семенами
2. Индексы конечного нарастания мякоти косточковых. А — персики 'Ледница жлута', В — персики 'Souht haven', С — абрикосы 'Велка рана', D — абрикосы 'Велкопавловица', Е — черешни 'Наполеон'

Morphological and Physiological Changes in the Course of the Development and Ripening of Stone-Fruit

Investigated was the dynamics of some morphological and physiological changes taking place in the course of the development and ripening of peaches, apricots, and cherries.

According to the histochemical indices the vegetation period of stone fruits can be divided into the stage of hard stones, the stage of the firm seed content, the stage of the intensive growth of the pulp, and into the stage of the final development (ripening) of the fruit or the stage of harvesting and consumption ripeness. In stone-fruit the stage of the hard stone sets in on an average in 54 per cent, the stage of the firm seed content in 72 per cent, and the stage of the intensive growth of pulp in 79 per cent of the vegetation period of the fruits.

However, the dynamics of the vegetation stages of stone-fruit differs specifically. With regard to the length of the vegetation period of the fruits the stage of the hard stone and of the firm seed content sets in earliest in apricots, then in cherries, and last in peaches.

The stage of the intensive growth of pulp sets in earliest in cherries, then in apricots, and last in peaches.

The dynamics of the stage of intensive growth of pulp, characterized by the index of final growth, is highest in peaches and much lower in apricots and cherries.

The facts learned regarding the vegetation stages of stone-fruit may be of use for the growing, breeding, processing, and marketing practice for a more accurate definition of the assortment, for a determination of agrotechnical measures and time limits, for an improving of varietal properties, and for a raising of the quality and of the economy of the utilization of the harvest.

Of the weather conditions at the time of the stage of the intensive growth of pulp above all sudden drops of temperature at night and in the morning have an unfavourable influence on the development and ripening of stone-fruit. These drops of temperature, as has been ascertained from long-term records of meteorological factors in the regions of Lednice in Moravia and of Velké Pavlovice, occur rather frequently in this country. The damage caused by these lower temperatures is noticeable particularly in the case of late or semi-late peach varieties. Therefore it has been recommended to grow, also in our warmest growing regions, only such varieties which ripen not later than at the end of August and only exceptionally in the first days of September.

In peaches testing of ripeness by means of a measuring of the hardness of the pulp has proved satisfactory. By means of this method the date of the optimum harvest was determined, which occurred at the moment when the firmness of the pulp fell from 450 to 340 TU of the applied tenderometer. Fruits harvested at this stage of hardness had reached already such a degree of physiological maturity that in an acclimatized environment of a temperature of from 20 to 22°C and of a relative air moisture of 80 per cent they ripened within 18—24 hours into a sensuously and nutritiously full stage of consumption ripeness with a firmness of the pulp of from 250 to 150 TU.

In all parts of the fruits and in the whole harvest the marketing and processing ripeness and quality of artificially matured peaches were substantially more uniform than in the control left to ripen on the trees.

Text to the tables

- I. Dynamics of the development of peaches
- II. Dynamics of the development of apricots
- III. Dynamics of the development of cherries
- IV. Dynamics of the ripening of peaches
- V. The stages of the vegetation period of stone-fruit

Text to the graphs

1. The development of the different parts of stone-fruit. A — 'South Haven' peach, B — 'Velká raná' apricot, C — 'Napoleon' cherry; 1 — weight of whole fruit, 2 — weight of stone with seed
2. Indices of final growth of pulp of stone-fruit. A — 'Lednická žlutá' peach, B — 'South Haven' peach, C — 'Velká raná' apricot, D — 'Velkopavlovická' apricot, and E — 'Napoleon' cherry

Morphologische und physiologische Veränderungen während der Entwicklung und Reife des Steinobstes

Es wurde die Dynamik einiger morphologischen und physiologischen Veränderungen während der Entwicklung und Reife der Pfirsiche, Aprikosen und Kirschen verfolgt.

Die Vegetationsperiode der Früchte von Steinobst kann laut histochemischen Kennziffern in ein Stadium des harten Kernes, Stadium eines harten Samengehaltes, Stadium eines intensiven Anwachsens des Fruchtfleisches und in ein Stadium der Endentwicklung (Reife) der Frucht oder Stadium der Ernte- und Konsumreife unterschieden werden. Bei Steinobst tritt durchschnittlich das Stadium des harten Kernes bei 54 %, das Stadium des harten Samengehaltes bei 72 % und das Stadium des intensiven Anwachsens des Fruchtfleisches bei 79 % der Vegetationsperiode der Früchte ein.

Die Dynamik der Vegetationsstadien bei Steinobst ist aber artgemäß unterschiedlich. Das Stadium des Steinkernes und des harten Samengehaltes entsteht, mit Rücksicht auf die Länge der Vegetationszeit der Früchte, zuerst bei Aprikosen, dann bei Kirschen und zuletzt bei Pfirsichen.

Das Stadium eines intensiven Anwachsens des Fruchtfleisches beginnt zuerst bei Kirschen, dann bei Aprikosen und zuletzt bei Pfirsichen.

Die Dynamik des Stadiums des intensiven Anwachsens des Fruchtfleisches, die durch das Index des Endanwachsens charakterisiert ist, ist bei Pfirsichen am höchsten und viel niedriger bei Aprikosen und Kirschen.

Die Erkenntnisse über die Vegetationsstadien des Steinobstes können der Anbau-, Züchtungs-, Bearbeitungs- und Marktpraxis zur Präzisierung des Sortimentes, der agrotechnischen Eingriffe und Termine, zur Verbesserung der Sorteneigenschaften und zur Qualitätsverbesserung und einer besseren wirtschaftlichen Ausnützung der Ernte dienen.

Aus den Witterungsfaktoren wirkt in der Zeit des Stadiums des intensiven Anwachsens des Fruchtfleisches auf die Entwicklung und Reife des Steinobstes vor allem eine plötzliche Nachts- und Frühtemperaturabnahme ungünstig. Diese Temperaturabnahmen, wie aus den langfristigen Verzeichnungen der meteorologischen Faktoren aus dem Gebiet von Lednice in Mähren und Velké Pavlovice festgestellt wurde, kommen bei uns sehr oft vor. Die durch diese niedrigeren Temperaturen verursachten Schäden sind besonders bei den Spät- und Halbspätfrüchten der Pfirsichsorten empfindlich. Deshalb wird empfohlen auch in unseren wärmsten Züchtungsgebieten nur solche Sorten zu züchten, die spätestens bis Ende August und nur ausnahmsweise in den ersten Septembertagen anreifen.

Bei Pfirsichen bewährte sich die Reife-Testation durch Messung der Härte des Fruchtfleisches. Auf diese Art wurde das Datum der optimalen Ernte festgestellt, welches in diesem Moment war, wann die Festigkeit des Fruchtfleisches auf 450 bis 340 Härteeinheiten des angewandten Tenderometers herabgesetzt wurde.

Die in dieser Festigkeit gepflückten Früchte wurden schon in einem solchen Grade der physiologischen Reife gefunden, daß sie im klimatisierten Milieu mit einer Temperatur von 20 bis 22 °C und mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von 80 % binnen 18 bis 24 Stunden heranreifen und zwar in ein sinnes- und nutritions-gemäßes volles Stadium der Konsumreife von einer Fruchtfleischfestigkeit 250 bis 150 Härteeinheiten.

Die Markt- und Bearbeitungsreife und auch die Qualität der künstlich herangereiften Pfirsiche war in sämtlichen Teilen der Früchte und bei der ganzen Ernte wesentlich ausgeglichener als bei der Kontrollernte, die an den Bäumen anreifte.

Text zu den Tafeln

- I. Dynamik der Entwicklung von Pfirsichen
- II. Dynamik der Entwicklung von Aprikosen
- III. Dynamik der Entwicklung von Kirschen
- IV. Dynamik der Reife von Pfirsichen
- V. Stadien der Vegetationsperiode von Steinobst

Text zu den graphischen Darstellungen

1. Entwicklung der einzelnen Teile von Steinobst. A — Pfirsiche 'South Haven', B — Aprikosen 'Velká raná', C — Kirschen 'Napoleon's'; 1 — Gewicht der ganzen Frucht, 2 — Gewicht des Kernes mit dem Samen
2. Indexe des Endanwachsens des Fruchtfleisches von Steinobst. A — Pfirsiche 'Lednická žlutá', B — Pfirsiche 'South Haven', C — Aprikosen 'Velká raná', D — Aprikosen 'Velkopavlovické', E — Kirschen 'Napoleon's'

Adresa autora:

Ing. dr. V. Kott, Výzkumný ústav lihovarů a konzerváren, oddělení konzervárenských surovin, Praha-Braník, Branická 114

II. BOHATOST KVETENÍ ROSTLIN

■ Jak jsme již uvedli v prvním sdělení této práce (Hieke 1966), náleží mezi nejdůležitější znaky (vlastnosti) určující tržní kvalitu kaméliových rostlin také počet květních pupat na rostlině (bohatost kvetení). V tomto sdělení je tedy zpracován postup násady květních pupat u mladých rostlin perspektivní odrůdy 'Chandleri elegans'.

MATERIÁL A METODIKA

U těchže jednoletých, nahrnkovaných, dobře zakořeněných a jednotně pěstovaných řízkovanců *Camellia japonica* 'Chandleri elegans', u kterých byla po dobu prvních 5 let (1961—65) každoročně u každé rostliny během měsíce ledna podchycena celková výška a počet výhonů (Hieke 1966), byl sledován i počet květních pupat. Do tohoto počtu pupat byla zahrnuta všechna květní pupata, která se v příslušném roce vytvořila. Tento počet pupat byl u každé sledované rostliny ještě rozpočten na příslušný počet zjištěných výhonů. Obsazení jednotlivých výhonů květními pupaty je totiž tržně závažnou normou (Vogel 1961a, Körner 1963 aj.). Po vyhodnocení byla u všech rostlin všechna květní pupata každoročně vyštípnuta. Všechny kamélie byly jednotně pěstovány v zahradnické praxi běžným způsobem.

Jednotlivé varianty srovnávacího pokusu jsou tedy stejné jako při hodnocení výšky a větvení rostliny. Do první varianty pokusu byly zařazeny a odděleně sledovány řízkovanci ze tří různých, stejně starých a stejně pěstovaných matečných rostlin (klony). Všechny tři matky však pocházely pravděpodobně z jednoho množení. Do druhé varianty byly zařazeny řízkovanci ze stejně starých a shodně pěstovaných matečných rostlin, avšak odděleně byly sledovány rostliny vyrostlé z řízků, odebrané z výhonů bez květních pupat, a rostliny z výhonů s květními pupaty. Ve třetí variantě byly zastoupeny rostliny vyrostlé z řízků, odebrané jednak z mladých, čtyřletých a jednak ze starších, čtrnáctiletých matečných rostlin, přičemž obě tyto základní pokusné řady byly ještě rozlišeny na rostliny vyrostlé ze stimulovaných (50 + 50 mg KIM a KNI/l vody) a nestimulovaných řízků s květními pupaty (při řízkování samozřejmě vyštípanými) a rostliny ze stimulovaných řízků bez květních pupat. Počet rostlin v jednotlivých kombinacích a případný úhyn během sledovaných let je podchycen přímo v tabulkách.

Při statistickém hodnocení výsledků bylo použito postupu a terminologie podle Hrubého a Konvičky (1954). Za spolehlivou technickou pomoc děkují O. Petrové.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Mezi klony (ze stejně starých matečných rostlin) se projeví v počtu květních pupat jen velmi vzácně průkazné rozdíly; mezi keřem 1 a 2 dokonce vůbec žádné (tab. I a II). Tato skutečnost jistě také souvisí s víceméně vyrovnaným,

stejným původem použitých matečných rostlin. Mezi rostlinami jednotlivých klonů byly mezi průměrnými ročními násadami květních pupat (zvláště v prvních letech) vysoce průkazné a průkazné rozdíly. Největší průměrný přírůstek pupat byl u řízkovanců všech tří keřů zaznamenán ve třetím roce po zakořenění (r. 1963) — 3,27 až 3,85 pupat. Průměrný počet květních pupat zaznamenává s přibývajícím věkem (stářím řízkovanců) stoupající tendenci, která však není jednoznačná. Po roce s bohatší násadou následuje zpravidla rok stagnace nebo i snížení počtu pupat (jen výjimečně — viz keř 1 r. 1963 a 1964 — se počet pupat zvyšuje). Toto kolísání v bohatosti kvetení může být i ve 4. a 5. roce po zakořenění ještě vysoce průkazné (keř 3). Lze říci, že v prvních (5) letech se pohybovalo průměrné maximum kolem 5–6 květních pupat na rostlině a průměrné minimum mezi 1–2 pupaty.

Výsledky sledování shrnuté v tab. III a IV ukazují, že přítomnost či absence květních pupat na výhonech (řízcích) matečných rostlin neměla na násadu pupat u sledovaných řízkovanců za dané období průkazný vliv. U řízkovanců uvnitř každé kombinace se v průměrném počtu květních pupat neobjevují mezi posledními léty (4. a 5. rok) žádné průkazné rozdíly. Mezi prvními a posledními léty (1961–65) jsou zpravidla vysoce průkazné rozdíly, takže i zde lze zaznamenat průkazně kolísající, ale stále vzestupnou tendenci v násadě. I zde byl u obou sledovaných kombinací největší průměrný přírůstek pupat ve třetím roce po zakořenění (r. 1963) — totiž 2,79 a 3,35 pupat; průměrné maximum násady bylo ve sledovaných 5 letech rovněž kolem 5 pupat a minimum kolem jednoho poupěte na rostlinu.

I. Průměrný počet květních pupat u řízkovanců pocházející z různých 14letých matečných rostlin

		<i>n</i>	$\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$	$\pm s$
Keř I	1961	15	1,47 $\pm$ 3,0,16 ks	$\pm 0,64$
	1962	13	0,61 $\pm$ 3,0,27 ks	$\pm 0,96$
	1963	13	4,46 $\pm$ 3,0,84 ks	$\pm 3,02$
	1964	11	5,82 $\pm$ 3,1,29 ks	$\pm 4,26$
	1965	11	3,82 $\pm$ 3,0,62 ks	$\pm 2,04$
Keř II	1961	12	1,58 $\pm$ 3,0,31 ks	$\pm 1,09$
	1962	12	1,58 $\pm$ 3,0,54 ks	$\pm 1,88$
	1963	11	5,18 $\pm$ 3,0,62 ks	$\pm 2,04$
	1964	10	4,50 $\pm$ 3,1,14 ks	$\pm 3,60$
	1965	10	5,30 $\pm$ 3,0,39 ks	$\pm 1,25$
Keř III	1961	33	1,88 $\pm$ 3,0,24 ks	$\pm 1,38$
	1962	29	1,55 $\pm$ 3,0,29 ks	$\pm 1,55$
	1963	28	4,82 $\pm$ 3,0,42 ks	$\pm 2,24$
	1964	19	2,95 $\pm$ 3,0,49 ks	$\pm 2,15$
	1965	19	2,95 $\pm$ 3,0,44 ks	$\pm 1,93$

Poznámka pro tabulky 1, 3, 5, 7, 9, 11:

n = počet případů; $\bar{x}$ = průměr; $s_{\bar{x}}$ = střední chyba; *s* = směrodatná odchylka

II. Průkaznost rozdílů v počtu květních poupat u řízkovanců pocházející z různých 14letých matečných rostlin

			Keř I					Keř II					Keř III				
			1961	1962	1963	1964	1965	1961	1962	1963	1964	1965	1961	1962	1963	1964	1965
			1,47	0,61	4,46	5,82	3,82	1,58	1,58	5,18	4,50	5,30	1,88	1,55	4,82	2,95	2,95
Keř I	1961	1,47	—	0,86	2,99	4,35	2,35	0,11					0,41				
	1962	0,61	2,69*	—	3,85	5,21	3,21		0,97					0,94			
	1963	4,46	3,48**	4,37**	—	1,36	0,64			0,72					0,36		
	1964	5,82	3,35**	3,95**	0,88	—	2,00				1,32					2,87	
	1965	3,82	3,67**	4,72**	0,61	1,40	—					1,48					0,87
Keř II	1961	1,58	0,31					—	0,00	3,60	2,92	3,72	0,30				
	1962	1,58		1,62				0,00	—	3,60	2,92	3,72		0,03			
	1963	5,18			0,69			5,22**	4,39**	—	0,68	0,12			0,36		
	1964	4,50				0,77		2,47*	2,32*	0,52	—	0,80				1,55	
	1965	5,30					2,03	7,44**	5,55**	0,16	0,67	—					2,35
Keř III	1961	1,88	1,41					0,77					—	0,33	2,94	1,07	1,07
	1962	1,55		2,35*					0,05				0,87	—	3,27	1,40	1,40
	1963	4,82			0,38					0,48			6,12**	6,41**	—	1,87	1,87
	1964	2,95				2,08*					1,25		1,94	2,46*	2,92**	—	0,00
	1965	2,95					1,14					3,98**	2,14*	2,64*	3,06**	0,00	—

Poznámka pro tabulky 2, 4, 6, 8, 10, 12:

Hodnoty nad diagonálou představují příslušné rozdíly (d) a pod diagonálou jsou uvedeny jejich vypočtené t-hodnoty.

++ = vysoce průkazný rozdíl; + = průkazný rozdíl; bez označení = neprůkazný rozdíl.

Hodnoty zachycené v tab. V a VI znovu potvrzují, srovnáme-li vzájemně vždy kombinace jedné skupiny matečných rostlin, že květní poupata na výhonech matečné rostliny nemají na násadu těchto poupat u mladých řízkovanců v prvních 5 letech po zakořenění žádný průkazný vliv (u skupiny kombinací s řízkovanci ze 14letých matečných rostlin nebyl dokonce ani jeden průkazný rozdíl). Téměř totéž platí i o stimulaci řízků kombinací KIM + KNI, i když ve čtyřech případech se průkazně kladný vliv této stimulace na zvětšení násady poupat projevila (u 4letých matek při srovnání stimulovaných a nestimulovaných řízků).

III. Průměrný počet květních poupat u řízkovanců pocházející z řízků bez květních poupat a s květními poupaty

		n	$\bar{x} \pm 3.s\bar{x}$	$\pm s$
Vrcholové řízky bez květních poupat	1961	57	$1,14 \pm 3.0,11 \text{ ks}$	$\pm 0,83$
	1962	55	$0,76 \pm 3.0,16 \text{ ks}$	$\pm 1,25$
	1963	45	$3,55 \pm 3.0,38 \text{ ks}$	$\pm 2,57$
	1964	35	$3,31 \pm 3.0,55 \text{ ks}$	$\pm 3,27$
	1965	33	$3,94 \pm 3.0,50 \text{ ks}$	$\pm 2,85$
Vrcholové řízky s květními poupaty	1961	85	$1,21 \pm 3.0,09 \text{ ks}$	$\pm 0,87$
	1962	83	$1,00 \pm 3.0,14 \text{ ks}$	$\pm 1,33$
	1963	77	$4,35 \pm 3.0,29 \text{ ks}$	$\pm 2,55$
	1964	63	$4,03 \pm 3.0,45 \text{ ks}$	$\pm 3,60$
	1965	61	$3,51 \pm 3.0,32 \text{ ks}$	$\pm 2,49$

IV. Průkaznost rozdílů v počtu poupat u řízkovanců pocházející z řízků bez květních poupat a s květními poupaty

		Vrcholové řízky bez kv. poupat					Vrcholové řízky s kv. poupaty				
		1961	1962	1963	1964	1965	1961	1962	1963	1964	1965
		1,14	0,76	3,55	3,31	3,94	1,21	1,00	4,35	4,03	3,51
Vrcholové řízky bez květních poupat	1961	1,14	—	0,38	2,41	2,17	2,80	0,07			
	1962	0,76	1,90	—	2,79	2,55	3,18	0,24			
	1963	3,55	6,02**	6,64**	—	0,24	0,39		0,80		
	1964	3,31	3,87**	4,47**	0,36	—	0,63			0,72	
	1965	3,94	5,49**	6,00**	0,62	0,85	—				0,43
Vrcholové řízky s květními poupaty	1961	1,21	0,50				—	0,21	3,14	2,82	2,30
	1962	1,00		1,09			1,23	—	3,35	3,03	2,51
	1963	4,35			1,67		10,47**	10,47**	—	0,32	0,84
	1964	4,03				1,01	6,13**	6,45**	0,60	—	0,52
	1965	3,51				0,73	6,97**	7,17**	1,95	0,94	—

s poupaty — r. 1963 a 1965 — a při srovnání stimulovaných a nestimulovaných řízků bez poupat rovněž v r. 1963 a 1965). Velmi závažné je však zjištění, že, až na několik prakticky zanedbatelných výjimek, nebyly u sledovaných kombinací zjištěny žádné průkazné rozdíly v bohatosti násady květních poupat mezi řízkovanci z mladých (4letých) a starších (14letých) matečných rostlin.

V. Průměrný počet květních poupat u řízkovanců pocházející z různě starých matečných rostlin a kvalitativně rozdílných řízků

			<i>n</i>	$\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$	$\pm s$
Čtyřleté matečné rostliny	stimulo- vané řízky s květ. poupaty	1961	52	0,02 $\pm$ 3.0,02 ks	$\pm$ 0,14
		1962	51	0,86 $\pm$ 3.0,16 ks	$\pm$ 1,13
		1963	47	3,08 $\pm$ 3.0,30 ks	$\pm$ 2,07
		1964	37	2,86 $\pm$ 3.0,40 ks	$\pm$ 2,46
		1965	37	2,86 $\pm$ 3.0,29 ks	$\pm$ 1,77
	nesti- mulov. řízky s květ. poupaty	1961	49	0,06 $\pm$ 3.0,03 ks	$\pm$ 0,24
		1962	45	0,67 $\pm$ 3.0,12 ks	$\pm$ 0,80
		1963	44	1,45 $\pm$ 3.0,19 ks	$\pm$ 1,27
		1964	32	2,28 $\pm$ 3.0,30 ks	$\pm$ 1,71
		1965	31	1,87 $\pm$ 3.0,29 ks	$\pm$ 1,61
	stimulo- vané řízky bez kv. poupat	1961	23	0,00	
		1962	21	0,52 $\pm$ 3.0,16 ks	$\pm$ 0,75
		1963	21	2,57 $\pm$ 3.0,45 ks	$\pm$ 2,06
		1964	16	2,37 $\pm$ 3.0,57 ks	$\pm$ 2,28
		1965	15	3,47 $\pm$ 3.0,62 ks	$\pm$ 2,39
Čtrnácti- leté matečné rostliny	stimulo- vané řízky s květ. poupaty	1961	29	0,03 $\pm$ 3.0,03 ks	$\pm$ 0,18
		1962	24	0,96 $\pm$ 3.0,24 ks	$\pm$ 1,16
		1963	23	2,78 $\pm$ 3.0,48 ks	$\pm$ 2,31
		1964	15	2,20 $\pm$ 3.0,64 ks	$\pm$ 2,48
		1965	15	2,00 $\pm$ 3.0,51 ks	$\pm$ 1,96
	nestimu- lované řízky s květ. poupaty	1961	34	0,09 $\pm$ 3.0,05 ks	$\pm$ 0,29
		1962	29	1,38 $\pm$ 3.0,33 ks	$\pm$ 1,78
		1963	29	3,59 $\pm$ 3.0,42 ks	$\pm$ 2,28
		1964	24	2,71 $\pm$ 3.0,50 ks	$\pm$ 2,47
		1965	23	2,83 $\pm$ 3.0,45 ks	$\pm$ 2,15
	stimu- lované řízky bez květních poupat	1961	28	0,07 $\pm$ 3.0,05 ks	$\pm$ 0,25
		1962	23	1,61 $\pm$ 3.0,30 ks	$\pm$ 1,44
		1963	21	2,86 $\pm$ 3.0,44 ks	$\pm$ 2,03
		1964	14	2,07 $\pm$ 3.0,61 ks	$\pm$ 2,30
		1965	14	2,00 $\pm$ 3.0,51 ks	$\pm$ 1,92

VII. Průměrný počet květních pupat připadající na jeden výhon u řízkovanců z různých 14letých matečných rostlin

		<i>n</i>	$\bar{x} \pm 3.s\bar{x}$	$\pm s$
Keř I	1962	13	$0,28 \pm 3.0,13$ ks	$\pm 0,47$
	1963	13	$1,60 \pm 3.0,31$ ks	$\pm 1,11$
	1964	11	$1,44 \pm 3.0,26$ ks	$\pm 0,85$
	1965	11	$0,81 \pm 3.0,12$ ks	$\pm 0,39$
Keř II	1962	12	$0,53 \pm 3.0,19$ ks	$\pm 0,66$
	1963	11	$1,98 \pm 3.0,33$ ks	$\pm 1,08$
	1964	10	$1,08 \pm 3.0,26$ ks	$\pm 0,83$
	1965	10	$1,23 \pm 3.0,10$ ks	$\pm 0,33$
Keř III	1962	29	$0,68 \pm 3.0,12$ ks	$\pm 0,65$
	1963	28	$1,74 \pm 3.0,16$ ks	$\pm 0,84$
	1964	19	$0,89 \pm 3.0,14$ ks	$\pm 0,61$
	1965	19	$0,69 \pm 3.0,09$ ks	$\pm 0,39$

Tato okolnost má zvláštní význam pro řízkování této odrůdy kamélie víme-li, že řízků z mladších rostlin podstatně lépe koření (H i e k e 1961). Nepatrně vyšší násada pupat v prvním roce po zakořenění u řízkovanců ze 14letých rostlin nebyla v našich pokusech ve srovnání s řízkovanci ze 4letých rostlin vůbec prů-

VIII. Průkaznost rozdílů v počtu květních pupat připadající na jeden výhon u řízkovanců z různých 14letých matečných rostlin

		Keř I				Keř II				Keř III			
		1962	1963	1964	1965	1962	1963	1964	1965	1962	1963	1964	1965
		0,28	1,60	1,44	0,81	0,53	1,98	1,08	1,23	0,68	1,74	0,89	0,69
Keř I	1962	0,28	—	1,32	1,16	0,53	0,25			0,40			
	1963	1,60	3,88**	—	0,16	0,79		0,38			0,14		
	1964	1,44	4,00**	0,40	—	0,63		0,36				0,55	
	1965	0,81	2,94**	2,39*	2,17*	—			0,47				0,12
Keř II	1962	0,53	1,09			—	1,45	0,55	0,70	0,15			
	1963	1,98		0,84		3,81**	—	0,90	0,75		0,24		
	1964	1,08			0,97	1,72	2,14*	—	0,15			0,19	
	1965	1,23				2,62*	3,33**	2,20*	0,53	—			0,54
Keř III	1962	0,68	2,22*			0,68				—	1,06	0,21	0,01
	1963	1,74		0,40			0,65			5,30**	—	0,85	1,05
	1964	0,89			1,83			0,63		1,17	4,05**	—	0,20
	1965	0,69				0,80			4,15**	0,07	5,83**	1,18	—

VI. Průkaznost rozdílů v počtu květních poupat u řízkovanců pocházejících z různých starých matečných rostlin a kvalitativně rozdílných řízků

				Čtyřlété matečné rostliny															Čtrnáctileté matečné rostliny															
				stimul. řízky s květními poupaty					nestimul. řízky s květn. poupaty					stimulov. řízky bez květn. poupat					stimul. řízky s květ. poupaty					Nestimul. řízky s květ. poupaty					stimulov. řízky bez květ. poupat					
				1961	1962	1963	1964	1965	1961	1962	1963	1964	1965	1961	1962	1963	1964	1965	1961	1962	1963	1964	1965	1961	1962	1963	1964	1965	1961	1962	1963	1964	1965	
0,02	0,86	3,08	2,86	2,86	0,06	0,67	1,45	2,28	1,87	0,00	0,52	2,57	2,37	3,47	0,03	0,96	2,78	2,20	2,00	0,09	1,38	3,59	2,71	2,83	0,07	1,61	2,86	2,07	2,00					
Čtyřlété matečné rostliny	Stimulované řízky s květ. poupaty	1961	0,02	—	0,84	3,06	2,84	2,84	0,04						0,02						0,01					0,07				0,05				
		1962	0,86	5,25**	—	2,22	2,00	2,00		0,19					0,34						0,10				0,52				0,75					
		1963	3,08	10,20**	6,53**	—	0,22	0,22			1,63				0,51						0,30				0,51				0,22					
		1964	2,86	7,10**	4,65**	0,44	—	0,00				0,58				0,49						0,66				0,15				0,79				
		1965	2,86	9,79**	6,06**	0,52	0,00	—					0,99				0,61				0,86				0,03							0,86		
	nestimulované řízky s květními poupaty	1961	0,06	1,00				—	0,61	1,39	2,22	1,81	0,06				0,03				0,03				0,71				0,01			0,94		
		1962	0,67		0,95			5,08**	—	0,78	1,61	1,20		0,15				0,29							2,14					0,94				
		1963	1,45		4,53**			7,31**	3,54**	—	0,83	0,42			1,12					1,33					2,14				1,41					
		1964	2,28			1,16		7,40**	5,03**	2,30*	—	0,41			0,09						0,08				0,43				0,21					
		1965	1,87			2,41*		6,24**	3,87**	1,20	0,89	—				1,60					0,13				0,96						0,21		0,13	
	stimulované řízky bez květních poupat	1961	0,00	—				—					—	0,52	2,57	2,37	3,47	0,03				0,09				0,09				0,07				
		1962	0,52		1,48				0,75				—	—	2,05	1,85	2,95		0,44					0,86					1,09					
		1963	2,57		0,94					2,28*			—	4,27**	—	0,20	0,90			0,21					1,02				0,29					
		1964	2,37			0,70					0,14		—	3,13**	0,27	—	0,10				0,17				0,34					0,30				
		1965	3,47			0,90					2,35*		—	4,61**	1,17	1,31	—				1,47				0,64							1,47		
Čtrnáctileté matečné rostliny	stimulované řízky s květními poupaty	1961	0,03	0,25				0,75				—				—	0,93	2,75	2,17	1,97	0,06				0,06				0,04					
		1962	0,96		0,34				1,07				1,52				3,87**	—	1,82	1,24	1,04		0,42					0,65						
		1963	2,78		0,53					2,56*				0,32			5,73**	3,37*	—	0,58	0,78		0,81					0,08						
		1964	2,20			0,88					0,11				0,20			3,39**	1,82	0,72	—	0,20			0,51				0,13					
		1965	2,00			1,46					0,22					1,84		3,86**	1,86	1,11	0,24	—		0,83							0,00			
	nestimulované řízky s květními poupaty	1961	0,09	1,40				0,50				—					1,00					—	1,29	3,50	2,62	2,74	0,02							
		1962	1,38		1,40				2,03*				2,32*					1,02				3,97**	—	2,21	1,33	1,45		0,23						
		1963	3,59		0,98					4,65**				1,64					1,26			8,33**	4,17**	—	0,88	0,76		0,73						
		1964	2,71		0,23						0,74			0,45					0,63			5,24**	2,22*	1,35	—	0,12			0,64					
		1965	2,83			0,05					1,81			0,83						1,22			6,09**	2,59*	1,22	0,18	—					0,83		
	stimulované řízky bez květních poupat	1961	0,07	1,00				0,02				—					0,67				0,28						—	1,57	2,79	2,00	1,93			
		1962	1,61		2,20*				2,94**				3,20**					1,71				0,51					5,13**	—	1,25	0,46	0,39			
		1963	2,86		0,41					0,29				0,46							0,12				1,20			6,34**	2,36*	—	0,79	0,86		
		1964	2,07			1,08					0,31				0,36						0,15			0,81				3,28**	0,68	1,05	—	0,07		
		1965	2,00			1,46					0,22				1,84						—				1,22			3,78**	0,66	1,28	0,09	—		

1890

1891

1892

1893

1894

1895

1896

1897

1898

1899

1900

1901

1902

1903

1904

1905

1906

1907

1908

1909

1910

1911

1912

1913

1914

1915

1916

1917

1918

1919

kazná. Prakticky by tedy řízkovanci z mladších keřů měli alespoň v prvních 5 letech stejně bohatě kvést jako řízkovanci ze starších matečných rostlin, jejichž výhony vykazují podstatně horší zakořeňovací schopnost. Dalším podrobnějším studiem by však bylo třeba ještě prověřit otázku, zda-li se soustavným přerízkováním mladých rostlin časem přece jen bohatost násady v prvních letech života řízkovanců nesnižuje; nesmíme totiž tak úplně opomenout skutečnost, že všech sedm ojedinelých, ale průkazných a vysoce průkazných rozdílů je ve prospěch starších matečných rostlin, jejichž řízkovanci kvetli bohatěji než příslušní řízkovanci z rostlin 4letých (tab. VI). Navíc je třeba ještě zdůraznit, že tato skutečnost neopravňuje k povrchnímu a nesvědomitému výběru matečných rostlin. V o g e l e m (1961b) a jinými autory zdůrazňovaná potřeba selekce na bohatost kvetení zůstává jistě i nadále v platnosti. Mladé i starší matečné rostliny mají zásadně pocházet z bohatě kvetoucích klonů.

IX. Průměrný počet květních poupat připadající na jeden výhon u řízkovanců z řízků bez květních poupat a s květními poupaty

		<i>n</i>	$\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$	$\pm s$
Vrcholové řízky bez květ. poupat	1962	55	$0,38 \pm 3 \cdot 0,07$ ks	$\pm 0,50$
	1963	45	$1,14 \pm 3 \cdot 0,12$ ks	$\pm 0,79$
	1964	35	$0,78 \pm 3 \cdot 0,12$ ks	$\pm 0,70$
	1965	33	$0,78 \pm 3 \cdot 0,11$ ks	$\pm 0,64$
Vrcholové řízky s kv. poupaty	1962	83	$0,41 \pm 3 \cdot 0,06$ ks	$\pm 0,59$
	1963	77	$1,42 \pm 3 \cdot 0,11$ ks	$\pm 1,01$
	1964	63	$1,01 \pm 3 \cdot 0,10$ ks	$\pm 0,78$
	1965	61	$0,70 \pm 3 \cdot 0,05$ ks	$\pm 0,42$

X. Průkaznost rozdílů v počtu květních poupat připadající na jeden výhon u řízkovanců z řízků bez květních poupat a s květními poupaty

			Vrcholové řízky bez květ. poupat				Vrcholové řízky s květ. poupaty			
			1962	1963	1964	1965	1962	1963	1964	1965
			0,38	1,14	0,78	0,78	0,41	1,42	1,01	0,70
Vrcholové řízky bez kv. poupat	1962	0,38		0,76	0,40	0,40	0,03			
	1963	1,14	5,43**		0,36	0,36		0,28		
	1964	0,78	2,86**	2,12*		0,00			0,23	
	1965	0,78	3,08**	2,25*	0,00					0,08
Vrcholové řízky s kv. poupaty	1962	0,41	0,33					1,01	0,60	0,29
	1963	1,42		1,75			7,77**		0,41	0,72
	1964	1,01			1,44		5,00**	2,73**		0,31
	1965	0,70				0,67	3,62**	6,00**	2,82**	

Jak dále z tab. V a VI vysvítá, neobjevují se ani zde u řízkovanců uvnitř každé kombinace (bez ohledu na stáří matečné rostliny) v průměrném počtu květních poupat mezi posledními léty (hlavně mezi 4 a 5 rokem) žádné průkazné rozdíly. Největší průměrný roční přírůstek poupat byl téměř u všech sledovaných kombinací opět ve třetím roce po zakořenění (r. 1963) — totiž 2,22, 2,05, 1,82 a 2,21 poupat; průměrné maximum násady ve sledovaných letech bylo poněkud nižší než v předchozích případech: mezi 3 a 4 poupaty a minimum kolem nula poupat na rostlinu.

Dělíme-li počet poupat na rostlině příslušným počtem jejich výhonů (H i e k e 1966), dostaneme počet poupat připadající na jeden výhon řízkovance. Tento počet nebyl mezi námi srovnávanými klony v prvních pěti letech průkazně rozdílný (tab. VII a VII), pouze v posledním, pátém roce sledování se

XI. Průměrný počet květních poupat připadající na jeden výhon u řízkovanců z různě starých matečných rostlin a kvalitativně rozdílných řízků

			n	$\bar{x} \pm 3 \cdot s_{\bar{x}}$	$\pm s$
Čtyřleté matečné rostliny	stimulované řízky s kv. poupaty	1962	51	$0,59 \pm 3,0,11 \text{ ks}$	$\pm 0,77$
		1963	47	$1,44 \pm 3,0,18 \text{ ks}$	$\pm 1,22$
		1964	37	$0,94 \pm 3,0,11 \text{ ks}$	$\pm 0,69$
		1965	37	$0,73 \pm 3,0,10 \text{ ks}$	$\pm 0,61$
	nestimulované řízky s květ. poupaty	1962	45	$0,50 \pm 3,0,09 \text{ ks}$	$\pm 0,58$
		1963	44	$0,58 \pm 3,0,07 \text{ ks}$	$\pm 0,50$
		1964	32	$0,78 \pm 3,0,10 \text{ ks}$	$\pm 0,56$
		1965	31	$0,54 \pm 3,0,08 \text{ ks}$	$\pm 0,44$
	stimulované řízky bez květ. poupat	1962	21	$0,40 \pm 3,0,14 \text{ ks}$	$\pm 0,64$
		1963	21	$1,01 \pm 3,0,17 \text{ ks}$	$\pm 0,78$
		1964	16	$0,60 \pm 3,0,12 \text{ ks}$	$\pm 0,47$
		1965	15	$0,77 \pm 3,0,13 \text{ ks}$	$\pm 0,50$
Čtrnáctileté matečné rostliny	stimulované řízky s kv. poupaty	1962	24	$0,64 \pm 3,0,15 \text{ ks}$	$\pm 0,76$
		1963	23	$1,37 \pm 3,0,25 \text{ ks}$	$\pm 1,19$
		1964	15	$0,77 \pm 3,0,21 \text{ ks}$	$\pm 0,81$
		1965	15	$0,53 \pm 3,0,12 \text{ ks}$	$\pm 0,46$
	nestimulované řízky s květ. poupaty	1962	29	$0,88 \pm 3,0,25 \text{ ks}$	$\pm 1,35$
		1963	29	$1,26 \pm 3,0,16 \text{ ks}$	$\pm 0,86$
		1964	24	$0,81 \pm 3,0,13 \text{ ks}$	$\pm 0,66$
		1965	23	$0,67 \pm 3,0,09 \text{ ks}$	$\pm 0,44$
	stimulované řízky bez květ. poupat	1962	23	$1,04 \pm 3,0,23 \text{ ks}$	$\pm 1,11$
		1963	21	$1,21 \pm 3,0,16 \text{ ks}$	$\pm 0,76$
		1964	14	$0,85 \pm 3,0,25 \text{ ks}$	$\pm 0,95$
		1965	14	$0,59 \pm 3,0,14 \text{ ks}$	$\pm 0,51$

XII. Průkaznost rozdílů v počtu květních poupat připadajících na jeden výhon u řízkořezů z různých starých matečných rostlin a kvalitativně rozdílných řízků

				Čtyřleté matečné rostliny												Čtrnáctileté matečné rostliny											
				stimulované řízky s květními poupaty				nestimulované řízky s květními poupaty				stimulované řízky bez květních poupat				stimulované řízky s květními poupaty				nestimulované řízky s květními poupaty				stimulované řízky bez květních poupat			
				1962	1963	1964	1965	1962	1963	1964	1965	1962	1963	1964	1965	1962	1963	1964	1965	1962	1963	1964	1965	1962	1963	1964	1965
				0,59	1,44	0,94	0,73	0,50	0,58	0,78	0,54	0,40	1,01	0,60	0,77	0,64	1,37	0,77	0,53	0,88	1,26	0,81	0,67	1,04	1,21	0,85	0,59
Čtyřleté rostliny matečné	stimulované řízky s kv. poupaty	1962	0,59	—	0,85	0,35	0,14	0,09					0,19				0,05				0,29				0,45		
		1963	1,44	4,05**	—	0,50	0,71		0,86					0,43				0,07				0,18				0,23	
		1964	0,94	2,19*	2,38*	—	0,21				0,16				0,34				0,17				0,13			0,09	
		1965	0,73	0,93	3,38**	1,40	—					0,19				0,04				0,20			0,06				0,14
	nestim. řízky s květn. poupaty	1962	0,50	0,64				—	0,08	0,28	0,04	0,10					0,14				0,33				0,54		
		1963	0,58		4,53**			0,73	—	0,20	0,04			0,43				0,79				0,68				0,63	
		1964	0,78			1,07		2,15*	1,67	—	0,24				0,18				0,01				0,03			0,07	
		1965	0,54				1,46	0,33	0,36	1,85	—					0,23				0,01			0,13				0,05
	stimul. řízky bez květních poupat	1962	0,40	1,05				0,59					—	0,61	0,20	0,37	0,24				0,48				0,64		
		1963	1,01		1,72				2,39*				2,77**	—	0,41	0,24		0,36				0,25				0,20	
		1964	0,60			2,12*				1,12			1,11	1,95	—	0,17			0,17				0,21			0,25	
		1965	0,77				0,23				1,53		1,95	1,14	0,94	—				0,24			0,10				0,18
Čtrnáctileté matečné rostliny	stimul. řízky s květn. poupaty	1962	0,64	0,26				0,82					0,58			—	0,73	0,13	0,11	0,24				0,40			
		1963	1,37		0,22				3,04**					1,20			2,52*	—	0,60	0,84		0,11				0,16	
		1964	0,77			0,71				0,04				0,71			0,50	1,82	—	0,24			0,04			0,08	
		1965	0,53				1,25				0,07					1,33	0,58	3,00**	1,00	—			0,14				0,06
	nestim. řízky s květn. poupaty	1962	0,88	1,07				1,22					1,65				0,83				—	0,38	0,07	0,21	0,16		
		1963	1,26		0,75				4,00**					1,09				0,37			1,27	—	0,45	0,59		0,05	
		1964	0,81			0,76				0,19				1,17				0,16			0,25	2,14*	—	0,14		0,04	
		1965	0,67				0,46				1,08					0,62				0,93	0,78	3,28**	0,87	—			0,08
	stimul. řízky bez květních poupat	1962	1,04	1,80				2,16*					2,37*				1,48				0,59				—	0,17	0,19
		1963	1,21		0,96				3,70**					0,87				0,53							0,61	—	0,36
		1964	0,85			0,33				0,26				0,89					0,24				0,14		0,56	1,20	—
		1965	0,59				0,82				0,31					0,95				0,33			0,47	1,67	2,95**	0,90	—

mezi rostlinami 1 a 2 a dále 2. a 3. keřem projevily vysoce průkazné a průkazné rozdíly; v r. 1962 se projevily průkazný rozdíl mezi 1. a 3. keřem. Není vyloučené, že se v dalších letech (po pátém roce) projeví v bonatosti kvetení větší rozdíly. Průběh stoupaní počtu květních pupat připadající na jeden výhon je do značné míry stejně kolísavý jako u vlastního počtu pupat (srovnej tab. I a II). I zde může toto každoroční kolísání být průkazné i v pátém roce (např. 1 keř). Lze říci, že u sledovaných rostlin dané odrůdy se pohybovalo průměrné maximum (v prvních 5 letech) mezi 1,5—2,0 květními pupaty na jednom výhonu a průměrné minimum kolem 0,20—0,50 pupat. Tato skutečnost je pro tržní kvalitu jistě více než uspokojivá.

Jak vysvítá z tab. IX a X, neměla přítomnost či nepřítomnost květních pupat na vychozích výhonech matečných rostlin, podobně jako u počtu výhonů i pupat, ani na průměrný počet pupat připadající na jeden výhon žádný průkazný vliv. I zde se projevily vysoce průkazné rozdíly v každoročním kolísání i v posledním roce pozorování (u řízků s květními pupaty). Průměrné maximum za sledované období se pohybovalo opět kolem 1,5 květních pupat na jednom výhonu.

Ani v další pokusné variantě (tab. XI a XII) se nepotvrdil žádný význačný vliv květních pupat, pouze u 4letých matečných rostlin lze, podobně jako při hodnocení vlastního počtu květních pupat na rostlině, zaznamenat jeden prakticky zanedbatelný průkazný rozdíl ve prospěch řízků bez pupat a jeden případ ve prospěch řízků s pupaty. Obdobné poměry lze konstatovat při hodnocení vlivu stimulace (pouze v r. 1963 byla u mladých matečných rostlin průkazná difference ve prospěch stimulace). O vlivu stáří matečných rostlin na počet pupat připadající na jeden výhon lze říci totéž jako u počtu pupat na rostlině. Většina rozdílů byla i zde neprůkazná, pouze pět případů bylo průkazných či vysoce průkazných ve prospěch starších, 14letých matečných rostlin. Průměrné maximum za sledované období se v tomto pokusu pohybovalo mezi 1—1,5 pupaty na jednom výhonu.

SOUHRN

V počtu květních pupat na rostlině se v prvních 5 letech mezi klony *Camellia japonica* 'Chandleri elegans' (ze stejně starých matečných rostlin) projevily průkazné rozdíly pouze ojediněle. Ani přítomnost či nepřítomnost květních pupat na výhonech (ze kterých byly upraveny výchozí řízků) neměla ve sledovaném období u příslušných řízkovanců na násadu květních pupat žádný průkazný vliv. Kladný vliv stimulace výchozích řízků (KIM + KNI) na zvětšení násady se projevily průkazně pouze ve čtyřech případech. Až na několik výjimek nebyly u sledovaných kombinací zjištěny žádné průkazné rozdíly v bohatosti násady květních pupat mezi řízkovanci z mladých (4letých) a starších (14letých) matečných rostlin; jen ojediněle měly rostliny pocházející ze starších matečných rostlin průkazně větší počet pupat. Vliv soustavnějšího přeřízkování mladších matečných rostlin však bude v tomto směru třeba ještě studovat. U většiny řízkovanců se během sledovaného období projevilo od prvního do pátého roku postupné, avšak kolísající zvyšování počtu květních pupat v tom smyslu, že po roce s bohatší násadou následoval většinou rok stagnace (nezvyšování), nebo i částečného snížení počtu pupat. Během sledovaných let se pohybovalo průměrné maximum květních pupat na jedné rostlině mezi 4—6 pupaty.

V počtu poupat připadajících na jeden výhon každé rostliny byly zjištěny obdobné poměry jako u počtu květních poupat na celé rostlině. Průměrné maximum se během sledovaných 5 let pohybovalo mezi 1,5–2 poupaty.

Došlo dne 1. 12. 1965

Literatura

1. HIEKE, K.: Vliv stimulace a kvality řízků na zakořeňování kamélií (*Camellia japonica* L.). = „Vědecké práce VÚOZ Průhonice“, 1961, č. 1, s. 157-184. — 2. HIEKE, K.: Příspěvek k otázce růstu a kvetení kamélií. I. Celková výška a větvení rostlin. = „Rostlinná výroba“, 1966, č. 3, s. 341-354. — 3. HRUBÝ, K. - KONVIČKA, O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. Studijní a lidovýchovný ústav, Olomouc 1954. — 4. KÖRNER, W.: Knospenansatz bei Kamellien. = „Dtsch. Gartenbau“, 10, 1963, č. 10, s. 269-271. — 5. VOGEL, H.: Mehr Sorgfalt beim Stutzen. = „Gartenwelt“, 61, 1961a, č. 16, s. 329-332. — 6. VOGEL, H.: Die Camellia - eine interessante Spezialkultur. = „Dtsch. Gärtnerbörse“, 61, 1961b, č. 43, s. 515-517.

О вопросе роста и цветения камелий

II. богатство цветения растений

Различия в числе цветочных бутонов на одно растение в первые 5 лет среди клонов *Camellia japonica* 'Chandleri elegans' (от маточных растений одинакового возраста) были достоверными лишь в единичных случаях. Даже наличие или отсутствие цветочных бутонов на побегах (из которых были сформированы исходные черенки) не оказало ощутимого влияния на образование цветочных бутонов у соответствующих стеблевых черенков в изучаемый период. Положительное влияние стимуляции исходных стеблевых черенков (KIM + KI) на увеличение числа завязи проявилось лишь в 4 случаях. За несколькими исключениями, у исследуемых комбинаций не было установлено никакого ощутимого различия обилия завязи цветочных бутонов среди черенкованных растений, происходящих от молодых (4-летних) или старых (14-летних) маточных растений; лишь в нескольких случаях происходящие от старых маточных растений экземпляры имели больше бутонов. Следует и в дальнейшем изучать влияние систематического черенкования молодых маточных растений. У большинства черенкованных растений в изучаемый период от их первого до пятого года число цветочных почек постоянно, но нерегулярно возрастало таким образом, что после одного года с обильем побегов наступал в большинстве случаев год застоя или и частичного уменьшения числа почек. В течение изучаемого периода средний максимум цветочных бутонов на одном растении колебался между 4–6 бутонами.

В числе цветочных бутонов, приходящихся на один побег каждого растения, были установлены такие же зависимости, как и у числа цв. бутонов всего растения. Средний максимум в продолжение 5 изучаемых лет находился в пределах 1,5–2 бутона.

Текст к таблицам

- I. Среднее число бутонов у черенкованных растений, происходящих от разных 14-летних маточных растений
- II. Доказательство разности числа бутонов у черенкованных растений, происходящих от разных 14-летних маточных растений
- III. Среднее число бутонов у черенкованных растений, происходящих от черенков без бутонов и с бутонами
- IV. Доказательство разности числа бутонов у черенкованных растений, происходящих от черенков без бутонов и с бутонами
- V. Среднее число бутонов у черенкованных растений, происходящих от маточных растений разного возраста и качественно различных черенков
- VI. Доказательство разности числа бутонов у черенкованных растений, происходящих от маточных растений разного возраста и качественно различных черенков
- VII. Среднее число бутонов, приходящихся на один побег у черенкованных растений от разных 14-летних маточных растений
- VIII. Доказательство разности числа бутонов, приходящихся на один побег, у черенкованных растений от разных 14-летних маточных растений

- IX. Среднее число бутонов, приходящихся на один побег, у черенкованных растений от черенков без бутонов и с ними
- X. Доказательство разности числа бутонов, приходящихся на один побег, у черенкованных растений от черенков без бутонов и с ними
- XI. Среднее число бутонов, приходящихся на один побег, у черенкованных растений от маточных растений разного возраста и качественно различных черенков
- XII. Доказательство разницы числа бутонов, приходящихся на один побег, у черенкованных растений от маточных растений разного возраста и качественно различных черенков

On the Problem of the Growth and Flowering of Camellias

II. Amplitude of Flowering of Plants

In the first 5 years significant differences in the number of flower buds on the plants between clones *Camellia japonica* 'Chandleri elegans' (of mother plants of equal age) occurred only in single cases. In the followed period neither the presence nor the absence of flower buds on shoots (from which the original scions had been prepared) had any conclusive influence on the setting of flower buds on the respective scions. A positive influence of the stimulation of original scions (K1M + KNI) on an increased setting was conclusive only in four cases. Apart from a few exceptions, in the examined combinations no conclusive differences were found in the richness of the setting of flower buds between scions from young (4 years old) and from older (14 years old) mother plants; only in single cases had plants coming from older mother plants a conclusively larger number of buds. However, the influence of a more systematic grafting of younger mother plants will have to be studied in this respect. In the course of the investigated period there appeared, in a majority of the scions, a gradually increasing but fluctuating number of flower buds from the first to the fifth year, i. e. after a year with a richer setting there followed, in a majority of cases, a year of stagnation (non-increasing) or even a partial decreasing of the number of buds. In the course of the investigated years the average maximum of flower buds on a single plant ranged between 4 and 6 buds.

In the number of flower buds per one shoot of every plant similar relations were found as in the number of flower buds on the whole plant. In the course of the investigated 5 years the average maximum ranged between 1.5 and 2 buds.

Text to the tables

- I. The average number of flower buds of slips coming from different 14 years old mother plants
- II. The conclusiveness of differences in the number of flower buds of slips coming from different 14 years old mother plants
- III. The average number of flower buds of slips coming from scions without and with flower buds
- IV. The conclusiveness of differences in the number of buds of slips coming from scions without and with flower buds
- V. The average number of flower buds of slips coming from mother plants of different age and from scions of different quality
- VI. The conclusiveness of differences in the number of flower buds of slips coming from mother plants of different age and from scions of different quality
- VII. The average number of flower buds per one shoot in slips from different 14 years old mother plants
- VIII. The conclusiveness of differences in the number of flower buds per one shoot in slips from different 14 years old mother plants
- IX. The average number of flower buds per one shoot of slips from scions without and with flower buds
- X. The conclusiveness of differences in the number of flower buds per one shoot in slips from scions without and with flower buds
- XI. The average number of flower buds per one shoot in slips from mother plants of different age and from scions of different quality
- XII. The conclusiveness of differences in the number of flower buds per one shoot in slips from mother plants of different age and from scions of different quality

Beitrag zur Frage des Wachstums und Blühens der Kamelien

II. Die Reichhaltigkeit des Blühens der Pflanzen

Bezüglich der Anzahl der Blütenknospen auf einer Pflanze zeigten sich während der ersten 5 Jahre unter den Klonen *Camellia japonica* 'Chandleri elegans' (von gleichaltrigen Mutterpflanzen) nur vereinzelt signifikante Unterschiede. Auch die Anwesenheit oder Abwesenheit der Blütenknospen auf den Trieben (aus denen das Ausgangs-Steckholz zubereitet wurde), übte im verfolgten Zeitraum bei den betreffenden Schnittlingen auf den Ansatz von Blütenknospen keinen signifikanten Einfluß aus. Nur in vier Fällen zeigte sich ein signifikant positiver Einfluß der Stimulation der Ausgangsreiser (KIM + KNI) auf die Vergrößerung des Ansatzes. Bis auf einige Ausnahmen gab es bei den verfolgten Kombinationen keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Ansatz-Anzahl von Blütenknospen zwischen den Schnittlingen von jungen (4jährigen) und älteren (14jährigen) Mutterpflanzen; die von älteren Mutterpflanzen stammenden Pflanzen wiesen nur vereinzelt eine höhere Knospenanzahl auf. Der Einfluß einer systematischeren Reis-Umveredlung jüngerer Mutterpflanzen wird noch in dieser Richtung beobachtet werden müssen. Bei der Mehrheit der Schnittlinge zeigte sich während des verfolgten Zeitraumes vom ersten bis zum fünften Jahr eine nach und nach ansteigende, jedoch schwankende Erhöhung der Anzahl der Blütenknospen im dem Sinne, daß nach einem Jahr mit reichem Ansatz größtenteils ein Stagnationsjahr (keine Erhöhung) oder auch eine teilweise Herabsetzung der Knospenzahl eintrat. Während der Beobachtungsjahre bewegte sich das Durchschnittsmaximum der Blütenknospen auf einer Pflanze zwischen 4—6 Knospen.

Bei der Anzahl der auf einen Trieb jeder Pflanze anfallenden Blütenknospen stellte man ähnliche Verhältnisse fest, wie bei der Anzahl der Blütenknospen auf der ganzen Pflanze. Das Durchschnittsmaximum bewegte sich während der verfolgten 5 Jahre zwischen 1,5—2 Knospen.

Text zu den Tafeln

- I. Durchschnittszahl der Blütenknospen bei Schnittlingen, die aus verschiedenen 14jährigen Mutterpflanzen stammen
- II. Signifikanz der Unterschiede der Blütenknospenzahl bei Schnittlingen von verschiedenen 14jährigen Mutterpflanzen
- III. Durchschnittszahl der Blütenknospen bei Schnittlingen, die aus Reisern ohne und mit Blütenknospen stammen
- IV. Signifikanz der Unterschiede der Knospenzahl bei Schnittlingen, die aus Reisern ohne und mit Blütenknospen stammen
- V. Durchschnittszahl der Blütenknospen bei Schnittlingen, die aus verschiedenenaltrigen Mutterpflanzen und qualitativ unterschiedlichen Reisern stammen
- VI. Signifikanz der Unterschiede der Blütenknospenzahl bei Schnittlingen, die aus verschiedenenaltrigen Mutterpflanzen und qualitativ unterschiedlichen Reisern stammen
- VII. Durchschnittszahl der auf einen Trieb entfallenden Blütenknospen aus verschiedenen 14jährigen Mutterpflanzen
- VIII. Signifikanz der Unterschiede der Blütenknospenzahl, die auf einen Trieb bei Schnittlingen aus verschiedenen 14jährigen Mutterpflanzen stammen, entfallen
- IX. Durchschnittszahl der Blütenknospen, die auf einen Trieb bei Schnittlingen aus Reisern ohne und mit Blütenknospen entfallen
- X. Signifikanz der Unterschiede der Blütenknospenzahl, die auf einen Trieb bei Schnittlingen aus Reisern ohne und mit Blütenknospen entfallen
- XI. Durchschnittszahl der Blütenknospen, die auf einen Trieb bei Schnittlingen aus verschiedenaltrigen Mutterpflanzen und qualitativ unterschiedlichen Reisern stammen, entfallen
- XII. Signifikanz der Unterschiede der Blütenknospenzahl, die auf einen Trieb bei Schnittlingen aus verschiedenaltrigen Mutterpflanzen und qualitativ unterschiedlichen Reisern stammen, entfallen

Adresa autora:

Ing. Karel Hiecke, Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, Průhonice

■ Značkové sloučeniny vnesly do metodiky výzkumu biologických procesů exaktnější hodnocení. Pro tyto práce však bylo třeba vypracovat spolehlivou metodiku a zvolit vhodný izotop, který by řešené problémy dokázal sledovat.

Jako značkové preparáty v předložené práci byly použity dusíkaté sloučeniny se stabilními izotopy ¹⁴N, ¹⁵N (vhodnost radioaktivního izotopu ¹³N z technických důvodů nepřipadá v úvahu).

Metodika, která byla k práci použita, byla následující: rostlinný materiál po usušení a zvážení byl podroben aplikované kjeldahlizaci a vzniklá amonná sůl po destilaci a analytickém stanovení byla podrobena izotopické analýze. Ta byla provedena na hmotovém spektrometru sovětské výroby MI 1305. Vlastní izotopická analýza spočívala pak ve stanovení plynného N₂, jak je dále podrobně rozvedeno.

CHEMICKÁ PŘÍPRAVA A ANALÝZA VZORKŮ

Zkoumaný rostlinný materiál se zpracuje tímto způsobem: zváží se čerstvá nadzemní hmota (popř. jiná část rostliny) a po usušení se zváží suchá nadzemní hmota.

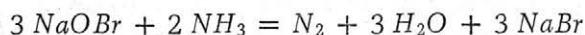
Protože izotopická analýza vyžaduje dusík z rostlinného materiálu ve formě amonných solí, je nutno rostlinný materiál podrobit kjeldahlizaci. Mineralizace se provádí koncentrovanou kyselinou sírovou za přítomnosti směsného katalyzátoru Se-HgSO₄. V případě hmotově spektrometrické analýzy není vhodné použít jako katalyzátoru CuSO₄, stopy Cu²⁺ totiž ruší pak další analýzu. (V případě použití Se-HgSO₄ je nutno přidat při destilaci Na₂S nebo Na₂S₂O₃, aby se rozrušil vzniklý merkuriaminsulfát.)

Příprava vzorků vyžaduje při mineralizaci rostlinného materiálu kromě jmenovaného katalyzátoru ještě zachování dalších speciálních podmínek, např. digesti rostlinného materiálu kyselinou sírovou déle než 12 hod., aby došlo k rozložení všech sloučenin s organicky vázaným dusíkem, např. etylaminu, dimethylaminu, metylaminu, které by jinak ztěžovaly a znepřesňovaly izotopickou analýzu.

Získaná amonná sůl z rostlinného materiálu se pak rozloží louhem za vzniku NH₃, který se předestiluje do 2% H₃BO₃ a titruje 0,1N H₂SO₄. Pro izotopickou analýzu je vzorek zahuštěn na konečnou koncentraci 1 mg N na 1 ml roztoku.

Protože hmotově spektrometrická analýza stabilních izotopů dusíku vyžaduje plynný dusík, je nutno provést oxidaci získaných NH₄⁺-solí. Jedna z metod je

oxidace alkalickým roztokem NaOBr (Sprinson, Rittenberg 1949); jinou metodou je oxidace pomocí CuO a Cu (Rolle 1962) nebo NiO (Rolle 1962). Někteří autoři naopak používají CuO ve směsi s CaO a Cu (Rolle 1962). V naší laboratoři byla použita metoda první — bromnanová. Princip oxidace amonné soli pomocí NaOBr v silně alkalickém prostředí vyjadřuje tato rovnice:



Příprava roztoku NaOBr byla provedena podle Rittenberga (Sprinson, Rittenberg 1949) smíšením 6 ml bromu a 30 ml NaOH (roztok NaOH se připraví z 200 g NaOH a 300 ml H₂O za stálého míchání při teplotě 0 °C).

K zajištění vysokého stupně konverze je třeba použít čerstvě připravený alkalický roztok NaOBr (v kyselém prostředí by se uvolňoval brom). Podle některých autorů dosáhne se totiž jen stupně konverze 70–80 %, použije-li se roztok starý např. 8 dní (Hüser, Habfast, Bradke 1960). Naproti tomu bylo prokázáno, také i v naší laboratoři, že čerstvě připravený roztok NaOBr má tendenci uvolňovat kyslík, který pak způsobuje potíže při vlastní izotopické analýze. Při našich analýzách jsme proto použili čerstvě připravený alkalický roztok NaOBr s přídavkem 0,1 % KJ, čímž jsme odstranili jmenované potíže. Přídavek KJ potlačuje také negativní vliv Cu²⁺ v případě nevyhnutelného použití CuSO₄ jako katalyzátoru při mineralizaci (Simms, Cocking 1958).

Oxidace amonných solí na plynný dusík alkalickým roztokem NaOBr se provádí bezprostředně před vlastní izotopickou analýzou ve skleněné Rittenbergově nádobce tvaru obráceného Y (obr. 1). Do jednoho z ramen R₁ je napipetován analyzovaný vzorek rostlinného materiálu a do druhého ramene R₂ je napipetován alkalický roztok NaOBr. Nádoba je přes vymrazovačku spojena přímo s nápuštěným systémem hmotového spektrometru, tj. spojena se zdrojem nízkého i vysokého vakua. Vymrazovačka je chlazená tekutým vzduchem nebo směsí lihu s CO₂ a zachytí zbytky vody a nečistot (organické látky). Před konverzí je nutno skleněný systém vyčerpát na 10⁻⁴ Torr a pro urychlení odčerpávání ponořit rameno s analyzovaným vzorkem do teplé vody, což provádíme v naší laboratoři (vroucí voda by způsobovala hromadění vlhkosti v horní části reakční nádoby). Existují různé postupy, při nichž se ponořují oba dva roztoky do teplé vody a pak se vymrazují, nebo střídavě jen jedno z ramen, ale tento způsob se v naší praxi neosvědčil. Při ponoření ramene s roztokem NaOBr do teplé vody jsme totiž zjistili, že dochází při této teplotě k jeho částečnému rozkladu a k unikání O₂, který způsobuje nepřesnosti v izotopické analýze, jak již bylo řečeno. Vlastní oxidace se pak provede po uzavření kohoutu K₂ (obr. 1) pouhým překlopením K₁ a slitím obou roztoků, jak je naznačeno v obr. 1.

HMOTOVĚ SPEKTROMETRICKÁ ANALÝZA

Analýza spočívá v narušení vsušeného a přečištěného plynného dusíku do iontového zdroje hmotového spektrometru, kde dojde k jeho ionizaci a po zesílení iontových proudů je zapsáno spektrum hmot. Při analýze stabilních izotopů dusíku se registruje spektrum od hmoty 40 do hmoty 28. Tento rozsah se zapisuje z těchto důvodů: hmoty 40 a 36, které přísluší argonu, slouží při měření rostlinného materiálu k orientaci, jak velké množství vzduchu zůstává či bylo narušeno se vzorkem do iontového zdroje hmotového spektrometru. Hmoty 32, která přísluší molekulárnímu peaku kyslíku, by sice pro tuto orientaci měla stačit, ale velikost peaku kyslíku může být zkreslena přítomností dalšího kyslíku

z alkalického roztoku NaOBr. Podle velikosti intenzity na hmotě 32 se pak totiž provádí korekce i pro velikost intenzity na hmotě 28 (molekulární peaky kyslíku a dusíku ze vzduchu). Vypočítanou hodnotu korekce je nutno odečíst od naměřené hodnoty analyzovaného vzorku. Konečně analyzovanému vzorku pak přísluší velikost intenzit na hmotách 28 ($^{14}\text{N}^{14}\text{N}$)+, 29 ($^{14}\text{N}^{15}\text{N}$)+ a 30 ($^{15}\text{N}^{15}\text{N}$)+, které odpovídají molekulárním peakům stabilních izotopů dusíku.

Základní rovnice pro výpočet množství stabilních izotopů dusíku ve vzorku rostlinného materiálu (za předpokladu přiblížení se k ideální statistické hodnotě) je

$$^{14}\text{N}^{14}\text{N} + ^{14}\text{N}^{15}\text{N} + ^{15}\text{N}^{15}\text{N} = \text{celkový N}$$

V případě nízkého obohacení ^{15}N postačí k výpočtu izotopické analýzy hodnoty velikosti peaků na hmotách 28 ($^{14}\text{N}^{14}\text{N}$)+ a 29 ($^{14}\text{N}^{15}\text{N}$)+ a konečná koncentrace se vypočte ze vzorce

$$\text{atom \% } ^{15}\text{N} = \frac{100}{2R + 1},$$

$$\text{přičemž } R = \frac{\text{intenzita hmoty 28}}{\text{intenzita hmoty 29}}.$$

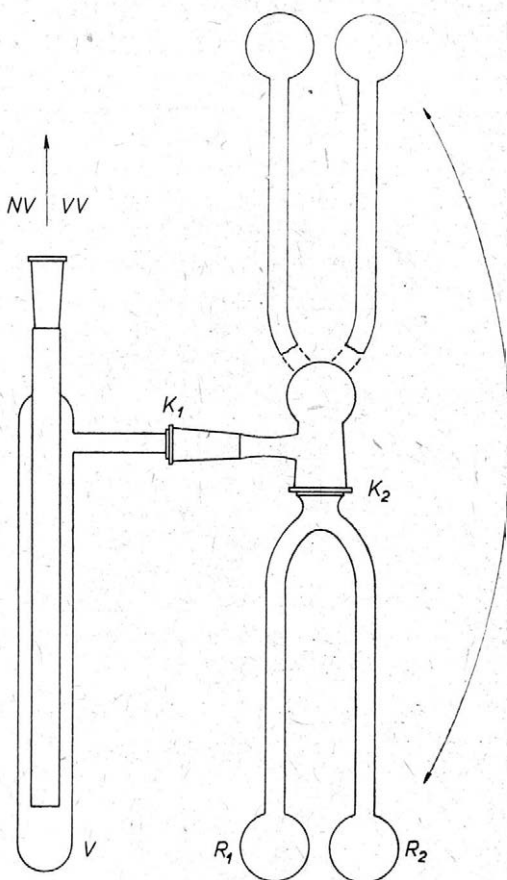
Je-li obohacení ^{15}N větší než 10 %, je nutno brát v úvahu i intenzitu hmoty 30 ($^{15}\text{N}^{15}\text{N}$)+ a pak má vzorec formu

$$\text{atom \% } ^{15}\text{N} = \frac{100}{\sqrt{r + 1}},$$

$$\text{kde } r = \frac{\text{intenzita hmoty 28}}{\text{intenzita hmoty 30}}.$$

REPRODUKOVATELNOST A CHYBA VÝSLEDKŮ HMOTOVÉ SPEKTROMETRICKÉ ANALÝZY

Prověření přesnosti izotopické analýzy bylo provedeno na standardech, kterých se běžně používá při rostlinných pokusech, tj. K^{15}NO_3 , $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$, $^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$, $(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Tímto způsobem byla prověřena jak vhodnost použí-



1. Rittenbergova aparatura k oxidaci amonných solí na plynný dusík
R₁ — rameno s analyzovaným roztokem amonných solí, R₂ — rameno s alkalickým roztokem NaOBr, V — vymrazovačka, K₁, K₂ — kohouty, NV, VV — připojení aparatury ke zdroji nízkého a vysokého vakua

té bromnanové metody pro izotopickou analýzu dusíku v rostlinném materiálu, tak přesnost a vhodnost daného přístroje pro tato měření.

Přístroj, který je k dispozici v ČSSR pro izotopickou analýzu stabilních izotopů dusíku, je hmotový spektrometr sovětské výroby MI 1305, který je na pracovišti ÚEB ČSAV, odd. radiobiologie v Praze - Vokovicích. Pro tuto metodiku byl vhodně adaptován (Kyselá, Králová, Janoušek 1964 — upraven nápuštní a kolektorový systém) a po prověření na jmenovaných standardech byla zjištěna relativní chyba měření 0,5 %. Reprodukovatelnost výsledků je 0,006 atom % ^{15}N v případě asi jednocentního obohacení rostlinného materiálu.

Pro ilustraci jmenovaných hodnot poslouží několik ukázek výpočtu. Podle statistické teorie chyb lze srovnat rozdíl mezi dvěma naměřenými hodnotami jen tehdy, když absolutní hodnota difference mezi posuzovanými hodnotami je větší než naměřená standardní odchylka. Této formulaci odpovídá tento (Rolle, Hübner 1963) vztah:

$$|X_1 - X_2| > u\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}},$$

kde: σ = známá standardní odchylka

u = libovolně zvolená výchozí pravděpodobnost P z Gaussovy křivky ($P = 95\%$, $u = 1,96$) (Rolle, Hübner 1963).

Praktická aplikace dané rovnice byla provedena na dvou příkladech, kdy obohacení rostlinného materiálu ^{15}N bylo v rozmezí 0,5–1 atom % ^{15}N , což bývá neobvyklejší.

I. V případě nižšího obohacení ^{15}N v rostlinném materiálu (*Vicia faba*) byl tento výpočet:

$X_1 = 0,459$ atom % ^{15}N ... vzorek *Vicia faba* byl měřen 16. 11. 1965 —
4× opakován

$X_2 = 0,469$ atom % ^{15}N ... tentýž vzorek měřený 27. 4. 1964 —
3× opakován

$$0,469 - 0,459 = 0,010$$

$\sigma = 0,009$ (2 % *) z 0,464, což je aritmetický průměr měření)

$$t = 1,96 \cdot 0,009 \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{3}} = 0,013$$

$$|X_1 - X_2| = 0,009 < t = 0,013$$

Změřená chyba je menší než dovolená chyba podle statistické teorie chyb.

II. Druhá ukázka je vzorek rostlinného materiálu (*Vicia faba*) s výsledným obohacením cca 1 atom % ^{15}N .

$X_1 = 1,31$ atom % ^{15}N ... vzorek *Vicia faba* byl měřen 18. 2. 1965 —
3× opakován

$X_2 = 1,34$ atom % ^{15}N ... tentýž vzorek měřený 3. 2. 1966 —
4× opakován

$$1,34 - 1,31 = 0,03$$

$\sigma = 0,013$ (1 % *) z 1,32, což je aritmetický průměr měření)

$$t = 1,96 \cdot 0,013 \sqrt{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 0,019$$

$$|X_1 - X_2| = 0,013 < t = 0,019$$

Oba příklady potvrzují, že naměřená standardní odchylka několika změřených vzorků rostlinného materiálu vyhovuje vpředu naznačené teorii a potvrzuje, že zvolená bromnanová metoda i adaptovaný hmotový spektrometr MI 1305 jsou vyhovující pro izotopickou analýzu dusíku z rostlinného materiálu. Měření jak vzorků, tak standardů, jak je vidět z uvedených příkladů, byla prováděna pro kontrolu po delším časovém intervalu (i jeden rok). Výsledky ukazují, že ani tak dlouhá doba nečiní velké rozdíly mezi naměřenými hodnotami.

ZÁVĚR

Ke stanovení izotopické analýzy stabilních izotopů dusíku v rostlinném materiálu je třeba daný materiál zpracovat vhodným způsobem a převést jeho dusíkaté látky na amonnou sůl a tuto sůl po oxidaci na plynný dusík analyzovat v iontovém zdroji hmotového spektrometru. K přípravě vzorků je vhodná mineralizace koncentrovanou H_2SO_4 za pomoci katalyzátoru $Se-HgSO_4$ po dobu 12 h (nutno rozložit všechny sloučeniny s organicky vázaným dusíkem). Získaná amonná sůl je předestilována do 2 % H_3BO_3 a vzorek je odpařen na koncentraci 1 mg N/1 ml roztoku (optimální koncentrace pro měření na hmotovém spektrometru). Po odpipetování připravených roztoků (1 ml vzorku a 2 ml roztoku NaOBr) do skleněné reakční Rittenbergovy nádoby a po odčerpání celého nápusťního systému přístroje na potřebné vakuum je provedena vlastní oxidace amonných solí na plynný dusík, který je napuštěn do iontového zdroje hmotového spektrometru. Zde dojde k jeho ionizaci, dále k zesílení iontových proudů, které přísluší jednotlivým izotopům a k registraci intenzit těchto proudů. Po matematickém výpočtu výsledné koncentrace obohacení atom % ^{15}N je izotopická analýza skončena. Na území ČSSR byl k dispozici sovětský hmotový spektrometr MI 1305, který je na pracovišti ÚEB ČSAV a byl pro tato měření vhodně adaptován (změna nápusťního a kolektorového systému). Relativní chyba měření na tomto upraveném přístroji je 0,5 % pro vzorky rostlinného materiálu a reprodukovatelnost pro jednotlivá měření i po delším intervalu je 0,006 atom % ^{15}N .

Došlo dne 8. 4. 1966

Literatura

1. BIRKENFELD, H. - HAASE, G. - ZAHN, H.: Massenspektrometrische Isotopenanalyse. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin, 1962. — 2. HÜSER, R. - HABFAST, K. - BRADKE, M. v.: Die Bestimmung der Stickstoff-Isotopenhäufigkeit im Ammoniakstickstoff, = „Z. anal. Chem.“ 176, 1960, s. 429. — 3. KYSELA - KRÁLOVÁ - JANOUŠEK: Zpráva o rekonstrukci hmotového spektrometru MI 1305 a jeho funkčních zkouškách. Závěr. zpráva ÚEB ČSAV 1964. — 4. ROLLE, W.: Über

*) 2 % a 1 % jsou největší dovolené chyby při daných obohaceních ^{15}N .

eine Mikromethode zur Umarbeitung von Ammonsalzen zu N_2 mit Hilfe von CuO für die Isotopenanalyse am Stickstoff. II. Arbeitstagung über stabile Isotope, Leipzig 1962. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1962. — 5. ROLLE, W. - HÜBNER, H.: Untersuchungen zum N-Stoffwechsel beim laktierenden Rind unter Verwendung von oral verabreichtem Ammoniumbicarbonat - ^{15}N . = „Archiv f. Tierernährung“, 13, 1963, s. 467. — 6. SIMS, A. P. - COCKING, E. G.: Assay of isotopic nitrogen by mass-spectrometer. = „Nature“ 181, 1958, s. 474. — 7. SPRINSON, D. B. - RITTENBERG, D.: The rate of utilization of ammonia for protein synthesis. = „Journ. of Biological Chemistry“ 180, 1949, s. 707.

Изучение ^{15}N в растительном материале Спектрометрический анализ массы

Применение меченых соединений в работе с растительным материалом требовало разработки методов определения окончательных изотопических анализов. Так как в большинстве случаев вопрос касается меченых соединений азота в форме стабильных изотопов, был составлен метод обработки растительного материала и приспособлен аппарат для собственно изотопических измерений. Химическим методом обработки растительного материала является метод Кьельдаля с применением катализатора $Se - HgSO_4$ (но не $CuSO_4$) и со сроком минерализации 12 час. Для окисления аммиачных солей в газообразный азот, как этого требует дальнейший ход, применялся метод с гипобромитом. Для измерения изотопического анализа перестроен масс-спектрометр советского производства МИ 1305, который находится в Институте экспериментальной ботаники ЧСАН в Праге. Относительная ошибка при измерении растительного материала составляет 0,5 %. Воспроизводимость результатов отдельных измерений образцов одного и того же материала равна 0,006 атом $\%$ ^{15}N . Эти величины получены путем измерения стандартов меченых соединений стабильным изотопом ^{15}N и путем измерения образцов растительного материала (*Vicia faba*).

Текст к диаграмме

1. Аппаратура Риттенберга для окисления аммиачных солей в газообразный азот R_1 = плечо с проанализированным раствором аммиачных солей, R_2 = плечо со щелочным раствором $NaOBr$, V = ловушка, K_1 , K_2 = краны, NV , VV = подключение аппаратуры к источнику низкого и высокого вакуума

The Investigation of ^{15}N in Plant Material Mass Spectrometric Analysis

The use of labelled compounds in the study of plant material required the elaboration of methods of determining the resultant isotopic analysis. Since most of them were labelled nitrogen compounds in the form of stable isotopes, a method was modified for the elaboration of plant material and an apparatus was adapted for the isotopic measurements. The chemical method for the elaboration of plant material is that of Kjeldahl with a proper application, namely the use of catalyst $Se - HgSO_4$ (not $CuSO_4$) and a 12-hous mineralization. For the oxidation of ammonium salts to gaseous nitrogen, required in the succeeding procedure, use was made of the hypobromite method. The Soviet MI 1305 mass spectrometer, at ÚEB ČSAV Prague, was reconstructed for measuring the isotopic analysis. The relative error during plant material measurement is 0.5 $\%$. The reproducibility of the results of each of the measurements of the same material is 0.006 атом $\%$ ^{15}N . Use was made of the standard measurements of labelled compounds by the stable ^{15}N isotope and of measuring the samples of plant material (*Vicia faba*).

Text to the figure

1. Rittenberg's apparatus for oxidizing ammonium salts to gaseous nitrogen
 R_1 = arm with the analysed solution of ammonium salts, R_2 = arm with the alkaline $NaOBr$ solution, V = freezer, K_1K_2 = cocks, NV , VV = connection of the apparatus with the source of a low and a high vacuum

Bestimmung des ^{15}N im Pflanzenmaterial Massenspektrometrische Analyse

Die Anwendung von markierten Verbindungen bei der Arbeit mit dem Pflanzenmaterial erforderte die Erarbeitung der Methoden zur Bestimmung der resultierenden isotopischen Analyse. Da es sich größtenteils um markierte Stickstoffverbindungen in Form der stabilen Isotopen handelt, wurde eine geeignete Methode für die Verarbeitung des Pflanzenmaterials modifiziert und ein Gerät für die eigenen isotopischen Messungen adaptiert. Die chemische Methode für die Verarbeitung des Pflanzenmaterials ist die Kjeldahl-Methode mit der zweckmäßigen Applikation, d. h. mit der Anwendung des Katalysators $\text{Se} - \text{HgSO}_4$ (keinesfalls CuSO_4) und mit der Mineralisierung von 12 Stunden. Zur Oxydation der Ammoniumsalze auf den gasförmigen Stickstoff, wie es der nachfolgende Vorgang erfordert, wurde die Hypobromit-Methode angewendet. Zur Messung der isotopischen Analyse wurde ein Massen-Spektrometer sowjetischer Erzeugung MI 1305 rekonstruiert, der sich auf der Arbeitsstelle des Instituts für experimentelle Botanik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften in Prag befindet. Der relative Fehler bei der Messung des Pflanzenmaterials beträgt 0,5 %. Die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse der einzelnen Messungen von Proben desselben Materials beträgt 0,006 atom % ^{15}N . Diese Werte wurden durch Messung der Standarte der markierten Verbindungen mittels des stabilen Isotopes ^{15}N , sowie auch durch Messung von Proben des Pflanzenmaterials (*Vicia faba*) gewonnen.

Text zur graphischen Darstellung

- 1: Rittenberger's Apparatur zur Oxydation der Ammoniumsalze auf den gasförmigen Stickstoff

R_1 = Arm mit der analysierten Lösung von Ammoniumsalzen, R_2 = Arm mit alkalischer Lösung NaOBr , V = Ausfrier Vorrichtung, K_1 , K_2 = Hähne, NV , VV = Anschluß der Apparatur an die Quelle des Nieder- und Hochvakuums

Adresa autorky:

Ing. Marie Králová, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, oddělení radiobiologie, Praha 6, Ke Dvoru 16/15

Ochrana rostlin

přináší soustavně původní vědecké práce o škodlivých činitelích zemědělských kultur a způsobech boje proti nim. Rovněž uveřejňuje krátká sdělení o původních nálezech nových škodlivých činitelů na našem území.

V č. 2 jsou zařazeny tyto články:

Bartoš, Nováková: Fytotoxicita moření ječmene metanolem proti prашné sněti ječmenné

Velikovský: Zjišťování stupně infekce osiva ozimého žita houbou *Fusarium nivale* u různých proveniencí

Novák, Sychrová: Žír a zrání ovaríí maločlence čárkovitého na kulturách hub, původců spály řepy cukrové

Pejm, Petrlík: Typizace charakteristického počasí pro šíření peronospory chmelové

Kvíčala: Reakce zahradních hrachů československého sortimentu k viru výrůstkové mozaiky hrachu

Polák: Možnost ozdravení fazolu odrůdy 'Saxa' napadené virem obecné mozaiky fazolu

Molnár: Príspevok k štúdiu vplyvu povetnostných podmienok na rozvoj a šírenie kučeravosti broskyň

Čuri: Príspevok k možnosti chemické ochrany jadrového ovocia proti obalovači jablčnému v podmienkach Slovenska

Martinek: Možnost stanovení typu regulačního mechanismu u lesních škůdců analýzou gradační křivky na příkladu ploskohřbetky smrkové

Krátká sdělení

Aktuality

Časopis vychází 4krát ročně, cena výtisku je 10 Kčs a můžete si jej objednat v Ústavu vědeckotechnických informací Praha 2, Slezská 7, nebo u Poštovní novinové služby.

■ Pro stanovení malých množství dusičnanů v rostlinném materiálu bývají obvykle doporučovány metody kolorimetrické, a to nejčastěji metoda s kyselinou fenoldisulfonovou, jak uvádí např. Paech a Tracey (1956) nebo Snellovi (1949). Poněvadž však zkoumané rostlinné výluhy byly temně žlutohnědě zabarveny a byly by vyžadovaly určité předchozí úpravy před kolorimetrickou analýzou, byla ke stanovení dusičnanů zvolena raději metoda polarografická, která se též osvědčila pro rozborů živných roztoků a půd (Malignerová 1959, 1964).

METODIKA

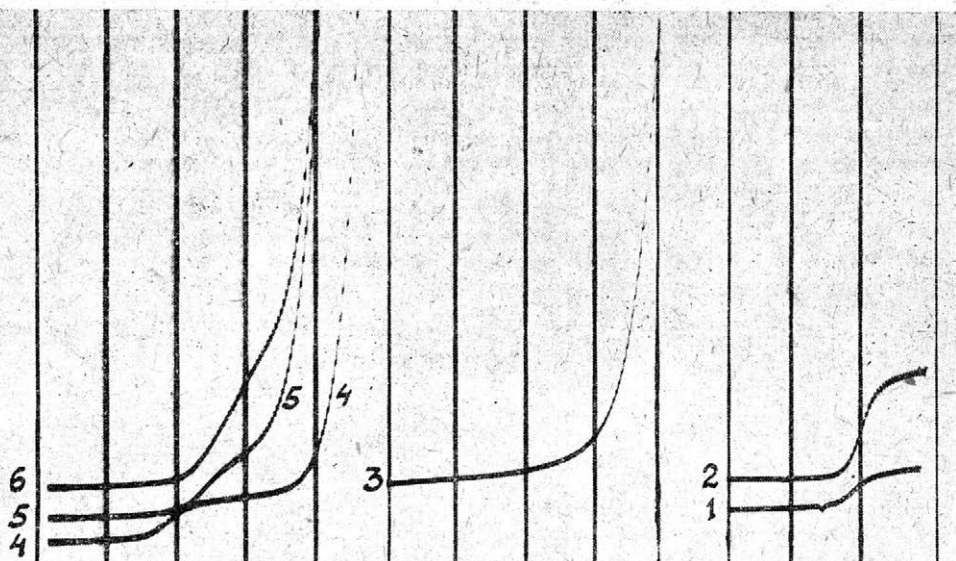
Polarografické stanovení dusičnanů bylo prováděno za přítomnosti uranylových solí, tedy podle metody navržené Kolthoffem, Harrisem a Matsuyamou (1944). Jako základního elektrolytu bylo používáno uranylacetátového elektrolytu podle Keilina a Otvose (1946), avšak s vyšší koncentrací kyseliny chlorovodíkové, která do určité míry zabraňuje možným rušícím vlivům doprovodných látek z biologického materiálu na toto stanovení, jak bylo již dříve zjištěno v pracích Munscheho (1953) a Malingerové (1959). Základním elektrolytem byl tedy roztok 0,2M KCl, 0,1M HCl, 4×10^{-4} M uranylacetát.

K rozborům byl brán na vzduchu vysušený a na velmi jemný prášek roztříděný vzorek vojtěšky. Z tohoto vzorku byly připravovány vodné výluhy v koncentraci přibližně 1 g suchého rostlinného materiálu na 25 ml vody.

Při pokusech byly zkoušeny též různé způsoby vyluhování rostlinného materiálu. Bylo používáno jednak způsobu přelití vzorku vroucí vodou a následujícího 1 hod. vyluhování podle Munscheho (1953), dále 30 min. zahřívání vzorku s vodou na vodní lázni podle Snellových (1949) a konečně 2 hod. vyluhování vodou za normální teploty, jak doporučuje Paech a Tracey (1956). Nalezené hodnoty dusičnanů při těchto různých způsobech vyluhování se prakticky od sebe nelišily. Při většině pokusů bylo používáno posledního způsobu, tj. 2 hod. vyluhování vodou za laboratorní teploty.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při prvním pokusu bylo zkoušeno provést polarografický záznam přímo s vodným výluhem vojtěšky. Při odebírání menšího množství výluhu (odpovídajícího asi 0,01 g vzorku) byla sice polarografická vlna patrná, avšak byla příliš nezřetelná (obr. 1, kř. 5); při odebírání většího množství výluhu (odpovídajícího přibližně 0,05 g vzorku) byla polarografická vlna úplně potlačena vlivem doprovodných rušících látek z rostlinného materiálu (obr. 1, kř. 3).



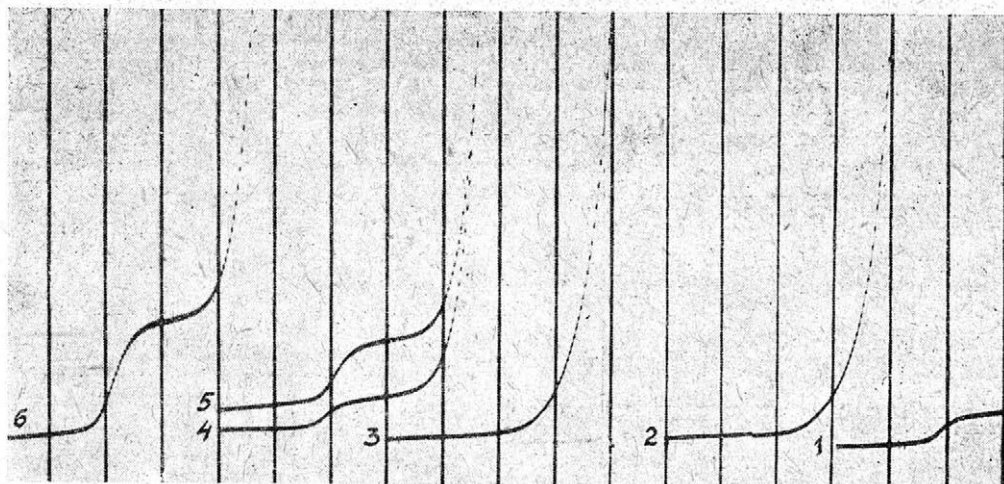
1. Křivka 1. 5 ml základního elektrolytu + 4 ml H_2O . — Křivka 2. Tentýž roztok jako u křivky 1 + 0,5 ml $2 \times 10^{-3} M$ KNO_3 . — Křivka 3. Tentýž roztok jako u křivky 2 + 0,5 ml výluhu vojtěšky (obsahujícího přibližně 0,05 g vzorku). — Křivka 4. 5 ml základního elektrolytu + 4 ml H_2O . — Křivka 5. Tentýž roztok jako u křivky 4 + 0,1 ml výluhu vojtěšky (obsahujícího přibližně 0,01 g vzorku). — Křivka 6. Tentýž roztok jako u křivky 5 + 0,5 ml $2 \times 10^{-3} M$ KNO_3

Poznámka k obr. 1—4:

Všechny uvedené polarogramy byly zaznamenány na polarografu LP 55. Základní elektrolyt 0,2M KCl , 0,1M HCl , $4 \times 10^{-4} M$ uranylacetát, $T = 26$ až $28^\circ C$, $t = 2,3$ sec., $h = 45,5$ cm, citl. = $1/150$, akum. 4 V, od $-0,6$ V, atm. dusíku, 200 mV/abs.

Tímto problémem při polarografickém stanovení dusičnanů v rostlinném materiálu se již dříve zabýval Munsche (1953). Podle pokusů Munscheho působí rušivě při polarografickém stanovení dusičnanů „uranylacetátovou metodou“ koloidní roztoky polypeptidů, peptonů a bílkovin, které se dostávají do vodných výluhů z rostlinného materiálu. Munsche doporučuje odstraňovat tyto rušivé látky z rostlinných výluhů prosáváním výluhu přes vrstvu katexu Wofatitu F. Zjistil totiž, že Wofatit F působí v tomto směru velmi účinně, neboť různé rostlinné výluhy, u nichž byla polarografická vlna odpovídající dusičnanům původně úplně potlačena, dávaly po prosátí přes Wofatit F dobře vyvinutou polarografickou vlnu, tvarem i výškou shodnou s polarografickou vlnou standardního roztoku dusičnanu. Munsche si též pomocí standardních dusičnanových roztoků ověřil, že Wofatit F tuto polarografickou vlnu nijak neovlivňuje.

Proto při dalších pokusech byl výluh vojtěšky předem upravován podle postupu, vypracovaného Munschem (1953). Předem ve vodě nabobtnalý Wofatit F (o velikosti zrn 0,8–1,0 mm) byl navrstven do výšky 15 cm do skleněné trubice o vnitřním průměru asi 2 cm se zatavenou filtrační vložkou (G 3); skleněná trubice byla zasazena do odsávací baňky, připojené k vodní vývěvě. Vodný výluh vojtěšky byl prosát přes tuto vrstvu Wofatitu F a ze získaného filtrátu bylo odebráno 0,5 ml roztoku (tj. množství odpovídající 0,02 g suchého vzorku) k polarografické analýze. Prosátí vzorku přes Wofatit F mělo skutečně výborný účinek, neboť byla získána zřetelně vyvinutá polarografická vlna (obr. 2, kř. 5), naprosto shodná s vlnami získanými se standardními roztoky dusičnanu. Přida-



2. Křivka 1. 5 ml základního elektrolytu + 4 ml H₂O. — Křivka 2. Tentýž roztok jako u křivky 1 + 0,5 ml výluhu vojtěšky (obsahujícího 0,02 g vzorku). — Křivka 3. Tentýž roztok jako u křivky 2 + 0,5 ml $2 \times 10^{-3} \text{M}$ KNO₃. — Křivka 4. 5 ml základního elektrolytu + 4 ml H₂O. — Křivka 5. Tentýž roztok jako u křivky 4 + 0,5 ml výluhu vojtěšky (obsahujícího 0,02 vzorku) po přesátí přes Wofatit F. — Křivka 6. Tentýž roztok jako u křivky 5 + 0,5 ml $2 \times 10^{-3} \text{M}$ KNO₃

vek standardního roztoku dusičnanu k tomuto roztoku způsobil také zvýšení vlny (obr. 2, kř. 6), odpovídající výšce samotného standardu. Velkou nevýhodou při tomto postupu byla však značně dlouhá doba potřebná k prosátí vzorku přes vrstvu Wofatitu F (skápnutí 1 kapky trvalo 2 min.) a stejně tak značně zdlouhavá byla regenerace této vrstvy promýváním 5 N HCl a vodou, jak ji doporučuje Munsche (1953). Z tohoto důvodu byly zkoušeny různé pracovní postupy při filtraci výluhu přes vrstvu Wofatitu F, a to jednak prosávání výluhu přes nižší vrstvu iontoměniče s použitím řidší filtrační vložky (č. 1), jednak samovolné protékání výluhu přes vrstvu Wofatitu F, umístěného v 25ml byretě. Tyto změny urychlily sice pracovní postup, avšak naopak způsobily zase neúčinnost vlastního čistícího procesu, neboť na získaných polarografických křivkách byly vlny opět potlačeny.

Při těchto pokusech, bylo nápadné, že rychlost protékání výluhu přes vyšší vrstvu Wofatitu F byla značně pomalejší než při protékání samotné vody před začátkem pokusu a že se rychlost protékání výluhu ještě během pokusu stále více zpomalovala. Stejně tak promývání použité vrstvy Wofatitu F při regeneraci bylo velmi zdlouhavé. Důvod tohoto velmi pomalého průtoku výluhu přes vrstvu Wofatitu F se podařilo později vysvětlit. Při prosávání značného množství výluhu přes tutéž vrstvu Wofatitu F v byretě začalo být totiž již na pohled patrné, že se v horních vrstvách Wofatitu F usazuje světle žlutá sraženina. Wofatit F tedy v tomto případě nepůsobí pouze jako iontoměnič, nýbrž způsobuje zároveň i koagulaci určitých látek z výluhu; jedná se zřejmě o vylučování rušivých látek bílkovinné povahy. Tato vyloučená sraženina se usazuje mezi částicemi Wofatitu F a zabraňuje tak průchodu kapaliny přes vrstvu iontoměniče. Jak bylo pokusy zjištěno, tato sraženina se ani nerozpouští při regeneraci Wofatitu F promýváním 5 N HCl, takže vlastně tímto způsobem nelze ani dosáhnout úplné regenerace vrstvy iontoměniče.

Vzhledem k tomuto zjištění byl pozměněn další postup pokusů. Byl zkoušen

jednak statický způsob použití Wofatitu F, a to přímé protřepávání iontoměniče s výluhem, jednak bylo zkoušeno i pomocí jiných látek dosáhnout koagulace rušících látek z výluhu.

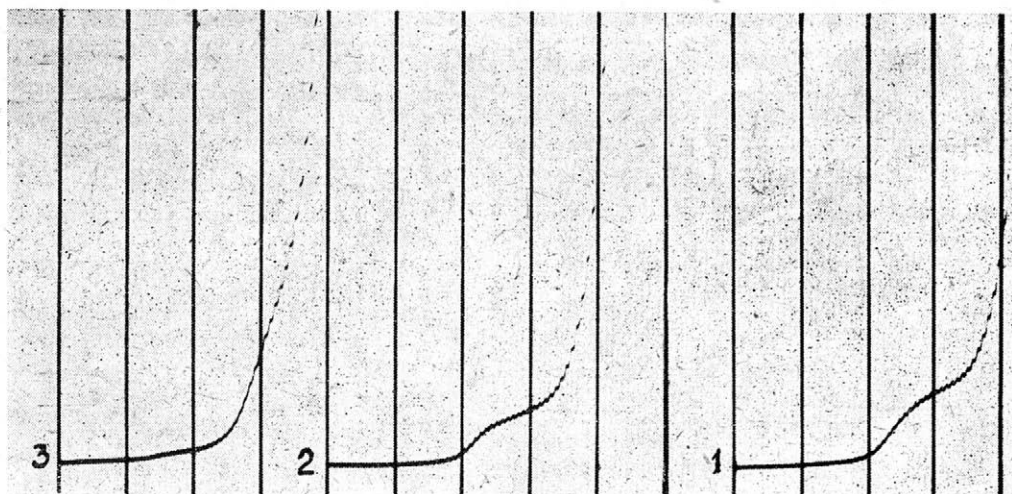
Při protřepávání výluhu s Wofatitem F (přibližně 2,5 g Wofatitu F na 4 ml výluhu) docházelo skutečně k vyvločkování nažloutlé sraženiny. Po odfiltrování Wofatitu F i se sraženinou dával získaný filtrát (k rozboru bylo odebráno 0,5 ml filtrátu, obsahujícího 0,02 g vzorku) zřetelnou a dobře měřitelnou polarografickou vlnu (obr. 3, kř. 1), i když nebyla tato vlna tak dokonale vyvinuta jako vlna, získávaná po prosávání výluhu přes vrstvu Wofatitu F (obr. 2, kř. 5). Zřejmě při protřepávání výluhu s Wofatitem F nedošlo k tak dokonalému odstranění rušivých látek z výluhu, neboť bylo použito jednak menšího množství Wofatitu F vzhledem k množství výluhu, dále byla zkrácena doba reakce mezi Wofatitem F a výluhem a konečně, jak je známo, při statistickém způsobu práce s ionexy se nevyužilo výměnné kapacity ionexu v takové míře jako při dynamickém způsobu v koloně. Nevýhodou při tomto postupu zůstávala však i nadále obtížná regenerace použitého Wofatitu F, znečištěného vyloučenou sraženinou.

Byly proto hledány také jiné látky, které by byly vhodné k odstranění rušících látek z rostlinného výluhu. Byly zkoušeny některé běžné ve vodě rozpustné sloučeniny, které by podobně jako Wofatit F srážely rušící látky z výluhu a které by po odfiltrování vyloučené sraženiny svou přítomností v roztoku nevadily při polarografickém stanovení. Jako první byly vyzkoušeny ty látky, které jsou výchozími složkami při přípravě Wofatitu F a o nichž bylo možno předpokládat, že by mohly být účinnými látkami při koagulaci bílkovinných látek z rostlinného výluhu. Jednalo se o fenol a o formaldehyd. Wofatit F patří totiž mezi fenolformaldehydové pryskyřice se sulfonovou skupinou na aromatickém jádře (Š m í d 1954).

Jak bylo pokusem zjištěn, působení formaldehydu na rostlinný výluh (bylo přidáno asi 0,5 ml 40 % formaldehydu na 4 ml výluhu) nijak nepřispělo k získání zřetelnější polarografické vlny (obr. 3, kř. 3). Zato přidavek fenolu (asi 0,3 g tuhého fenolu na 4 ml výluhu) měl příznivý účinek. Při přidání fenolu na rozdíl od Wofatitu F nedošlo sice k výraznému vyvločkování sraženiny, nýbrž pouze ke tvorbě zákalu, který nebylo možno odstranit filtrací; avšak i v tomto zakaleném roztoku bylo možno zaznamenat zřetelnou polarografickou vlnu (obr. 3, kř. 2). Tato vlna byla však patrná pouze při analýze malého množství roztoku (např. 0,15 ml, obsahujícího 0,006 g vzorku); při odebrání většího běžně analyzovaného množství roztoku (0,5 ml, obsahujícího 0,02 g vzorku) byla tato vlna opět potlačena. Tento případ nastává tehdy, jestliže i po úpravě výluhu zůstává ještě dosti rušivých látek v roztoku. V tom případě při odebrání většího množství roztoku k analýze je vliv rušivých látek patrný, zatímco v menším množství odebraného roztoku se rušivý vliv neprojeví.

Při těchto pokusech bylo zjišťováno také pH původního výluhu a byla sledována jeho změna po úpravě. Při úpravách výluhu docházelo vždy k poklesu pH. Tak například po protřepání výluhu s Wofatitem F kleslo pH z hodnoty pH 6 na hodnotu 1,5 až 3,3 pH. Lze to v případě Wofatitu F vysvětlit působením přítomných sulfonových skupin. Bylo možno tedy předpokládat, že vylučování sraženiny z rostlinných výluhů je ovlivňováno také změnou pH. Zřejmě se jedná o koagulaci látek z koloidního roztoku po dosažení izoelektrického bodu. Souhlasí to též s předpokladem, že hlavními rušícími látkami jsou bílkovinné látky, které jsou v roztocích přítomny vesměs v koloidní formě.

V dalších pokusech bylo zkoušeno okyselovat výluh přímo kyselinou chlo-

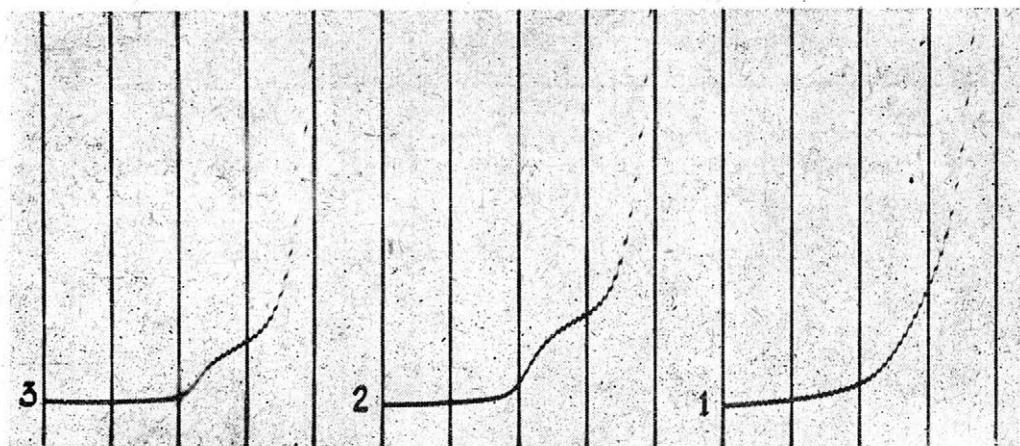


3. Křivka 1. 5 ml základního elektrolytu + 4 ml H₂O + 0,5 ml výluhu vojtěšky (obsahujícího 0,02 g vzorku) po protřepání s Wofatitem F a zfiltrování. — Křivka 2. 5 ml základního elektrolytu + 4,5 ml H₂O + 0,15 ml výluhu vojtěšky (obsahujícího 0,006 g vzorku) po protřepání s fenolem. — Křivka 3. 5 ml základního elektrolytu + 4,5 ml H₂O + 0,5 ml výluhu vojtěšky (obsahujícího 0,02 g vzorku) po protřepání s formaldehydem a zfiltrování

rovodíkovou; byla při tom použita kyselina chlorovodíková různě koncentrovaná (přibližně 0,5 %, 1 %, 2 %, 4 %, 9 %, 18,5 % a 37 %). Kyselina chlorovodíková byla přidávána k výluhu vždy v poměru 1 : 1. Při těchto pokusech bylo zjištěno, že skutečně přidáním kyseliny chlorovodíkové v koncentracích 4 až 18,5 % dochází k vyloučení značného množství sraženiny z výluhu (nejvýraznější koagulace byla při použití 4 až 4,5 % HCl). Po odfiltrování sraženiny byl s těmito roztoky proveden polarografický rozbor. Obdobně jako při použití fenolu bylo zjištěno, že s malým množstvím takto upraveného výluhu (asi 0,1 až 0,3 ml) lze zaznačit zřetelnou polarografickou vlnu, avšak s větším množstvím odebraného roztoku (0,5 ml) nebyla opět polarografická vlna patrná (obr. 4, kř. 1). Zřejmě také v tomto případě nebyly rušivé látky v dostatečné míře odstraněny z výluhu, ačkoliv došlo k vyloučení značného množství sraženiny z roztoku.

Jako nejvýhodnější se proto ukázalo kombinovat oba způsoby, a to tak, že okyselením kyselinou chlorovodíkovou se nejprve vyloučí sraženina a ze získaného filtrátu se pak odstraní další množství rušivých látek promícháním s Wofatitem F (obr. 4, kř. 2), popřípadě působením tuhého fenolu (obr. 4, kř. 3). Při tomto postupu dochází k dostatečnému odstranění rušivých látek, neboť při analýze běžně odebíraného množství výluhu (0,5 ml) se získává zřetelná polarografická vlna (obr. 4, kř. 2). Mimoto odpadá zdoluhavá práce s prosáváním výluhu přes Wofatit F a s regenerací použitého Wofatitu F.

Postup při úpravě vzorku před polarografickou analýzou je tedy následující. Na 1 g vysušeného rostlinného materiálu se přidá 25 ml vody a nechá se za normální teploty 2 hod. vyluhovat a pak se zfiltruje. K 10 ml výluhu se přidá 10 ml 4 až 4,5 % HCl a nechá se asi 25 min. působit. Během této doby se vyvločkuje a usazuje sraženina. Roztok se znovu zfiltruje. K 4 ml získaného filtrátu se přidá přibližně 2,5 g (tj. asi 1 rovná laboratorní lžička) předem ve vodě nabobtnalého Wofatitu F a po 10 až 15 min. stání se zfiltruje. (Po této úpravě byl



4. Křivka 1. 5 ml základního elektrolytu + 4 ml H₂O + 1 ml roztoku výluhu vojtěšky a 4% HCl (1:1) po zfiltrování (obsahující 0,5 ml původního výluhu vojtěšky, tj. 0,02 g vzorku). — Křivka 2. 5 ml základního elektrolytu + 4 ml H₂O + 1 ml roztoku výluhu vojtěšky a 4% HCl (1:1) po zfiltrování, protřepání s Wofatitem F a zfiltrování (0,02 g vzorku). — Křivka 3. 5 ml základního elektrolytu + 4,5 ml H₂O + 0,5 ml roztoku výluhu vojtěšky a 4% HCl (1:1) po zfiltrování, protřepání s fenolem a zfiltrování (0,01 g vzorku)

získán čirý téměř bezbarvý filtrát.) Z tohoto filtrátu se odpipetuje 1 ml roztoku k polarografické analýze (což odpovídá 0,5 ml původního výluhu, tj. 0,02 g suchého rostlinného materiálu).

Pokud by nebyl k dispozici Wofatit F, je možno použít také tuhého fenolu. Pracovní postup je stejný, jenže ke 4 ml filtrátu po reakci výluhu s kyselinou chlorovodíkovou se v tomto případě místo Wofatitu F přidá asi 0,3 g tuhého fenolu.

Jsou-li ve zkoumaném rostlinném výluhu obsaženy také dusitany, je nutno je předem odstranit, neboť dusitany dávají polarografickou vlnu při tomtéž potenciálu jako dusičnany. O přítomnosti dusitanů lze se přesvědčit v téměř bezbarvém výluhu po jeho úpravě kyselinou chlorovodíkovou a Wofatitem F např. reakcí s kyselinou sulfanilovou a α -naftylaminem; odstranění dusitanů je možno

I. Polarograficky zjištěné množství dusičnanů v rostlinném výluhu

Způsob úpravy výluhu	Množství NO ₃ - v mg N/100 g vysušené vojtěšky
Prosávání přes vrstvu Wofatitu F (obr. 2, kř. 5)	41,90
Protřepání s Wofatitem F (obr. 3, kř. 1)	42,22
Protřepání s fenolem (obr. 3, kř. 2)	41,51
Působení 4% HCl a následující protřepání s Wofatitem F (obr. 4, kř. 2)	42,19
Působení 4% HCl a následující protřepání s fenolem (obr. 4, kř. 3)	42,19

provést působením močoviny v prostředí kyseliny chlorovodíkové (viz Malingerová 1957).

Ze srovnání výšek polarografických vln získávaných se zkoumaným vzorkem a se standardním roztokem 2×10^{-3} M KNO_3 bylo vypočteno množství dusičnanů ve zkoumaném rostlinném materiálu. Získané hodnoty koncentrace dusičnanů při různých úpravách výluhu jsou uvedeny v tabulce 1.

Z uvedené tabulky 1 je patrné, že výsledky obdržené při různých úpravách výluhu jsou shodné v mezích přesnosti polarografické analýzy; z hodnot uvedených v tabulce 1 vychází směrodatná odchylka $\sigma = 0,31$. Nově navrhovaný způsob úpravy vzorku vyhovuje tedy i svou přesností požadavkům kvantitativní analýzy.

SOUHRN

Ve vodných výluzích vysušeného vzorku vojtěšky byly polarograficky zjišťovány dusičnany. Při polarografickém stanovení bylo jako základního elektrolytu používáno roztoku 0,2M KCl , 0,1M HCl , 4×10^{-4} uranylacetátu.

Poněvadž ani použití kyselého základního elektrolytu nezabránilo rušivému vlivu bílkovinných látek z rostlinného materiálu na polarografické stanovení, bylo zkoušeno odstranit tyto látky prosáváním rostlinného výluhu přes vrstvu katexu Wofatitu F podle Munscheho (1953). Tato úprava se projevila velmi účinnou, ovšem nevýhodou byla značná zdlouhavost pracovního procesu. Bylo totiž zjištěno, že při styku rostlinného výluhu s Wofatitem F dochází k vylučování sraženiny z výluhu, která se usazuje mezi částčkami iontoměniče a brání tak průchodu výluhu přes vrstvu Wofatitu F. Mimoto při běžně prováděné regeneraci Wofatitu F promýváním kyselinou chlorovodíkovou nedochází k rozpouštění a tedy ani k odstranění této sraženiny z vrstvy iontoměniče.

Z těchto důvodů byl zkoušen jiný způsob úpravy rostlinného výluhu před polarografickou analýzou. Nejlépe se osvědčil tento způsob: rostlinný výluh se nejdříve promísí s 4–4,5% HCl , vznikající sraženina se odfiltruje, získaný roztok se protřepe s Wofatitem F, popřípadě s fenolem, a znovu se přefiltruje; ze získaného filtrátu se odebere přiměřené množství vzorku k polarografické analýze.

Došlo dne 18. 4. 1966

Literatura

1. JURAČKA, F.: Měniče iontů, SNTL, Praha, 1965. — 2. KEILIN, B. - OTVOS, J. W.: The Polarographic Analysis of Nitrite and of Nitrite-Nitrate Mixtures. = „J. Amer. Chem. Soc.“, 1946, sv. 68, s. 2665-2668. — 3. KOLTHOFF, I. M. - HARRIS, W. E. - MATSUYAMA, G.: A New Method for the Polarographic Determination of Nitrate. = „J. Amer. Chem. Soc.“, 1944, sv. 66, s. 1782-1786. — 4. MALINGEROVÁ, N.: Polarografické stanovení dusičnanů a dusitanů. = „Sbor. VŠZ v Brně“, 1957, č. 3, s. 289-303. — 5. MALINGEROVÁ, N.: Použití polarografického stanovení dusičnanu a dusitanu pro sledování denitrifikace v živném roztoku. = „Sbor. VŠZ v Brně“, 1959, č. 1-2, s. 85-103. — 6. MALINGEROVÁ, N.: Polarografické stanovení dusičnanu a dusitanu při sledování nitrifikace v živném roztoku. = „Sbor. VŠZ v Brně“, 1964, č. 2, s. 225-233. — 7. MALINGEROVÁ, N.: Použití polarografického stanovení dusičnanů ke zjišťování nitrifikační mohutnosti půd. = „Sbor. VŠZ v Brně“, 1964, č. 1, s. 9-15. — 8. MUNSCH, D.: Über polarographische Nitratbestimmung im pflanzenphysiologischen Versuch. = „Z. Pflanzernähr. Düng. Bdkde“, 1953, sv. 62, s. 229-239. — 9. PAECH, K. - TRACEY, M. V.: Moderne Methoden der Pflanzenanalyse, I. Band, Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1956. — 10. SNELL, F. D. - SNELL, C. T.: Colorimetric Methods of Analysis, Vol. II., D. V. Nostrand Company, Toronto-New York-London, 1949. — 11. ŠMÍD, J. a kol.: Měniče iontů, jejich vlastnosti a použití, SNTL, Praha, 1954.

Обработка образца для полярографического определения нитратов в растительном материале

В водных вытяжках из высушенного образца люцерны были полярографическим методом определены нитраты. При полярографическом определении в виде полярографического фона был использован раствор $0,2 \text{ M KCl}$, $0,1 \text{ M HCl}$, $4 \times 10^{-4} \text{ M}$ уксуснокислого уранила.

Потому что даже использование кислого полярографического фона на полярографическое отрицательному влиянию белковых веществ из растительного материала на полярографическое определение, мы попытались удалить эти вещества пропусканием вытяжки из растительного материала через слой катионита Вофатита Ф (Wofatit F.) по Мунше (Munsche, 1953). Эта обработка оказалась действительно эффективной, однако ее недостатком была большая медлительность рабочего процесса. Было установлено, что при контакте вытяжки с Вофатитом Ф происходит выделение осадка из вытяжки, который осаждается между частицами ионита и препятствует таким способом проходу вытяжки через слой Вофатита Ф. Кроме того при обычно проводимой регенерации Вофатита Ф путем его промывания соляной кислотой этот осадок не растворяется и, следовательно, его невозможно удалить из слоя ионита.

Поэтому нами был испытан другой метод обработки вытяжки из растительного материала перед полярографическим анализом. Наилучшим оказался следующий метод: сперва вытяжка смешается с 4—4,5 % раствором HCl , возникающий осадок фильтруется, полученный раствор встряхивается с Вофатитом Ф или с фенолом и снова фильтруется; из полученного фильтрата отбирается соответствующее количество пробы для полярографического анализа.

Текст к таблице

1. Количество нитратов в вытяжках из растительного материала, определенное полярографическим методом

Текст к рисункам

1. Кривая 1. 5 мл фона + 4 мл H_2O . — Кривая 2. Тот же раствор, как у кривой 1 + 0,5 мл $2 \times 10^{-3} \text{ M KNO}_3$. — Кривая 3. Тот же раствор, как у кривой 2 + 0,5 мл вытяжки из люцерны (содержащей приблизительно 0,05 г образца). — Кривая 4. 5 мл фона + 4 мл H_2O . — Кривая 5. Тот же раствор, как у кривой 4 + 0,1 мл вытяжки из люцерны (содержащей приблизительно 0,01 г образца). — Кривая 6. Тот же раствор, как у кривой 5 + 0,5 мл $2 \times 10^{-3} \text{ M KNO}_3$
2. Кривая 1. 5 мл фона + 4 мл H_2O . — Кривая 2. Тот же раствор, как у кривой 1 + 0,5 мл вытяжки из люцерны (содержащей 0,02 г образца). — Кривая 3. Тот же раствор, как у кривой 2 + 0,5 мл $2 \times 10^{-3} \text{ M KNO}_3$. — Кривая 4. 5 мл фона + 4 мл H_2O . — Кривая 5. Тот же раствор, как у кривой 4 + 0,5 мл вытяжки люцерны (содержащей 0,02 г образца) после пропускания через слой Вофатита Ф. — Кривая 6. Тот же раствор, как у кривой 5 + 0,5 мл $2 \times 10^{-3} \text{ M KNO}_3$
3. Кривая 1. 5 мл фона + 4 мл H_2O + 0,5 мл вытяжки из люцерны (содержащей 0,02 г образца) после встряхивания с Вофатитом Ф и после фильтрования. — Кривая 2. 5 мл фона + 4,5 мл H_2O + 0,15 мл вытяжки из люцерны (содержащей 0,006 г образца) после встряхивания с фенолом. — Кривая 3. 5 мл фона + 4,5 мл H_2O + 0,5 мл вытяжки люцерны (содержащей 0,02 г образца) после встряхивания с формальдегидом и после фильтрования
4. Кривая 1. 5 мл фона + 4 мл H_2O + 1 мл раствора вытяжки из люцерны и 4%-ной соляной кислоты (1:1) после фильтрования (содержащий 0,5 мл основной вытяжки, т. е. 0,02 г образца). — Кривая 2. 5 мл фона + 4 мл H_2O + 1 мл раствора вытяжки из люцерны и 4%-ной соляной кислоты (1:1) после фильтрования, встряхивания с Вофатитом Ф и после фильтрования (0,02 г образца). — Кривая 3. 5 мл фона + 4,5 мл H_2O + 0,5 мл раствора вытяжки из люцерны и 4%-ной соляной кислоты (1:1) после фильтрования, встряхивания с фенолом и после фильтрования (0,01 г образца)

Примечание к рис. 1—4.

Все указанные полярограммы были зарегистрированы полярографом ЛП 55. Полярографический фон $0,2 \text{ M KCl}$, $0,1 \text{ M HCl}$, $4 \times 10^{-4} \text{ M}$ уксуснокислый уранил, $T = \text{от } 26 \text{ до } 28^\circ\text{C}$, $t = 2,3 \text{ сек.}$, $h = 45,5 \text{ см}$, чувствительность = $1/150$, вакуум. 4 в., среда азота, 200 мв/абсц.

Treatment of Samples for Polarographic Determination of Nitrates in Plant Material

Nitrates were determined by polarographic analysis in water extracts of a dried sample of alfalfa with the use of $0,2\text{M KCl}$, $0,1\text{M HCl}$, $4 \times 10^{-4}\text{M}$ uranyl acetate as supporting electrolyte.

Even the use of an acid supporting electrolyte did not prevent the disturbing

effects of different substances of proteinic character from the plant material on the polarographic determination. Therefore an attempt was made to remove these disturbing substances by filtering the plant extract through a column of catex Wofatit F according to Munsche (1953). This method proved to be very effective indeed, but it had the disadvantage of a very slow procedure. It was established that the contact of the plant extract with Wofatit F causes precipitation of sediments which are deposited among particles of ionex restraining the flow of extract through the Wofatit F column. Moreover this sediment is not soluble and therefore not removable from the ionex column with the use of the common method of regeneration of Wofatit F by washing with hydrochloric acid.

Another method of treatment of a plant extract before the polarographic analysis was therefore examined. The following process has given the best results: 4–4.5% HCl is added first to the plant extract, the resulting sediment is filtered, the solution obtained is mixed with Wofatit F or with phenol and filtered anew; an adequate amount of the solution is taken for polarographic analysis.

Text to the table

I. Amount of nitrates in plant extract determined by means of the polarographic method

Text to the figures

- Curve 1. 5 ml of supporting electrolyte + 4 ml H₂O. — Curve 2. The same solution as in the case of curve 1 + 0.5 ml 2×10⁻³M KNO₃. — Curve 3. The same solution as in the case of curve 2 + 0.5 ml of extract of alfalfa (containing cca 0.05 g of the sample). — Curve 4. 5 ml of supporting electrolyte + 4 ml H₂O. — Curve 5. The same solution as in the case of the curve 4 + 0.1 ml of extract of alfalfa (containing cca 0.01 g of the sample). — Curve 6. The same solution as in the case of curve 5 + 0.5 ml 2×10⁻³M KNO₃.
- Curve 1. 5 ml of supporting electrolyte + 4 ml H₂O. — Curve 2. The same solution as in the case of curve 1 + 0.5 ml of extract of alfalfa (containing 0.02 g of the sample). — Curve 3. The same solution as in the case of curve 2 + 0.5 ml 2×10⁻³M KNO₃. — Curve 4. 5 ml of supporting electrolyte + 4 ml H₂O. — Curve 5. The same solution as in the case of curve 4 + 0.5 ml of extract of alfalfa (containing 0.02 g of the sample) after filtration through Wofatit F. — Curve 6. The same solution as in the case of curve 5 + 0.5 ml 2×10⁻³M KNO₃.
- Curve 1. 5 ml of supporting electrolyte + 4 ml H₂O + 0.5 ml of extract of alfalfa (containing 0.02 g of the sample) after mixing with Wofatit F and after filtration. — Curve 2. 5 ml of supporting electrolyte + 4.5 ml H₂O + 0.15 ml of extract of alfalfa (containing 0.006 g of the sample) after mixing with phenol. — Curve 3. 5 ml of supporting electrolyte + 4.5 ml H₂O + 0.5 ml of extract of alfalfa (containing 0.02 g of the sample) after mixing with formaldehyde and after filtration.
- Curve 1. 5 ml of supporting electrolyte + 4 ml H₂O + 1 ml of solution of extract of alfalfa and 4% HCl (1:1) after filtration (containing 0.5 ml of primary extract of alfalfa, i. e. 0.02 g of the sample). — Curve 2. 5 ml of supporting electrolyte + 4 ml H₂O + 1 ml of solution of extract of alfalfa and 4% HCl (1:1) after filtration, after mixing with Wofatit F and after another filtration (0.02 g of the sample). — Curve 3. 5 ml of supporting electrolyte + 4.5 ml H₂O + 0.5 ml of solution of extract of alfalfa and 4% HCl (1:1) after filtration, after mixing with phenol and after another filtration (0.01 g of the sample).

Note to the fig. 1–4:

All polarograms attached were recorded by the polarograph LP 55. The supporting electrolyte, 0.2M KCl, 0.1M HCl, 4×10⁻⁴M uranyl acetate, T = 26 to 28 °C, t = 2.3 sec., h = 45.5 cm, sensitivity = 1/150, storage battery 4 V, from -0.6 V, medium of nitrogen, 200 mV/absc.

Aufbereitung der Proben für die polarographische Bestimmung der Nitrate in pflanzlichem Material

In wässrigen Auszügen aus einer getrockneten Luzerneprobe wurden polarographisch die Nitrate ermittelt. Bei der polarographischen Bestimmung verwendeten wir als Grundelektrolyt eine Lösung von 0,2 M KCl, 0,1 M HCl und 4×10⁻⁴M Uranylacetat.

Weil selbst die Verwendung eines saueren Grundelektrolyts nicht die störenden Einflüsse der Eiweißstoffe aus dem pflanzlichen Material auf die polarographische Bestimmung beseitigte, versuchten wir diese Stoffe durch Durchfiltern des aus den Pflanzen hergestellten Auszugs über eine Schicht des Kationenaustauschers Wofatit F nach Munsche (1953) zu beseitigen. Dieses Verfahren erwies sich als sehr wirksam, ein Nachteil war allerdings die Langwierigkeit des Arbeitsprozesses. Wir stellten nämlich fest, daß es bei der Berührung des Pflanzenauszugs mit dem Wofatit F zur Ausscheidung eines Niederschlags aus dem Auszug kommt. Dieser Niederschlag setzt sich zwischen den Teilchen des Ionenaustauschers an und verhindert den Durchgang des Auszugs durch die Schicht des Wofatits F. Außerdem wird bei der laufend durchgeführten Regeneration des Wofatits F durch Auswaschen mit Chlorwasserstoffsäure dieser Niederschlag nicht gelöst und somit auch nicht aus der Schicht des Ionenaustauschers beseitigt.

Aus diesen Gründen erprobten wir ein anderes Verfahren zur Aufbereitung des Pflanzenauszugs vor der polarographischen Analyse. Am besten bewährte sich folgender Arbeitsablauf: der Pflanzenauszug wird zuerst mit 4 bis 4,5 % HCl gemischt, der entstehende Niederschlag wird abgefiltert, die gewonnene Lösung wird mit Wofatit F oder mit Phenol durchgeschüttelt und von neuem filtriert; von dem gewonnenen Filtrat wird eine entsprechende Menge als Probe für die polarographische Analyse verwendet.

Text zu der Tafel

I. Polarographische Ermittlung der Nitratmenge in einem Pflanzenauszug

Texte zu den Polarogrammen

1. Erste Kurve: 5 ml Grundelektrolyt + 4 ml H₂O. — Zweite Kurve: dieselbe Lösung wie bei der ersten Kurve + 0,5 ml $2 \times 10^{-3} \text{M}$ KNO₃. — Dritte Kurve: dieselbe Lösung wie bei der zweiten Kurve + 0,5 ml Luzerneauszug (der Auszug enthält annähernd 0,05 g der Probe). — Vierte Kurve: 5 ml Grundelektrolyt + 4 ml H₂O. — Fünfte Kurve: dieselbe Lösung wie bei der vierten Kurve + 0,1 ml Luzerneauszug (der Auszug enthält ungefähr 0,01 g der Probe). — Sechste Kurve: dieselbe Lösung wie bei der fünften Kurve + 0,5 ml $2 \times 10^{-3} \text{M}$ KNO₃.
2. Erste Kurve: 5 ml Grundelektrolyt + 4 ml H₂O. — Zweite Kurve: dieselbe Lösung wie bei der ersten Kurve + 0,5 ml Luzerneauszug (enthält 0,02 g der Probe). — Dritte Kurve: dieselbe Lösung wie bei der zweiten Kurve + 0,5 ml $2 \times 10^{-3} \text{M}$ KNO₃. — Vierte Kurve: 5 ml Grundelektrolyt + 4 ml H₂O. — Fünfte Kurve: dieselbe Lösung wie bei der vierten Kurve + 0,5 ml Luzerneauszug (enthält 0,02 g der Probe) nach Durchfiltern durch Wofatit F. — Sechste Kurve: dieselbe Lösung wie bei der fünften Kurve + 0,5 ml $2 \times 10^{-3} \text{M}$ KNO₃.
3. Erste Kurve: 5 ml Grundelektrolyt + 4 ml H₂O + 0,5 ml Luzerneauszug (enthält 0,02 g der Probe) nach Schütteln mit Wofatit F und Abfiltern. — Zweite Kurve: 5 ml Grundelektrolyt + 4,5 ml H₂O + 0,15 ml Luzerneauszug (enthält 0,006 g der Probe) nach Schütteln mit Phenol. — Dritte Kurve: 5 ml Grundelektrolyt + 4,5 ml H₂O + 0,5 ml Luzerneauszug (enthält 0,02 g der Probe) nach Schütteln mit Formaldehyd und Filtern.
4. Erste Kurve: 5 ml Grundelektrolyt + 4 ml H₂O + 1 ml einer Lösung aus Luzerneauszug und 4% HCl (1 : 1) nach Filtern (die Lösung enthält 0,5 ml des ursprünglichen Luzerneauszugs, das heißt 0,02 g der Probe). — Zweite Kurve: 5 ml Grundelektrolyt + 4 ml H₂O + 1 ml einer Lösung aus dem Luzerneauszug und 4% HCl (1 : 1) nach Abfiltern. Schütteln mit Wofatit F und neuerlichem Filtern (0,02 g der Probe). — Dritte Kurve: 5 ml Grundelektrolyt + 4,5 ml H₂O + 0,5 ml Lösung aus Luzerneauszug und 4% HCl (1 : 1) nach Abfiltern, Schütteln mit Phenol und neuerlichem Filtern (0,01 g der Probe).

Alle angeführten Polarogramme wurden auf einem Polarograph LP 55 aufgenommen. Grundelektrolyt 0,2 M KCl, 0,1 M HCl und $4 \times 10^{-4} \text{M}$ Uranylacetat, T = 26 bis 28 °C, t = 2,3 s, h = 45,5 cm, Empfindlichkeit = 1/150, Akkumulator 4 V, von -0,6 V an, Stickstoffatmosphäre, 200 mV/absc.

Adresa autorky:

Ing. Natalie Malingerová, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra chemie, Brno, Zemědělská 1

**STUDIUM OBSAHU PRVKŮ
KONTAMINUJÍCÍCH KONZUMNÍ ČÁSTI
ZEMĚDĚLSKÝCH PLODIN**

OBSAH TĚŽKÝCH KOVŮ A STOPOVÝCH PRVKŮ
V CUKROVCE Z OKOLÍ CHEMICKÉHO ZÁVODU
V LOVOSICÍCH

PŘEDBĚŽNÉ SDĚLENÍ

■ Z obecné definice cizorodých látek v potravinách vyplývá kromě obtížnosti přesné formulace i širší výběr těchto látek, kde na úseku exogenních zaujímají závažné místo látky, které se dostávají většinou neúmyslně do potravin při jejich prvovýrobě. Nazýváme je obvykle znečišťujícími (kontaminujícími). Otázky cizorodých látek v potravinách, především kontaminujících, jsou dnes světovým problémem, který se nutně projevuje i u nás (Halačka, Beneš, Görner 1965). Komise expertů FAO/OMS se pokusily stanovit definici cizorodých látek v potravinách, přičemž byly vyloučeny i látky s živnou hodnotou a všechna znečištění. V nejrůznějších grémiích, která nám nejsou ani všechna známa, se na těchto otázkách pracuje, například v Mezinárodní organizaci pro normalizaci (Organisation internationale de Normalisation), v Evropské radě a v mnohých zemích na národní bázi. Na problému pracuje rovněž komise Codex alimentarius. Přestože se ve Švýcarsku po desetiletí (od r. 1926) zabývají těmito otázkami, téměř nepokročili kupředu. Nový zákon v USA z r. 1959 (Food Additives Amendment of 1958, Public Law 85—929) zachycuje ve své formulaci všechny cizorodé látky zmíněného druhu, které se mohou v průběhu výroby, tj. zpracování, zabalení, skladování atd. dostat do potravin (Högl 1965).

Zemědělství se týká zejména látky, které se dostanou do potravin nikoliv úmyslně a nemají být pokud možno vůbec obsaženy v hotové potravine („unintentional food additives“). Takové cizorodé látky v potravinách nevzbuzují akutní toxicitu, která by se u lidí rychle projevila, ale skrývají nebezpečí chronické toxicity, která se nemanifestuje hned, nýbrž podle okolností teprve po měsících nebo dokonce i po letech a má škodlivé následky. U potravin, které jsou používány třeba po celý život, je objasnění právě této toxicity důležité (Högl 1965).

SOUČASNÝ STAV PROBLÉMU

(S aspektem na řešení problém u prvků Li, Na, K, Cu, Al, Mg, Ca, Ba, B, Ti, Ge, Sn, Pb, V, Cr, P, Mn, Fe)

Poruchy způsobované průmyslovými zplodinami v bazálním metabolismu rostlin se dnes stávají světovým problémem. Změny jsou zprvu nepatrné a zřejmé jen u zvláště citlivých jedinců, mohou se však hromadit, až nastanou škodlivé jevy (Guderian, Haut van, Stratmann 1960, Peace 1958). Dosud nebyla zjištěna práce, která by se speciálně zabývala kontaminací cukrovky těžkými kovy v oblasti chemického závodu v Lovosicích, proto je možno podat v přehledu informace o kulturních rostlinách vůbec z jiných míst, které se dotýkají řešeného problému.

Intoxikace zemědělských oblastí

Znečištění ovzduší, vod a půdy při rozvoji průmyslu se stává zvláště tíživé. Ze zjištěných prvků v půdě v řepných bulvách sledované oblasti uvádí literatura tato zjištění:

Al, B.: Chemickým rozbořem popílku v Anglii bylo zjištěno, že obsahoval Al, Mn, Ni, Fe, Co, Cr, Ti (Rees, Sidrak 1955); pohyblivý Al se vyskytuje v nánosích létavých popílků při vysokých hodnotách pH (Jones 1961). V Hans Hall bylo v různé starém popílku (0—25 let) určeno Al, B, P, K, Ca, Fe (Jones 1960); postupem času ubývá v popílku B i Al tak, že množství klesá pod toxickou dávku. Al a Mn nejsou hlavní příčinou toxicity popílku, touto příčinou je B. Podstatou toxicity B jsou akumulací účinky (Holliday 1958), B má ochranný účinek proti nadbytku Cu, má vliv na tvoření chlorofylu (Mogilner 1960), účastní se chemických pochodů při stavbě celulózních blan (O'Kelly 1959).

Ve směsích průmyslových hnojiv dodávaných americkými firmami se obsah B pohybuje mezi 6,5—9,0 % kyslíčniku boritého (Berry 1956).

Ca, Cu, Cr, Fe, Ge: Pro rostliny je nebezpečný vápenný prach v okolí cementáren. Cementový prach s vodou škýtá alkalickou reakci v pH kolem 12 a tato alkalita je pro rostliny nebezpečná. Ve vlhkém prostředí dochází ke zmýdelnění kutikuly na povrchu listů a pronikání alkalického roztoku do buněk, kde dochází ke zničení chloroplastů. Pro kořeny rostlin je nebezpečná alkalita odpovídající pH 8 (Czaja 1960).

Hospe (1956) uvádí, že některé kovy procházejí filtry, a to i filtry elektrickými; bylo by vhodné věnovat pozornost filtrům právě z hlediska převažujícího chemického obsahu spalin (Locke 1965). Z popílků se extrahují stopové prvky, např. Ge (Krüger 1941). Z uhelných produktů se Ge dostává do ovzduší, vod a půdy. O výskytu Ge v čs. uhlí a jeho produktech pojednal Švesta (1965).

K, P: Cementárenský prach, který uniká z komínů rotačních pecí, obsahuje 0,25—1,0 % K₂O. V Polsku se počítá s úletem 14 000 t K₂O za rok. Katedra zemědělské chemie VŠZ v Krakově (Litvynski 1957) se od r. 1955 zabývá možností využití tohoto prachu jako hnojiva.

Ve dvou oblastech Severní Karoliny byl analýzou zjišťován obsah vápence, fosforu, manganu, železa, mědi a kobaltu v rostlinách a byly sestaveny tabulky chemického složení rostlin na jednotlivých lokalitách (Smith, Beeson, Price 1956).

Mn: Ve Vogézách a v Juře se Mn akumuluje v humifikovaných vrstvách, toxicita pro rostliny začíná koncentrací 5 částíček z jednoho tisíce. Koncentrace 100 z tisíce je smrtelnou dávkou. Typ humusu ve Vogézách při pH 3,4—6,9 nese stopy 0,06 %, vápenitý mul z Jury při pH 6,8—6,9 obsahuje 0,04—0,08 % Mn. Pomocným zásahem je buď odstranění nepříznivé patry, nebo místně zranit travní porost (Duchanpou, Rousseaux 1959). Hlavním faktorem, který určuje dostupnost Mn na diluviálních písčitých půdách, je pH. Stačí zvýšení pH na 5,5, aby se objevily příznaky zamoření (Middelburg 1957).

O nepříznivém působení Mn na vegetaci středního Polabí v okolí Chvaletic se zmiňuje Pešek (1963).

Mg, Pb, Sn, V: Kissner (1961) uvádí, že bezprostředně jedovaté součásti pro rostliny jsou Pb, Cu, Sn, As; mimo S se uplatňuje vliv nadměrné resorpce Pb, Zn, Cu aj. (Němec 1958). V NSR se projevují jako nejnebezpečnější složky znečištění ovzduší Pb, Fe, As (Pešek 1965).

V nováckém uhlí je obsažen V v setinách procenta, v množství 10³ % se vyskytuje Ni, Cr, Mo, Cu (Švesta 1965), severočeská a slovenská uhlí obsahují v popelu 0,05—0,25 % Cu a menší množství Ge, 0,33—0,94 % TiO₂, 1,63—4,24 % MgO, 0,01—1,10 % Mn (Pešek 1965).

Ostatní stopové prvky obsažené v průmyslových zplodinách

Chemickým stanovením některých stopových prvků v průmyslových zplodinách se zabývají samostatné práce (Kolthoff, Meehan, Sambucetti 1960, Malcev, Novak 1959, Musha, Higashino 1960, Swan, McNabb, Hazel 1960, Yamagishi, Konishi 1958, Zacharov, Songina, Dragancevič

1960), ač některé stopové prvky jsou opomíjeny, např. Li, Rb, Cs, Be, Ba, Ra, Sc, Ga, Y, In, La, Pa, Zr, Hf, Th, Nb, Ta, Te, U, Po, Re, Ru, Os. Rovněž nebyla dosud zjištěna literatura, která by popisovala vliv těchto prvků na kulturní rostliny a jejich konzumní části.

Zemědělství (rostlinná výroba)

Aspekt fyziologický, diagnostický a výživy rostlin

Literární údaje o obsahu prvků Li, Cu, Ag, Mg, Ba, Ti, Ge, Sn, Pb, V, Cr, Mn, Fe v cukrovce nemohly být z dostupných pramenů zjištěny. Z neucelených a útržkovitých literárních zpráv s přihlédnutím k výše uvedeným aspektům je možno uvést tento přehled: Cr je obsažen ponejvíce v hadcových půdách: 0,035—0,980 ‰; vyšší obsah Cr než 1.10⁴ ‰ v asimilačních orgánech rostlin označuje indikační rostlinu. Vápněním se obsah Cr např. v listech lesních dřevin velmi snižuje (N e m e c 1957). Se stoupající kyselostí půdy stoupá množství Zn; množství Cu je nezávislé na reakci půdy (P u r r o n 1958). Zkoumání vzorků půdy potvrdilo, že existují těsné vztahy mezi Mg v půdě s hodnotou pH. Čím je půda kyselejší, tím nižší je obsah Mg v přijatelné formě, a naopak (V V B K a l i 1962).

Potraviny a hygiena

Kontaminace konzumních částí zemědělských plodin těžkými kovy a stopovými prvky

Údaje o škodlivém působení některých těžkých kovů a stopových prvků na organismus, např. Pb, Cu, je znám. Normy a zákonná ustanovení jejich výskytu v potravinách buď nepřipouštějí vůbec, nebo pouze v minimálním množství, které však není vždy dostatečně motivováno a zdůvodněno. Na druhé straně bylo dokázáno, že některé těžké kovy a stopové prvky jsou důležitými prvky biogenními a jejich přítomnost v potravinách v určitém množství je absolutně nutná. Například Cu má velký význam při výměně uhlohydrátů a proteinů; Mg se aktivně účastní dýchacích procesů a zvyšuje aktivitu celé řady enzymů atd. Přestoupí-li však jejich množství určitou hranici, stávají se organismu škodlivými. Výzkumy ukázaly, že těžké kovy a stopové prvky mohou přejít do potravin různými způsoby, např.

(vztahuje se k zemědělství)

1. přímo z půdy za přirozených podmínek pěstování a obdělávání příslušných zemědělských kultur;

2. z ovzduší, půdy a vody, které jsou průmyslem těmito prvky znečištěny;

3. z půdy při postřiku kultur insekticidními prostředky (obsahujícími tyto prvky), které přijdou do styku nejen s plodinou, ale i s půdou;

(vztahuje se k potravinářství)

4. při technologickém zpracovávání potravin z rukou pracovníků a rovněž při skladování, jestliže manipulační nádoby obsahují tyto prvky.

Většina potravin obsahuje olovo, ačkoli normy jeho obsah nepřipouštějí. Obiloviny obsahují v průměru 0,15 mg/kg, v zelenině a v ovoci byly hodnoty průměrně 10× menší. Ve všech produktech byla zjištěna měď, v obilovinách průměrně 9 až 13 mg/kg a v zelenině a ovoci 0,75—3,50 mg/kg. Téměř ve všech potravinách se vyskytuje Mg, v obilovinách 10—40 mg, v ovoci a zelenině 3—9 mg. Cukrovka sledována nebyla. V tabulkách je uveden přehled obsahu těžkých kovů v konzumních částech zemědělských plodin a potravinách z průmyslových a neprůmyslových oblastí Bulharska (N o j d ě j o v 1965).

Ze získaných výsledků je patrné, že v existujících normách a zákonných opatřeních, která se zabývají potravinami, je třeba provést změny a vzít v úvahu minimální množství těžkých kovů a stopových prvků, které potraviny obsahují (N o j d ě j o v 1965). Z výsledků výše uvedených výzkumů je zřejmé, že v průmyslových oblastech obsahují potraviny více těžkých kovů a stopových prvků, že průmyslové podniky znečišťují vnější prostředí i půdu a že rostliny na ní pěstované absorbují část solí těžkých kovů i stopových prvků a hromadí je v konzumních částech.

Obecné cesty ke snížení intoxikace zemědělských oblastí průmyslovými zplodinami

K intoxikaci zemědělské půdy a kulturních rostlin těžkými kovy a stopovými prvky z průmyslových zdrojů dochází nejčastěji z těchto důvodů: průmyslové podniky nemají instalována technická zařízení k odloučení toxických zplodin, odlučovače jsou zastaralé a často dochází k poruchám, nemají postačitelne vysoký stupeň odlučivosti a mnohdy jsou ponechány mimo provoz, nejsou vhodné bunkry pro uskladnění popela a popílku.

Dosud není uspokojivě vyřešena celá řada problémů s odlučováním stopových prvků z kouřových zplodin, odpadních vod, skládek popelů, popílků aj. Jsou to zejména zásadní problémy: vracení popílku do topenišť (anonym 1936—37, Hokeš 1960), výška komínů a řešení obtíží se spaliny vubec (Electr. Times, 1958, Eng. Bailer Hause 1955, Hokeš 1960), rošty a množství úletu (Hokeš 1960) — při roštových topeništích je úlet asi 20—30 % —, mechanické filtry (Hokeš 1960, Hornal 1953, Proc. Wks. Eng. 1934, Sovětská věda a energetika, 1960), magnetické třídiče (Hokeš 1960), turbofiltry (Berry 1956), cyklony (VBI 1954), multicyklony (Halen 1934), bateriové cyklony (Middelburg 1957), ultrazvukové odprašovače (Hokeš 1960, Hornal 1953). Mechanické odlučovače mají odlučivost 69—78 %, elektrostatické odlučovače 99,5—99,98 % (Hokeš 1960) — elektrostatické odlučovače (Hokeš 1960, Sinne 1959), kombinace odlučovačů a předehříváčů vzduchu (Hokeš 1960), pěnové odlučovače (anonym 1958), odstředivá pračka plynů (Guderian, van Haut, Stratmann 1960, Hokeš 1960, Locke 1965, Severjev 1959, Terzikov 1956), problém ukládání popela (anonym 1953, Denis 1954, Gardner 1945, Hokeš 1960, Košťál 1958, Preyl 1947, Vicheye 1948).

VLASTNÍ PRÁCE

MATERIÁL A METODIKA

Rostlinné vzorky — bulvy cukrovky odrůdy 'Dobrovická N' jako reprezentativní vzorky byly náhodně vybrány z porostu, a to tak, že každý chemicky analyzovaný vzorek byl složen z 30 náhodně stejných částí pocházejících z 30 bulev cukrovky.

Půdní vzorky — půdní vzorky pocházely z honu, kde byly odebrány vzorky bulev, a to tak, že na 30 místech sledovaného porostu byl odebrán objemově stejný vzorek z ornice, který byl smíšen, a z tohoto smíšeného vzorku z terénu byl odebrán vzorek pro chemickou analýzu.

Oblast odběru vzorků: rostlinný materiál a půda byly odebrány v říjnu 1965 v okolí chemického závodu v Lovosicích (Lukavec) a na kontrolní lokalitě SZ od Libochovic.

Příprava vzorků pro analýzu: Rostlinné vzorky z Lovosic a Libochovic (kontrolní oblast) byly vyžihány v muflové peci. Rovněž tak i půda z obou studovaných oblastí; kontrolně byl proveden i rozbor z neupravené, tj. nevyžihané půdy. Druhý způsob přípravy rostlinných vzorků byl proveden tak, že vzorky byly předem spáleny na plynovém kahanu a spalina byla vyžihána v peci.

Rostlinné vzorky z 30 bulev byly zpracovány na rízky a sirup pětihodinovým varem. Oba produkty byly odděleně vyžihány.

Pro další část rozboru byly bulvy rozděleny na dvě části: 1. krk a hlava, 2. kořen. Z obou částí byly odděleny skalpelem jednotlivé kruhy svazků cévních a z každé části odděleně vyžihány. První a druhý kruh svazků cévních (uvažováno z vnějšku, tj. nejmladší kruh svazků cévních) byl vyžihán společně, ostatní (směrem ke středu bulvy) byly vyžihány zvlášť.

Připravené vzorky byly spektrograficky analyzovány.

Technické zařízení: Spektrální rozbor vzorků půdy a bulev cukrovky byl proveden polokvantitativním způsobem na spektrografu Q 24 VEB Carl Zeiss Jena. Aby bylo dosaženo dokonalé jakosti spektra a analyzovány i nepatrné stopy kovů, bylo použito buzení v elektrickém střídavém oblouku 10 A. Materiálem elektrod byl spektrografický uhlík Electrocarbon Topolčany s vysoustruženým prohlubníkem šířky 4,5 mm, hloubky 4 mm. Oblouková spektra jednotlivých vzorků byla exponována 0,5 min na desku Agfa „Spektral blan extra hart“. Deska byla vyvolána

obvyklým způsobem. Polokvantitativní způsob spektrální analýzy byl proveden stanovením mezních koncentrací jednotlivých prvků (více jak 10 %, 1–10 %, 0,1–1,0 % a méně než 0,1 %). Spektra byla vyhodnocena spektrálním projektorem VEB Carl Zeiss Jena.

Úkolem práce bylo provést orientační spektrální rozbor bulev cukrovky z okolí chemického závodu v Lovosicích, cílem pak zjištění obsahu těžkých kovů a stopových prvků v bulvách cukrovky sledované oblasti a oblasti kontrolní s přihlédnutím k obsahu těchto prvků v půdách sledované a kontrolní oblasti, současně pak zjištění rozdílnosti obsahu prvků v bulvách cukrovky v okolí chemického závodu proti obsahu prvků v bulvách cukrovky z oblasti kontrolní.

VÝSLEDKY ORIENTAČNÍHO SPEKTROGRAFICKÉHO ROZBORU

1. Půdní vzorek ze sledované oblasti (Lovosice) a oblasti kontrolní (Libochovice) obsahoval tyto prvky: (tab I).

V půdě sledované oblasti (Lovosice) byly nalezeny těžké kovy Fe, Ti (1–10 %), Mn (0,1–1 %), Pb, Sn, Cu, Ag, Cr (< 0,1 %). V kontrolní půdě

I. Spektrografický rozbor půdních vzorků

Oblast	Pořad. číslo vzorku	Hlavní složky > 10 %	1–10 %	0,1–1 %	< 0,1 %
Lovosice vzorek vyžíhaný	2	Si	Na, Fe, Ti Mg, Al	Mn, K, Ca	B, P, Pb, Sn, Cu V, Ag, Cr
Lovosice nevyžíhaný	3	Si, Al	Na, Fe, Ti, Mg, Ca	Mn, K	B, P, Pb, Sn, Cu, V, Ag, Cr
Libochovice vzorek vyžíhaný	1	Si	Na, Fe, Ti, Mg, Al, Cu	Mn, K	B, P, Pb, Sn, V, Ag, Cr

oblasti Libochovice byly rovněž nalezeny těžké kovy Fe, Ti, Cu (1–10 %), Mn (0,1–1 %), Pb, Sn, Ag, Cr (< 0,1 %). V obou případech sledovaných půd obsah těžkých kovů nepřestoupil 10 %, avšak i tento zjištěný obsah je značný. Z prvků stopových byly zjištěny v půdách sledované oblasti B, V (< 0,1 %), v oblasti kontrolní rovněž B, V (< 0,1 %). Z prvků obsažených v bulvách cukrovky zcela v půdách chybí Li, Ba, Ge a z prvků zjištěných v jednotlivých kruzích svazků cévních Au. Naopak v půdách obsažený těžký kov Cr (< 0,1 %) a stopový prvek Ti vůbec do bulev z půdy nepřechází.

Obě půdy jsou prakticky téhož složení, nápadnější rozdíl je v nedostatku Ca v půdě kontrolní oblasti a dále ve vysokém obsahu Cu (1–10 %).

Mezi vyžíhanou a neupravenou půdou není při spektrálním rozboru prakticky žádný rozdíl, změnil se jen poměr Cu a Al, ostatní prvky, zejména těžké kovy a stopové prvky, jsou beze změny.

2. Vzorek popela z bulev sledované a kontrolní oblasti obsahoval tyto prvky: (tab. II).

II. Spektrografický rozbor popela z bulev

Oblast	Pořadové číslo vzorku	Hlavní složky <10 %	1–10 %	0,1–1 %	<0,1 %
Lovosice (bulvy spáleny v peci)	5	Na, K	Si, Al, Ca Mg	Cu, Li, B, P, Mn	Fe, Pb, Sn, V, Ag
Lovosice (bulvy spáleny kahan → pec)	6	Na, Ca	Si, Al, P, K, Mg	Fe, Cu, Mn, Li, B	Pb, Sn, V, Ag
Libochovice (bulvy spáleny v peci)	4	Na, K, Ca	Si, Mg, Al	B, Fe, Mn, Ba, P	Sn, Ag, Cu, Li, V

V popelu bulev sledované oblasti (Lovosice — vzorek 5 a 6) byly nalezeny těžké kovy Cu, Mn (0,1–1 %), Fe, Pb, Sn, Ag (<0,1 %); v popelu bulev z kontrolní oblasti (Libochovice — vzorek 4) Fe, Mn (0,1–1 %), Cu, Sn, Ag (<0,1 %). Z prvků stopových byly zjištěny v popelu bulev sledované oblasti Mg (1–10 %), Li, B (0,1–1 %), V (<0,1 %); v oblasti kontrolní Mg (1–10 %), Ba, B (0,1–1 %), Li, V (<0,1 %). Zřejmý je rozdíl mezi těmito oblastmi v obsahu těžkých kovů, zejména Cu (<0,1 % — Libochovice), Pb (<0,1 % — Lovosice), ale i v obsahu stopových prvků Ba (0,1–1 % — Libochovice). Nepatrný obsah Cu (0,1–1 %) v bulvách z Libochovic (v půdě Cu 1–10 %) a prakticky nulový obsah Pb (<0,1 %) v bulvách (v půdě Pb <0,1 %), sledovaná oblast (Lovosice) vykázala v popelu bulev značný obsah Cu (0,1–1 %). Ge nebylo v popelu celých bulev přímo prokázáno (vzorky 4–6), podařilo se je jednoznačně prokázat v nejmladších 4 kruzích svazků cévních (viz vzorky 9–11). V popelu bulev z kontrolní oblasti (Libochovice) byl zjištěn Ca (> 10 %), v půdě obsažen není (viz vzorek 1).

Rozdíly ve spektrografickém zjištění prvků u vzorků téže bulvy různě připravených (altern. 1 — vyžihání v muflové peci, altern. 2 — spálení na plynu — vyžihání v peci) nejsou podstatné ve zjišťování těžkých kovů; k nepřesnému výsledku dochází u Fe (modifikováno nečistotami) a u makrobiogenních P (patrně z nečistoty svítiplynu).

3. Při porovnání obsahu prvků v půdě a v popelu bulev bylo zjištěno, že některé těžké kovy (Ti) a stopové prvky (Cr) obsažené v půdě nebyly zjištěny v popelu bulev. Naproti tomu byly v popelu bulev zjištěny stopové prvky v půdě

III. Rozdílnost ve spektrografickém zjištění prvků různým způsobem přípravy vzorků

Způsob přípravy vzorku		K	Ca	P	Fe
Vzorek 6	plyn → pec	1–10 %	>10 %	1–10 %	0,1–1 %
Vzorek 5	přímo pec	>10 %	1–10 %	0,1–1 %	<0,1 %

neobsažené (Li — vz. 4 $< 0,1$ %). Koncentrace některých makrobiogenních prvků (K, Ca, P, Na) a stopových prvků (B) se proti obsahu v půdě zvyšuje v popelu bulev. Byl zjištěn značný obsah Ca (> 10 %), Ba (0,1–1 %) v popelu bulev z kontrolní oblasti (Libochovice), ačkoli v půdě Ca, Ba zjištěny nebyly.

IV. Srovnání obsahu prvků ve vztahu půda → bulvy v %

Oblast	Cu	Fe	Pb	Ba	Li	Na	K	Ca	B	Si	Ti	P	Cr
půda	$< 0,1$	1–10	$< 0,1$	—	—	1–10	0,1–1	0,1–1	$> 0,1$	< 10	1–10	$< 0,1$	$< 0,1$
Lovosice bulvy	0,1–1	$< 0,1$	$< 0,1$	—	0,1–1	> 10	> 10	1–10	0,1–1	1–10	—	0,1–1	—
půda	1–10	1–10	$< 0,1$	—	—	1–10	0,1–1	v—	$> 0,1$	< 10	1–10	$< 0,1$	$< 0,1$
Libochovice bulvy	$< 0,1$	0,1–1	—	0,1–1	$< 0,1$	> 10	> 10	10	0,1–1	1–10	—	0,1–1	—

Pozn.: Nezměněna zůstala koncentrace Ag, Mg, Al, Sn, V, Mn

Sledovaná oblast (Lovosice): V půdě nebylo zjištěno Li, hojně je v popelu (0,1–1 % — vzorek 5); proti obsahu těchto prvků v půdě zvyšuje se koncentrace v bulvách z těžkých kovů Cu, stopových prvků Li, B, makrobiogenních Na, K, Ca, P. Nemění se u těžkých kovů Pb, Ag, Sn, Mn, je tedy obsah uvedených těžkých kovů v půdě v rovnováze (adekvátní) s obsahem těchto těžkých kovů v popelu bulev; obdobný je poměr u stopového prvku V, makrobiogenního Mg a užitečného Al. Některé těžké kovy nejsou bulvou vůbec přijímány (Ti, Cr) nebo jen slabě (Fe).

Kontrolní oblast (Libochovice): V půdě nebylo zjištěno Li, Ba, Ca, jsou však zastoupeny v bulvách (Ba 0,1–1 %, Ca > 10 %, Li $< 0,1$ %). Proti obsahu v půdě klesá v popelu bulev obsah těžkých kovů Cu, Fe, Pb, Ti, Cr, stoupá obsah stopových prvků Ba, Li, B a makrobiogenních prvků Na, K, Ca, P. Klesá však současně obsah užitečného prvku Si. Rovněž jako v oblasti sledované (Lovosice) bylo zjištěno v oblasti kontrolní (Libochovice), že Ti a Cr nejsou bulvou vůbec přijímány, Fe jen slabě.

V případě Ti, Cr, Fe projevuje se u cukrovky negativní selektivní schopnost tyto prvky na sledovaných lokalitách nepřijímat nebo jen slabě, diferencovaně přijímat těžké kovy Pb a Cu; naopak v případě prvků Li, Ba, V pozitivní selektivní schopnost na sledovaných lokalitách velmi silně vybírat (nevyřešena je otázka zdroje — viz diskuse). Za reálnou lze mít i hypotézu, že Li, Ba, V jsou stopovými prvky v případě cukrovky, přičemž je Li a Ba značně vstřebováno, ve sledovaném případě

Li — Libochovice obsah v půdě 0,0 %, v popelu bulev $< 0,1$ %

— Lovosice obsah v půdě 0,0 %, v popelu bulev 0,1–1 %

Ba — Libochovice obsah v půdě 0,0 %, v popelu bulev 0,1–1 %

Obsah V v popelu bulev je v rovnováze s jeho obsahem v půdě (Lovosice i Libochovice v půdě $< 0,1$ %, v popelu bulev $< 0,1$ %). Ověření této hypotézy je nutno provést experimentálně vegetačním pokusem.

V. Gradace prvků ve vztahu půda → bulvy v ‰

Oblast	Skupina prvků	Koncentrace prvků v popelu bulev oproti obsahu v půdě		
		klesá	stoupá	nemění se
Lovosice (sledovaná oblast)	těžké kovy	Fe (1–10→<0,1) Cr (<0,1→0,0)	Cu (<0,1→0,1–1)	Pb (<0,1→<0,1) Ag (<0,1→<0,1) Sn (<0,1→<0,1) Mn (0,1–1→0,1–1)
	stopové prvky	Ti (1–10→0,0)	Li (0,1→0,1–1) B (0,1→0,1–1)	V (<0,1→<0,1)
	makrobiogenní prvky	Si (>10→1–10)*	Na (1–10→>10) K (0,1–1→>10) Ca (0,1–1→1–10) P (<0,1→0,1–1)	Mg (1–10→1–10) Al (1–10→1–10)*
Libochovice (kontrolní oblast)	těžké kovy	Cu (1–10→<0,1) Fe (1–10→0,1–1) Pb (<0,1→0,0) Ti (1–10→0,0) Cr (<0,1→0,0)		Ag (<0,1→<0,1) Sn (<0,1→<0,1) Mn (0,1–1→0,1–1)
	stopové prvky		Ba (0,0→0,1–1) Li (0,0→<0,1) B (<0,1→0,1–1)	V (<0,1→<0,1!)
	makrobiogenní prvky	Si (>10→1–10)*	Na (1–10→>10) K (0,1–1→>10) Ca (0,0→>10) P (<0,1→0,01–1)	Mg (1–10→1–10) Al (1–10→1–10)*

* Prvek užitečný

4. V sirupu klesá obsah Ca, naopak zvyšuje se koncentrace Sn a P. Obsah všech ostatních těžkých kovů Ag, Mn, makrobiogenních prvků Mg, užitečných a stopových prvků Al, V je v popelu obou produktů stejný. Také vzhledem k popelu celé bulvy (vzorek 5) není žádný výrazný rozdíl.

5. Spektrografickým rozbořem jednotlivých kruhů svazků cévních z popela bulev pocházejících z okolí chemického závodu v Lovosicích, a to z vrchní části bulvy (epikotyl a hypokotyl) byl zjištěn obsah prvků v jednotlivých kruzích svazků cévních, jak to ukazují tabulky VII a VIII.

Poznámka: Pořadí kruhů svazků cévních je uvažováno od vnějšku do středu bulvy; 1.–2. kruh nejmladší, ostatní postupně starší. Obsah Li se soustřeďuje do 3.–4. kruhu svazků cévních; ve 3. kruhu svazků cévních je obsaženo nápadně málo K. Těžké kovy Cu (0,1–1 ‰), Ge, Sn, Pb (< 0,1 ‰) jsou soustředěny v 1.–4. kruhu svazků cévních s výjimkou Pb, které v 1.–2. kruhu svazků cévních chybí. Počínaje

VI. Spektrografický rozbor zpracovaných bulev ze sledované oblasti (Lovosice) 5hodinovým varem a přecházení prvků do sirupu

Produkt	Pořadové číslo vzorku	Hlavní složky > 10 %	1—10 %	0,1—1 %	<0,1 %
Řízky	7	Na, Ca, K	Si, Al, Mg	Cu, Li, B, Mn	Fe, P, Pb, V, Ag
Sirup	8	Na, K	Si, Al, Ca, Mg	Cu, Li, B, P, Mn	Fe, Pb, Sn, V, Ag

5. kruhem svazků cévních klesá rapidně obsah Cu (< 0,1 ‰): Ge, Sn, Pb mizí zcela. Fe z počátečního značného obsahu (0,1—1 ‰) klesá už ve 3. kruhu svazků cévních na < 0,1 ‰. Ve 4. kruhu svazků cévních chybí V. Také obsah Al klesá z 1—10 ‰ v 1. a 2. kruhu svazků cévních na 0,1—1 ‰ ve 3.—7. kruhu svazků cévních. Výjimkou je opět 4. kruh svazků cévních, kde klesne až na < 0,1 ‰. V 1.—2. kruhu svazků cévních je nepatrný obsah Au < 0,1 ‰, ve 4. kruhu svazků cévních je znatelný pokles Ca, Si. Počínaje 5. kruhem svazků cévních byl zjištěn obsah Ba (který v 1.—4. kruhu svazků cévních chybí), v 5.—6. kruhu svazků cévních ho bylo obsaženo 0,1—1 ‰ a v 7. kruhu svazků cévních jen < 0,1 ‰.

Těžké kovy a Al se soustřeďují v povrchových částech epikotylu a hypokotylu, ve středních částech bulvy se nevyskytují nebo jejich koncentrace klesá na zanedbatelnou hodnotu. Zajímavé je výlučné rozprostření koncentrace ve 3. kruhu svazků cévních, ale zejména ve 4. kruhu svazků cévních. Ve 3. kruhu svazků cévních je značně vyšší obsah Li, ale zřetelný je pokles K, Al, Fe. Ve 4. kruhu svazků cévních

VII. Obsah prvků v jednotlivých kruzích svazků cévních z hypokotylu a epikotylu

Kruh svazků cévních	Pořadové číslo vzorku	Hlavní složky > 10 %	1—10 %	0,1—1 %	<0,1 %
1—2	9	Na, Ca, K	Si, Al, Mg	Fbj Cu, B, P, Mn	Li, Ag, Sn, Ge, V (Au)
3	10	Na, Ca	Si, Mg, K	Al, Cu, Li, B, P, Mn	Fe, Pb, Sn, V, Ag (Ge)
4	11	Na, K	Ca, Mg	Si, Cu, Li, B, P, Mn	Fe, Al, Sn, Pb, Ag (Ge)
5	12	Na, Ca, K	Si, Mg	Al, Mn, B, P, Ba	Fe, Cu, Li, V, Ag
6	13	Na, Ca, K	Si, Mg	Al, Mn, B, P, Ba	Fe, Cu, Li, V, Ag
7	14	Na, Ca, K	Si, Mg	Al, B, P, Mn	Fe, Cu, Li, Ba, V, Ag

VIII. Obsah prvků v jednotlivých kruzích svazků cévních z radixu

Kruh svazků cévních	Pořadové číslo vzorku	Hlavní složky > 10 %	1–10 %	0,1–1 %	<0,1 %
1–2	15	Na, K	B, Si, Mg, Al, Ca	Fe, P, Cu, Li	Pb, Sn, Ag, V
3	16	Na, Si	Mg, Al, Ca	B, K, Fe, P, Cu	Pb, Sn, Ag, V, Li
7	17	Na	Si, Mg, Ca	B, Li, Fe, P, Al, Cu, K	Sn, Ag, V
8	18	Na	B, Si, Mg, Al, K, Ca	Fe, P, Cu, Li	Pb, Sn, Ag, V (Ge)
9	19	Na	Ba, Si, Mg, Al, K, Ca	Be, Fe, P, Cu, Li	Pb, Sn, Ag, V

je více Li, klesá však koncentrace Ca, Al, Si, chybí V. Ba je soustředěno ve středu bulvy, v okrajových kruzích svazků cévních (1.–4.) zcela chybí.

Mn chybí ve všech kruzích svazků cévních, Ge je soustředěno do 8. kruhu svazků cévních.

Rozdílné obsahy jsou zřejmé mezi 7. a 8. kruhem svazků cévních v Li, K, B, Al, Si, Sn (vždy méně než v ostatních kruzích svazků cévních).

POROVNÁNÍ ROZDÍLNOSTI OBSAHU PRVKŮ V EPIKOTYLU, HYPOKOTYLU S RADIXEM

Rozdílnost v obsahu prvků je zřejmá v jednotlivých anatomických částech bulvy ad. da/ proti db. Rozčlenění prvků v jednotlivých kruzích svazků cévních se uplatňuje jak ve směru horizontálním, tak i vertikálním, jak ukazují tabulky IX, X a XI.

Diferenciace v horizontálním (= příčném) a vertikálním (= podélném) směru je zřejmá rovněž z uvedených tabulek.

DISKUSE

Předložená práce je zahajující, proto jsme považovali za účelné provést spektrografický orientační rozbor, a to rozbor totální, malého počtu vzorků, které byly však vzorky $\bar{x}$, sestavenými ze souboru 30 odběrů, a to tak, aby bylo možno provést statistické zhodnocení. Vlastní rozbor považujeme za orientační a zjištěné výsledky budou dále prověřovány i jinými metodami a z hlediska dalších aspektů. Rozbor uvedeným způsobem bylo nutno provést z toho důvodu, že ani v naší, ani v zahraniční literatuře nebyly zjištěny podobné výsledky, které by bylo lze porovnat a na které by bylo možno v rozboru se zaměřit ve sledování

IX. Diferenciace prvků v jednotlivých kruzích svazků cévních ve směru vertikálním (= podélném)

Kruh svazků cévních	Anatomická část bulvy	Pořad. číslo vzorku	Hlavní složky > 10 %		1–10 %		0,1–1 %		<0,1 %	
			stejný	rozdílný	stejný	rozdílný	stejný	rozdílný	stejný	rozdílný
			obsah							
1–2	EH	9	Na, K	Ca	Si, Al	—	Fe, Cu	B, Mn	Ag, Sn, V	Li, Ge, Au
	R	15	Na, K	—	Si, Al, Mg	B, Ca	Fe, Cu, P	Li	Ag, Sn, V	Pb
3	EH	10	Na	Ca	Mg	Si, K	Cu, P, B	Al, Li, Mn	Pb, Sn, Ag, V	Fe, Ge
	R	16	Na	Si	Mg	Al, Ca	Cu, P, B	K, Fe	Pb, Sn, Ag, V	Li
7	EH	14	Na	Ca, K	Si, Mg	—	B, Al, P	Mn	Ag, V	Fe, Cu, Li, Ba
	R	17	Na	—	Si, Mg	Ca	B, Al, P	Li, Fe, Cu, K	Ag, V	Sn

Poznámka: EH = epikotyl a hypokotyl; R = radix

X. Diferenciace prvků v jednotlivých kruzích svazků cévních ve směru horizontálním (= příčném – epikotyl, hypokotyl)

Kruh svazků cévních		Poř. číslo vzorku	1.–2.	Poř. číslo vzorku	3.	Poř. číslo vzorku	7.
% 10	stejný obsah	9	Na, Ca	10	Na, Ca	14	Na, Ca
	rozdílný obsah		K		—		K
1–10	stejný obsah	9	Si, Mg	10	Si, Mg	14	Si, Mg
	rozdílný obsah		Al		K		—
0,1–1	stejný obsah	9	B, P, Mn	10	B, P, Mn	14	B, P, Mn
	rozdílný obsah		Fe, Cu		Al, Cu, Li		Al
<0,1	stejný obsah	9	—, Ag, V	10	Fe, Ag, V	14	Fe, Ag, V
	rozdílný obsah		Sn, Ge, Li, Au		Sn, (Ge) Pb		—, Cu, Li, Ba

XI. Diferenciace prvků v jednotlivých kruzích svazků cévních ve směru horizontálním (= příčném – radix)

Kruh svazků cévních		Poř. číslo vzorku	1. – 2.	Poř. číslo vzorku	3.	Poř. číslo vzorku	7.
% 10	stejný obsah	15	Na	16	Na	17	Na
	rozdílný obsah		K		Si		—
1 – 10	stejný obsah	15	Mg, Ca	16	Mg, Ca	17	Mg, Ca
	rozdílný obsah		Al, B, Si		Al, —		—, —, Si
0,1 – 1	stejný obsah	15	Fe, P, Cu	16	Fe, P, Cu	17	Fe, P, Cu
	rozdílný obsah		Li, —, —, —		—, B, K, —		Li, B, K, Al
<0,1	stejný obsah	15	Ag, V, Sn	16	Ag, V, Sn	17	Ag, V, Sn
	rozdílný obsah		Pb, —, —		Pb, Li		—, —, —

určitých těžkých kovů a stopových prvků jako kontaminantů konzumních částí řepy cukrovky. Uvedená oblast nebyla dosud z tohoto hlediska zkoumána, ač zdravotní stav obyvatelstva je sledován.

Pozornost byla věnována především přirozenému obsahu prvků v půdě sledované i kontrolní oblasti, neboť jsme předpokládali resorpci těžkých kovů a stopových prvků cukrovkou z půdy. V případě sledované oblasti (Lovosice) je v půdě obsaženo značné množství Fe, Ti (1–10 %), méně pak Mn (0,1–0,2 %) a Pb, Sn, Cu, Ag, Cr (<0,1 %). Ze stopových prvků v obou oblastech byl zjištěn B, V (<0,1 %). Původ přítomnosti B v půdě přičítáme minerálnímu hnojení, V pak jako přirozenou součást migrující v procesu pedogeneze z geologického podloží do půdy a z kouřových zdrojů průmyslu. Zajímavé je zjištění, že z prvků obsažených v bulvách cukrovky zcela v půdách chybí Li, Ba, Ge; z prvků zjištěných v jednotlivých kruzích svazků cévních pak Au. Naopak zase v půdách obsažený těžký kov Cr (<0,1 %) a stopový prvek Ti vůbec do bulv cukrovky z půdy nepřechází. V případě Li, Ba, Ge nasvědčují okolnosti, že tyto prvky jsou cukrovkou v okolí chemického závodu v Lovosicích přijímány mimokořenově, tj. asimilačními orgány, z průmyslového prachu (eventuálně z insekticidů při ošetřování porostů), který se usazuje na listech. Pro toto vysvětlení svědčí literární údaje (Haspe 1956, Krüger 1941, Švesta 1965), kde je uváděno, že z popílků se extrahují stopové prvky, např. Ge (Krüger 1941, Švesta 1965); v nováckém uhlí je V obsažen v setinách procenta, v množství 10^{-3} se vyskytuje Cr, Cu (Švesta 1965). Severočeská uhlí spalovaná v chemickém závodě v Lovosicích obsahují Cu (0,05–0,25 %), TiO_2 (0,33–0,94 %) a menší množství Ge (Krüger 1941). Pozoruhodné je zjištění, že Cr (v půdě <0,1 %) a Ti vůbec ve sledované oblasti do bulv z půdy ani z průmyslového prachu nepřecházejí.

Z těžkých kovů obsažených v bulvách cukrovky v okolí chemického závodu v Lovosicích byly nalezeny Cu, Mn (0,1–1 %), Fe, Pb, Sn, Ag (< 0,1 %); stopové prvky Mg (1–10 %), Li, B (0,1–1 %), V (< 0,1 %), podle látkového složení bulev je tedy zřejmá kontaminace těžkými kovy i stopovými prvky. Koncentrace prvků v popelu bulev proti koncentraci v půdě klesá, stoupá nebo se nemění. Proti obsahu těchto prvků v půdě zvyšuje se koncentrace v bulvách z těžkých kovů u Cu, stopových prvků Li, B, makrobiogenních Na, K, Ca, P. Nemění se u těžkých kovů Pb, Ag, Sn, Mn, obdobný je i poměr u stopového prvku V, makrobiogenního Mg a užitečného Al. Některé těžké kovy nejsou bulvou vůbec přijímány (Ti, Cr), nebo jen slabě (Fe). Z uvedených výsledků je zřejmé, že na diferencovaném příjmu některých těžkých kovů se podílí selektivní schopnost cukrovky, které bude třeba věnovat pozornost při posuzování některých prvků z hlediska kontaminace cukrovky. V souvislosti s tímto problémem je enormní schopnost cukrovky v přijímání stopových prvků (pravděpodobně asimilačními orgány) Li, Ba a V z půdy, přičemž je Li, Ba značně vstřebáváno, obsah V je v bulvách a v půdě stejný. Jako reálná se jeví hypotéza, že tyto prvky jsou pro cukrovku prvky stopovými. Ověření této hypotézy si však vyžadá další experimentální ověření vegetačními pokusy. Toto sdělení je tedy považováno za předběžné.

Zpracováním bulev na řízky a sirup pětihodinovým varem bylo zjištěno, že v sirupu klesá obsah Ca, naopak se zvyšuje koncentrace Sn a P. Obsah všech ostatních těžkých kovů (Ag, Mn), makrobiogenního prvku Mg, užitečných a stopových prvků Al, V je v popelu obou produktů stejný. Sn přechází zcela do sirupu a v řízcích se nenachází. Tento poznatek je důležitý z hlediska kontaminace potravin.

Zajímavá zjištění poskytl analytický chemický rozbor jednotlivých kruhů svazků cévních, v němž bylo prokázáno různé chemické složení. Těžké kovy a Al se koncentrují v povrchových částech epikotylu a hypokotylu, ve středních částech bulvy se nevyskytují nebo jejich koncentrace klesá. Pozoruhodné je výlučné rozdělení koncentrací ve 3., ale zejména 4. kruhu svazků cévních. Ve 3. kruhu svazků cévních je značně vyšší obsah Li, ale zřetelný je pokles K, Al, Fe. Ve 4. kruhu svazků cévních je více Li, klesá však koncentrace Ca, Al, Si, chybí V. Baryum je koncentrováno ve středu bulvy, ve vnějších kruzích svazků cévních (1.–4.) zcela chybí. Rozčlenění prvků v jednotlivých kruzích svazků cévních se uplatňuje jak ve směru horizontálním (příčném), tak i ve směru vertikálním (podélném); je tedy zřejmý rozdíl v obsahu prvků nacházejících se v radixu, hypokotylu, epikotylu, tak i v příčném směru uvnitř uvedených anatomických částí bulvy ze sledované oblasti.

SOUHRN

Práce pojednává o spektrograficky zjištěném obsahu prvků v bulvách řepy cukrovky z hlediska kontaminace konzumních částí těžkými kovy a stopovými prvky.

V půdě sledované oblasti je obsaženo značné množství Fe, Ti (1–10 %), méně pak Mn (0,1–1 %) a Pb, Sn, Cu, Ag, Cr (< 0,1 %). Ze stopových prvků byl zjištěn B, V (< 0,1 %). Zcela v půdách chybí Li, Ba, Ge, z prvků zjištěných v jednotlivých kruzích svazků cévních Au. V půdách obsažený Cr (< 0,1 %) a Ti do bulev cukrovky z půdy nepřecházejí. Naopak zase Li, Ba,

Ge v půdě neobsažené byly zjištěny v bulvách. Jejich přijímání tedy probíhá mimokořenově, tj. asimilačními orgány z průmyslového prachu nasedlého na listy.

Z těžkých kovů v okolí chemického závodu v Lovosicích byly v bulvách nalezeny Cu, Mn (0,1–1 %), Fe, Pb, Sn, Ag (<0,1 %), V (<0,1 %).

V sirupu se zvyšuje koncentrace Sn a P na úkor řízků. Obsah Ag, Mn, Mg, Al, V je v popelu obou produktů stejný. Sn přechází zcela do sirupu a v řízcích se nenachází.

Diferenciace obsahu prvků v jednotlivých kruzích svazků cévních se uplatňuje jak ve směru horizontálním (příčném), tak i vertikálním (podélném). Je tedy zřejmý rozdíl v obsahu prvků nacházejících se jak v radixu, hypokotylu, epikotylu, tak i v příčném směru uvnitř uvedených anatomických částí bulvy ze sledované oblasti.

Došlo dne 7. 1. 1966

Literatura

1. ANONYM: Bezpečnost práce, 8, 1958, č. 5, s. 136-139. — 2. ANONYM: Hutnické listy, I, 1953, č. 1, s. 20-24. — 3. ANONYM: Strojírenství, 1936-37, s. 227-231. — 4. BERRY, R. C.: Report on boron in mixed fertilizers. = „J. Assoc. Offic. Agric. Chem.“, 39, 1956, č. 3, s. 546-550. — 5. CERKOVNICKAJA, I. A. - KALININ, A. I. - MORACEVSKIJ, J. V.: Zavodskaja lab. 25, 1960, s. 797. — 6. CZAJA, A. Th.: Die Wirkung von verstäubten Kalk und Zement auf Pflanzen. = Qualitas plant. et materiale veget., sv. 7, 1960, č. 2, s. 184-212. — 7. DENIS, W. K.: Metallurgy of the ferrous metals. KVST, London, 1954, s. 647, 113-962. — 8. DUCHANPOUR, Ph - ROUSSEAUX, L.: Les phénomènes d'intoxication des plantes de résineux pour le manganèse des humus forestiers. = „Rev. for fuse“, 11, 1959, č. 2, s. 835-847. — 9. Electr. Times: Tall chimneys beat the smog. = „Electr. T.“, XII, 1958, 134:500:913. — 10. Eng. Bailer Hause: Eng. B. Hause, XII/70, 1955, č. 12, s. 406-419. — 11. Energie: Energie, Mnichov, III/2, 1957, č. 3, s. 107-108. — 12. GARDNER, D. P.: Arsenic XII., Mineral Resources Sumary Rep. 22, 29, 1945. — 13. GUDERIAN, R. - HAUT, H. van - STRATMANN, H.: Problem der Erfassung und Beurteilung von Wirkungen gasförmiger Luftverunreinigungen auf die Vegetation. = „Zeitschrift f. Pflanzenern. u. Pflschutz“, 67, 1960, č. 5, s. 257-264. — 14. HALEN, W.: Mechanische Rauchgasfiltern. = „Mitteilungen der Großkesselbesitzer“, 22: XII, 1934. — 15. HALÁČKA, K. - BENEŠ, V. - GÖRNER, F.: cit. Čs. hyg., 10, 1965, č. 3-4, s. 175-183. — 16. HOLLIDAY, R.: Plant growth on flysh. = „Nature“, 181, 1958, č. 4615, s. 1079-1080. — 17. HOKEŠ, E. S.: Poznámky o škodlivosti arzénu. VÚE 1960. — 18. HORNAL, V.: SNTL, 1953, s. 92. — 19. HASPE, F. L.: Electrostatic precipitates at Lake Powerstation. = „XIII. Constr. Rev.“, 31, 1956, č. 12, s. 18-23. — 20. HÖGL, O.: cit. Čs. hyg. 10, 1965, č. 3-4, s. 149-152. — 21. JONES, L. H. - LEWIS, A. V.: West hering of flysh. = „Nature“, 185, 1960, č. 4710, s. 404-405. — 22. JONES, L. H.: Aluminium uptake and toxicity in plants. = „Plant and Soil“, 13, 1961, č. 4, s. 297-311. — 23. KISSER, J.: Industrieabgase und Forstwirtschaft. XIIIth IUFRO-Kongress, Sektion 24, 1961, 53. — 24. KOLTHOFF, I. M. - MEEHAN, E. J. - SAMBUCETTI, C. J.: Anal. Chim. Acta, 22, 1960, 351. — 25. KOŠTÁL, J.: Výzkum nových metod uhelně analytických. Výzk. zpr. č. úk. 58102, 1958. — 26. KRÜGER, E.: Über den Nachschub von Fluor in rauchbeschädigten Pflanzen. = „Metall und Erz“, 1941, č. 38, s. 265. — 27. LITYNSKI, T.: Pyly kominowe z cementowni jako nawóz potasowy. = „Postępy Nauk Rolniczych“, 4, 1957, č. 6, s. 37-46. — 28. LOCKE, H. B.: The removal of dust from effluent gases. = „Ind. Chem. Messer II.“, 31, 1965, č. 360, s. 16-22. — 29. MALCEV, V. F. - NOVAK, V. P.: Zavodskaja lab., 1959, 25: 1296. — 30. MIDDELBURG, H. A.: Benutting en mangan vergiftiging. = „Landbouwk. Tijdschr.“, 69, 1957, č. 10, s. 766-770. — 31. MOGILNER, I.: Función del microelemento base en el organismo vegetal. = „Bonplandia“, 1, 1960, č. 1, s. 38-50. — 32. MUSA, S. - HIGASHINO, T.: „J. Chem. Soc. Japan, Pure Chem. Sect.“, 77, 1956, s. 128; „Chem. Zentr.“,

131, 1960, 6935. — 33. NOJDEJOV, A.: cit. Čs. hyg. 10, 1965, č. 3-4, s. 222-227. — 34. NĚMEC, A.: Vliv povrchu půdy a hnojení moučkami hornin na resorpci chromu lesními kulturami. = „Lesnictví“, 3, 1957, č. 11, s. 795-812. — 35. NĚMEC, A.: Vliv kouře a popílku na intoxikaci smrkových porostů. = „ČSAZV - Lesnictví“, 4, 1958, č. 5, s. 397-420. — 36. O'KELLY, J. C.: Boron and plant growth. = „New Bial.“, 30, 1959, s. 103-111. — 37. PEACE, T. R.: A single care of fume damage. = „Quart. J. For.“ (U. B.) 52, 1958, č. 1, s. 41-45. — 38. PEŠEK, F.: O vlivu tóxičeských produktů margancevo-kolčedanných šacht na rastiňia. = „Lesnoj žurnal“, Archan-gelsk, 1963, č. 3. — 39. PEŠEK, F.: Škody způsobované stopovými prvky na vegetaci. = ÚVTI - Studijní informace, rukopis, 1965. — 40. Proc. Wks. Eng.: = „Proc. Wks. Eng.“, 11/49, 1934, č. 2, s. 53-58. — 41. PREYL, J. L.: Non ferrous production metallurgy. KVŠT, N. York, 79, 1947, s. 459-587. — 42. PURRON, P.: Le zinc et le cuivre dans le sapin et le pommier en fonction de la nature du sol. = „Ann. Inst. Nat. Rech. Agron., Serie A“, 9, 1958, č. 6, s. 415-417. — 43. REES, W. J. - SIDRAK, G. H.: Plant growth on fly ash. = „Nature“, 176, 1955, č. 4477, s. 352. — 44. SE-VERJEV, V. G.: Očistka technologičeských gazov s vysokoj temperaturoj v centro-běžnom pyloulovitě, act. = „Metall“, 32, 1959, č. 1, s. 62-70. — 45. SINNE, X.: Untersuchungen über die Rückprüfung der elektr. Staubabscheidung. = „Chem. Mg. Techn.“, 31, 1959, č. 1, s. 43-49. — 46. SMITH, F. H. - BEESON, K. C. - PRICE, W. E.: Chemical composition of herbage browsed by deer in two wildlife manage-ment areals. = „J. Wildlife Mgmt.“, 20, 1956, č. 4, s. 359-367. — 47. Sovětska: „So-větská věda a energetika“, 2, 1960, s. 670-679. — 48. SWAN, N. B. - Mc NABB - HAZEL, J. F.: „Anal. Chim. Acta“, 22, 1960, 76. — 49. ŠVESTA, J. a kol.: Výskyt germania v čs. uhlíků a v jeho produktech. ÚÚG, 1965. — 50. TERZIKOV, V.: Očistka dymných gazov ot mechičeských přiměňij. = „Cholod. techn.“, 33, 1956, č. 2, s. 57-60, IV., VI. — 51. Untersuchungen: Untersuchungen der Zyklonen und Elek-trofiltern, XII/21, VBI 36, 1954, s. 1225-1226. — 52. VICHEYE, R. G.: The vapour-phase reduction of arsenic trioxyde by carbon monooxyde. = IV. Metallurgia“, 37: 222 : 310-312, 1948. — 53. VVB Kali: „Kali und Magnesium“, VVB Kali, Erfurt, 1962, s. 2-7. — 54. YAMAGISHI, R. - KONISHI, Y.: Asahi Garasu Kenkyn Hokoku, 8, 1958, 47. — 55. ZACHAROV, A. - SONGINA, A. - DRAGANCEVIČ, N. A.: Zavod-skaja lab., 25, 1960, 237.

Изучение химического содержания инфекционных элементов в потребительских частях сельскохозяйственных культур

Работа рассматривает содержание спектрографически установленных элементов в корнях сахарной свеклы с точки зрения контаминации потребительских частей тяжелыми металлами и микроэлементами.

В почве приведенной области содержится значительное количество Fe, Ti (1—10 %), менее Mn (0.1—1 %). Pb, Sn, Cu, Ag, Cr (< 0.1 %). Из микроэлементов были установлены B, V (< 0.1 %). В почвах полностью отсутствуют Li, Ba, Ge, а из микроэлементов, установленных в отдельных кольцах проводящих пучков — Au. Содержащиеся в почвах Cr (< 0.1 %) и Ti в корнях свеклы не переходят. Напротив, не содержащиеся в почвах Li, Ba, Ge не были обнаружены в корнях. Следовательно, в сахарную свеклу они попадают внекорне-вым путем, т. е. при помощи органов ассимиляции из промышленной пыли, осаждающейся на листьях.

Из числа тяжелых металлов в окрестностях химического завода в Ловосицах в корнях были обнаружены Cu, Mn (0.1—1 %), Fe, Pb, Sn, Ag (< 0.1 %), из микроэлементов — Mg (1—10 %), Li, B (0.1—1 %), V (< 0.1 %).

В сиропе концентрация Sn и P возрастает за счет жома. Содержание Ag, Mn, Mg, Al, V в золе обоих продуктов одинаковое. Sn полностью переходит в сироп, а в жоме не содер-жится.

Дифференциация содержания элементов в отдельных кольцах проводящих пучков про-является как в горизонтальном так и в вертикальном направлении — Следовательно, оче-видно значительное различие в содержании элементов, находящихся в радиках, гипокотиле, эпикотиле, а также в поперечном направлении внутри упомянутых анатомических частей корня из изучаемой области.

Текст к таблицам

- I. Спектрографический анализ почвенных образцов
- II. Спектрографический анализ золы из корней
- III. Разнообразие в спектрографическом определении элементов вследствие различного способа приготовления образцов
- IV. Сравнение содержания элементов в соотношении земля —> корни в %
- V. Градация элементов в соотношении земли —> корни в %
- VI. Спектрографический анализ обработанных корней из изучаемой области (Ловосице) путем 5-часового кипячения и перевода элементов в сироп
- VII. Содержание элементов в отдельных кольцах проводящих пучков из гипокотыля и эпикотыля
- VIII. Содержание элементов в отдельных кольцах проводящих пучков радика
- IX. Дифференциация элементов в отдельных кольцах проводящих пучков в вертикальном направлении (= продольном)
- X. Дифференциация элементов в отдельных кольцах проводящих пучков в горизонтальном направлении (= поперечном — эпикотиль, гипокотиль)
- XI. Дифференциация элементов в отдельных кольцах проводящих пучков в горизонтальном направлении (= поперечном — радика)

Investigation of the Chemical Content of Elements Contaminating the Edible Parts of Agricultural Crops

The subject of this paper is the spectrographic determination of the content of elements in the roots of sugar-beet from the point of view of the contamination of the edible parts with heavy metals and with trace elements.

The soil of the examined region contains a considerable quantity of Fe, Ti (1—10 per cent), and smaller quantities of Mn (0.1—1 per cent), Pb, Sn, Cu, Ag, and Cr (< 0.1 per cent). Of trace elements B and V (< 0.1 per cent) were found. Totally absent in the soil are Li, Ba, and Ge, of the elements ascertained in the individual rings of vascular bundles Au is missing. The Cr (< 0.1 per cent) and Ti contained in the soils do not find access to the roots of sugar-beet. Li, Ba, and Ge not contained in the soil, on the other hand, were found in the roots. This means that their acceptance must take place outside the roots, i. e. by means of assimilation organs from industrial dust settled on the leaves.

In the neighbourhood of the Lovosice Chemical Plant, of heavy metals were found in the roots Cu, Mn (0.1—1 per cent), Fe, Pb, Sn, Ag (< 0.1 per cent); of trace elements Mg (1—10 per cent), Li, B (0.1—1 per cent), and V (< 0.1 per cent) were found.

In the syrup the concentration of Sn and P increases at the cost of beet pulp. The content of Ag, Mn, Mg, Al, and V is the same in the ashes of both products. Sn completely passes into the syrup and is not found in the pulp.

The differentiation of the content of elements in the different rings of vascular bundles can be observed both in a horizontal and in a vertical direction — this means that there is a distinct difference in the content of elements in the radix, in the hypocotyl, and in the epicotyl, as well as in a transverse direction inside the mentioned anatomical parts of the roots from the examined region.

Text to the tables

- I. Spectrographic analysis of soil samples
- II. Spectrographic analysis of ashes of roots
- III. Differences in the spectrographic determination of elements by means of different methods of preparing samples
- IV. Comparison of content of elements in the relations of soil —> roots (percentage)
- V. Percentage of gradation of elements in the relation soil —> roots

- VI. Spectrographic analysis of processed roots in the investigated region (Lovosice) by means of 5 hours' boiling and the passing of elements into the syrup
- VII. The content of elements in the different rings of vascular bundles of the hypocotyl and epicotyl
- VIII. The content of elements in the different rings of vascular bundles of the radix
- IX. Differentiation of elements in the different rings of vascular bundles in a vertical direction (= longitudinal)
- X. Differentiation of elements in the different rings of vascular bundles in a horizontal direction (= transversal — epicotyl, hypocotyl)
- XI. Differentiation of elements in the different rings of vascular bundles in a horizontal direction (= transversal — radix)

Studium des Gehaltes an Elementen, die die Konsumteile landwirtschaftlicher Fruchtarten kontaminieren

Die Arbeit behandelt den spektrographisch ermittelten Gehalt an Elementen in den Wurzelknollen der Zuckerrüben vom Gesichtspunkt der Kontamination der Konsumteile durch schwere Metalle und Spurenelemente.

Der Boden des verfolgten Gebietes enthält eine beträchtliche Menge Fe, Ti (1—10 %), weniger Mn (0,1—1 %), Pb, Sn, Cu, Ag, Cr (< 0,1 %). Von den Spurenelementen wurde B, V (< 0,1 %) festgestellt. In den Böden fehlt es völlig an Li, Ba, Ge, von den in den einzelnen Leitbündelkreisen festgestellten Elementen Au. Das in den Böden enthaltene Cr (< 0,1 %) und Ti wird von den Wurzelknollen der Zuckerrüben nicht aufgenommen. Demgegenüber hat man die im Boden nicht enthaltenen Elemente Li, Ba, Ge in den Wurzelknollen ermittelt. Die Aufnahme dieser Elemente geht demzufolge nicht durch die Wurzeln, sondern durch die Assimilationsorgane aus dem Industriestaub, der auf den Blättern haftet, vor sich.

Von den Schwermetallen in der Umgebung des chemischen Betriebes in Lovosice fand man in den Wurzelknollen Cu, Mn (0,1—1,00 %), Fe, Pb, Sn, Ag (0,1 %); Spurenelemente Mg (1—10 %), Li, B (0,1—1 %), V (0,1 %).

Im Sirup wird die Konzentration von Sn und P erhöht, und zwar zum Nachteil für Schnitzel. Der Gehalt an Ag, Mn, Mg, Al, V ist in der Asche beider Produkte derselbe. Das Sn übergeht vollkommen in den Sirup und kommt in den Schnitzeln nicht vor.

Die Differenzierung des Gehaltes an Elementen in den einzelnen Leitbündelkreisen macht sich sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung geltend — es besteht demnach ein offensichtlicher Unterschied des Gehaltes an Elementen im Radix, Hypokotyl, Epikotyl sowie auch in der Querrichtung im Innern der angeführten anatomischen Teile der Wurzelknolle der beobachteten Sphäre.

Text zu den Tafeln

- I. Spektrographische Analyse der Bodenproben
- II. Spektrographische Analyse der Asche aus Wurzelknollen
- III. Unterschied der spektrographischen Ermittlung der Elemente bei verschiedener Art der Probenzubereitung
- IV. Vergleich des Elementengehaltes in Beziehung Boden —> Wurzelknollen in %
- V. Gradation der Elemente in Beziehung Boden —> Wurzelknollen in %
- VI. Spektrographische Analyse der verarbeiteten Wurzelknollen aus dem verfolgten Gebiet (Lovosice) durch ein fünfstündiges Sieden und Übergang der Elemente in den Sirup
- VII. Gehalt an Elementen in den einzelnen Leitbündelkreisen aus dem Hypokotyl und Epikotyl
- VIII. Gehalt an Elementen in den einzelnen Leitbündelkreisen aus dem Radix
- IX. Differenzierung der Elemente in den einzelnen Leitbündelkreisen in vertikaler Richtung (= der Länge nach)

X. Differenzierung der Elemente in den einzelnen Leitbündelkreisen in horizontaler Richtung (= Querrichtung — Epikotyl, Hypokotyl)

XI. Differenzierung der Elemente in den einzelnen Leitbündelkreisen in horizontaler Richtung (= Querrichtung — Radix)

Adresa autorů:

Ing. František Pešek a Václav Kolský, Pedagogická fakulta, katedra chemie,
Ústí nad Labem, Ulice české mládeže 8

Podepsáno k tisku dne 23. března 1967

Kühn F.: Indikace půdního typu podle plevelové vegetace	335
Petr J., Rytina J.: Příspěvek k určení nejvhodnější doby aplikace CCC (Chlorcholinchloridu) u pšenice a ječmene	361
Fuciman L.: Vliv doby setí na výnos koňského bobu	377
Jakrlová J.: Zhodnocení efektu mulčování papriky růstovou analýzou	387
Kott V.: Morfologické a fyziologické proměny během vývinu a zrání peckového ovoce	401
Hieke K.: Příspěvek k otázce růstu a kvetení kamélií — II. Bohatost kvetení rostlin	415
Králová M.: Sledování ^{15}N v rostlinném materiálu — Hmotově spektrometrická analýza	427
Malingerová N.: Úprava vzorku pro polarografické stanovení dusičnanů v rostlinném materiálu	435
Pešek F., Kolský V.: Studium obsahu prvků kontaminujících konzumní části zemědělských plodin — Obsah těžkých kovů a stopových prvků v cukrovce z okolí chemického závodu v Lovosicích. Předběžné sdělení	445

СОДЕРЖАНИЕ

Кюн Ф.: Индикация почвенного типа по сорнополевой растительности (358). — Петр Я., Ритина Я.: К вопросу установления наиболее подходящего срока внесения CCC (хлорхолинхлорида) у пшеницы и ячменя (374). — Фуциман Л.: Влияние срока сева на урожай конских бобов (385). — Якрлова Я.: Оценка эффекта мульчирования стручкового перца ростовым анализом (398). — Котт В.: Морфологические и физиологические изменения в ходе развития и созревания косточковых плодов (411). — Гиеке К.: О вопросе роста и цветения камелий. II. богатство цветения растений (424). — Кралова М.: Изучение ^{15}N в растительном материале. Спектрометрический анализ массы (432). — Малингера Н.: Обработка образца для полярографического определения нитратов в растительном материале (442). — Пешек Ф., Колски В.: Изучение химического содержания инфекционных элементов в потребительских частях сельскохозяйственных культур (459).

CONTENT

Kühn F.: Indication of soil types according to the Weed Vegetation (359). — Petr J., Rytina J.: Contribution to the Establishment of the Most Suitable Time for Applying CCC (Chlorcholinechloride) to Wheat and Barley (374). — Fuciman L.: The Influence of the Time of Sowing on the Yield of Horse Beans (385). — Jakrlová J.: Evaluation of the Effect of Mulching of Red Pepper by Means of the Growth Analysis (399). — Kott V.: Morphological and Physiological Changes in the Course of the Development and Ripening of Stone-Fruit (412). — Hieke K.: On the Problem of the Growth and Flowering of Camellias — II. Amplitude of Flowering of Plants (425). — Králová M.: The Investigation of ^{15}N in Plant Material - Mass Spectrometric Analysis (432). — Malingerová N.: Treatment of Samples for Polarographic Determination of Nitrates in Plant Material (442). — Pešek F., Kolský V.: Investigation of the Chemical Content of Elements Contaminating the Edible Parts of Agricultural Crops (460).

INHALT

Kühn F.: Indikation des Bodentyps nach der Ackerunkrautvegetation (359). — Petr J., Rytina J.: Beitrag zur Bestimmung der geeignetsten Zeit für die Applikation von CCC (Chlorcholinchlorid) bei Weizen und Gerste (375). — Fuciman L.: Einfluß der Saatzeit auf den Ertrag der Pferdebohnen (386). — Jakrlová J.: Bewertung des Mulchierungseffektes bei Paprika mittels Wachstumsanalyse (res. E/399). — Kott V.: Morphologische und physiologische

Veränderungen während der Entwicklung und Reife des Steinobstes (413). — Hieke K.: Beitrag zur Frage des Wachstums und Blühens der Kamelien — II. Die Reichhaltigkeit des Blühens der Pflanzen (426). — Králová M.: Bestimmung des ^{15}N im Pflanzenmaterial — Massenspektrometrische Analyse (433). — Malingerová N.: Aufbereitung der Proben für die polarographische Bestimmung der Nitrate in pflanzlichem Material (443). — Pešek F., Kolský V.: Studium des Gehaltes an Elementen, die die Konsumteile landwirtschaftlicher Fruchtarten kontaminieren (461).

TABLE DES MATIÈRES

Kühn F.: Indication du type de sol d'après la végétation des mauvaises herbes (res. An/359, Al/359). — Petr J., Rytina J.: Contribution à la détermination de l'époque la plus convenable à l'application de CCC (chlorcholinchlorure) sur le blé et l'orge (res. An/374, Al/375). — Fuciman L.: Influence de l'époque des semis sur le rendement de la fève de cheval (res. An/385, Al/386). — Jakřlová J.: Evaluation de l'effet de mulching du piment en se servant de l'analyse de croissance (res. An/399). — Kott V.: Transformations morphologiques et physiologiques ayant lieu au cours du développement et de la maturation des fruits à noyau (res. An/412, Al/413). — Hieke K.: Contribution à la question de croissance et de floraison des camélias — II. Richesse de la floraison des plantes (res. An/425, Al/426). — Králová M.: Etude de ^{15}N dans le matériel végétal — Analyse spectrométrique de la masse végétale (res. An/432, Al/433). — Malingerová N.: Aménagement des échantillons pour le dosage polarographique des nitrates dans le matériel végétal (res. An/442, Al/443). — Pešek F., Kolský V.: Etude de la teneur en éléments, contaminant les parties des plantes agricoles destinées à la consommation — Teneur en métaux lourds et en microéléments dans la betterave à sucre provenant des environs de l'entreprise chimique à Lovosice. Communication préalable (res. An/460, Al/461).