

BULVI VIRUS TYRIMAS

Žvilgsnis praeitin. — sisteigus Žem s kio Akademijai Dotnuvoje 1924 m. spalio m. 15 d., po žangin s paskaitos apie nat rali sias ir sintetines humines r gštis, ši eilu i autoriui teko prad ti chemijos paskaitas bei vesti student praktikos darbus. Vakar Europos universitet pavyzdžiu suorganizav s chemijos ir žem s kio technologijos laboratorijas, tuojau prad jau ir mokslin tyrimo darb vairiose chemijos ir jai gimingose srityse. Dirbo ir kit katedr mokomojo personalo nariai. Apie tai rašau tod l, kad tatai vert t prisiminti ir iš istorinio taško, vertinant Nepriklausomos Lietuvos aukšt j mokykl mokslin lyg .

Mokslinio tyrimo darbus prad jau iš neorganin s ir fizin s chemijos, b tent apie aliuminio hidroksid ir apie natrio ir kalio aluminat sud t ir strukt r . Rezultatai buvo paskelbti Vokietijos mokslo žurnale *L. Plate* sn studija ta pa ia tema buvo atspausdinta berods 1928 m. Žem s kio Akademijos Metraštyje, o kita forma *Kosmos* žurnale.

Iš kit autoriaus atlikt mokslo darb galima b t pamin ti dar ir šiuos: organiniai gyvsidabrio junginiai, termometrini t rio analiz , pašar rauginimas, terpentino aliejus iš miškin s pušies nusakinimo, metilo alkoholio ir fuzeli atsiradimas nat raliame ir sintetiniame vyne, Lietuvos kvie i keamosios vert s technologin studija, organini gyvsidabrio jungini gamyba kovai su jav ligomis, ir kita. Buvo numatyta (drauge su botanikos ir fitopatologijos profesorium dr. V. Vilka iu, kuris kankinio mirtimi žuvo Sibire) rengti t jungini (sutar me vadinti « beicais », iš vokie i kalbos) dirbtuv l . Pagamintus preparatus buvau numat s pateikti m s kininkams kovai su k l mis ir r dimis.

Po šit darb prad jau tirti bulvi virusines ligas grynai cheminiu atžvilgiu.

1936 m. sudariau plan iširti bulvi virus santykius su vitaminais, hormonais ir kitais chemikalais, bet patys tyrimai buvo vykdomi 1937-1940 metais ir nutraukti raudonajai armijai oku-

¹ *Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie*, 1930 m. 129-150 psl. ir 1934 m. 257-268 psl.

pavus Lietuv . D l susidariusi aplinkybi visi trej met kruopš-
taus tyrimo duomenys pasiliko Lietuvoje, ir tod l pla iai užsi-
motas planas nebuvo pilnai vykdytas. Tai vyko dalinai ir tod l,
kad 1941 m. buvau pakviestas b ti profesorium ir technologijos
fakulteto dekanu VD.. Universitete Kaune. Susisiekimas su Dot-
nuva karo metu pasidar sunkiai manomas.

Cheminiai bandymai bulvi virus srityje

Lietuvoje pasitaikydavo šios virusin s bulvi ligos : mozaika,
lap susisukimas ir dryžlig . Jas sukelia keletas virus : X, Y,
A, F ir kiti Kai kuriais virusais bulves apkrečia *Myzus Persicae*,
o kiti persiduoda tiesiog kontakto b du —lapais arba šaknimis.
Dabar jau žinoma, kad augaliniai virusai yra susij su RNA, taigi
su ribonukleinine r gštimi, o gyvuliniai su DNA, taigi deoksiri-
bonukleinine r gštimi. Anuo laiku aš netur jau RNA, ir mano
tyrimo planas buvo visai savotiškas.

Virusai labai sumažina bulvi derli . Nenorint užkr sti viso
lauko bulves, reikia sodinti tiktai sveik s kl . Kaip j pažinti ?

Tam tikslui gali patarnauti vadinamoji melanino reakcija.

bulv smeigiama 1 cm plo io 5 cm ilgio vario plokštel . Po
maždaug 24 valand termostate (apie 35 C temp.) bulv s viduryje
atsiranda gana platus tamsiai rudo ar net ir visai juodo melanino
laukas, aiškiai matomas bulv perplovus išilgai palei vario plokš-
tel . Virusin se bulv se melaninas visai nepasirodo, nebent kar-
tais labai siauras arba pilkšvas vos vieno milimetro ruoželis. Tasai
bulvi pajuod jimas atsiranda tirozinazai veikiant amino r gšt
dihidroksifenilalanin , kuri oksidinama iki melanino. Tirozinaza
yra enzimas, susided s iš proteino ir vario komplekso. Reikia
manyti, kad nesveikose bulv se yra koks nors trukdytojas, paraly-
žuojantis tirozinazos veikim , pavyzdžiui, sudarydamas su josios
variu kompleksus, t j var sekvestruodamas.

Kai kurie cheminiai ir el ektr ocheminiai vir usini bulvi
bruožai

1. *Askorbinin r gštis (vitaminase C) bulv se.* —Šviežios sveikos
bulv s turi gana daug askorbinin s r gšties, arba C vitamino, apie
15 miligram 100 gram bulv s. Tasai vitaminas gali padaryti
tirozinazos var neveiksming , jeigu to vitamino yra «perdaug »,
ir tuo b du sutrukdyti melanino susidarym .

C vitamino kiekis bulv se buvo susekamas su Tillmanso reak-
tyvu, vadinamu dichlorofenolo indofenolu, kuris oksidina C vita-

min iki dehidroaskorbin s r gšties, kai skys io spalva pasikei ia iš m lynos rožin . Kartais buvo vartojama titracija sn 1-1000 N jodo tirpiniu, kuris paprastai duoda kiek aukštesnius rezultatus.

Pasirod , kad virusin s bulv s turi žymiai daugiau C vitamino negu sveikos, b tent nuo 40 iki 200 miligram šimtui gram bulv s, taigi tarp 0.04 iki 0.2% (sveikos turi apie 0.015%). Iš t bandym sprendžiau, kad virusin se bulv se yra C vitamino « per-teklius », kitaip sakant, kad jos «serga » C-hypervitaminoze. Tai gana dr si išvada. Jos laikausi, kol dar niekas n ra pareišk s priešingos nuomon s. Ar tas askorbinin s r gšties perteklius yra virus pasekm ar j priežastis ? Norint atsakyti t klausim reik t atlikti daugiau bandym .

2. *Oksidacijos . redukcios potencialas virusin se bulv sse.* - Askorbinin r gštis yra redukuojantis (gaivinantis) junginys, tod l galima laukti, kad virusin s bulv s parodys neigiam redox poten- cijal , lyginant su so iu kalomelio elektrodu. Poliarizacijos srovei išvengti vartojau savo paties pagamint elektronin voltmetr , kuriuo galima matuoti elektrod potencialus ir jautriose biologi- n se sistemose, ir kurios yra negr žtamos termodinaminiu at- žvilgiu.

Bulves piaustyti tegalima tiktai auksiniu peiliu arba stikline tam ty ia paaštrinta plokštele; sutrinti galima stikliniame gr - stuv lyje. Sutrintos bulv s, laikomos 12-24 valandas 10-15° C temperat roje su jas statytu platinos elektrodu, duodavo iki (minus) —240 millivolt .

Bet kaip išmatuoti potencial nesutrintoje bulv je, norint sužinoti, ar ji neserga ?

Platinos elektrodas, kad ir neaptrauktas juodos platinos sluogs- niu, labai jautrus vandenilio jon koncentracijai. Išbandžiau ke- let kilming ir šiaip jau inertini metal (tantal , volfram ir kutus). Šiam reikalui geriausiai tinka auksinis elektrodas. Jis pada- romas iš apie 2 milimetri storumo aukso vielos su paaštrintu smai- galiu. Apie 1 ar 1,5 cm nuo smaigalio viela aplydoma asfaltu ar kokia kita izoliuojan ia medžiaga. Tai reikalinga tod l, kad smeig- us elektrod bulv išsiskiria sultys, kurios ore greitai oksiduojasi, ta iau iš bulv s kyšanti elektrod dalis yra izoliuota, tai tos sultys neturi takos elektrochemin potencial arba elektrovaros j g . Sudaroma elektrochemin cel : aukso elektrodas smaigaliu bul- v je — stiklinis tiltelis — kalomelio elektrodas. Cel sujungiamo su potenciometru (elektroniniu voltmetru). Kadangi potencialas greitai krinta, tai auksas smeigiamas bulv prieš pat matuojant voltaž .

Virusin mis ligomis sergan ios bulv s rodydavo neigiam potencial iki 300 millivolt .

Chemikal t aka bul vi vir usams
(gydymas, sargdinimas, naujos formos)

Iš viršmin t bandym padariau išvad , kad gaivinantieji (redukuojantieji) chemikalai ir metalus sekvestruojantieji chemikalai tur t sukelti virusuose panašius simptomus, kitaip sakant, bulves apsargdinti. Kita vertus, oksiduojantieji chemikalai tur t « gydyti», arba bent apsaugoti sergan ias bulves nuo viruso simptom . Tiems klausimams išspr sti buvo vartojami sekantieji cheminiai veiksniai:

oksidatoriai. kalio permanganatas, kalio bichromatas, kalio nitritas, jodas, chloraminas, dehidroaskorbinin r gštis ir chinonas ;

reduktoriai (gaivinantieji chemikalai) C vitaminas, kobalto-hypofosfito kompleksai, natrio bisulfitas, para formaldehydas;

šarmai ir r gštys. natrio ir kalio hidroksidai, citrin r gštis;

metal sekvestruotojai. kalio cianidas, natrio fluoridas, metafosforo r gštis, pirofosforo r gštis ;

su baltymais reaguoj chemikalai ir enzimai. trichloro acto r gštis, urea (šlapalas), tripsinas;

vair s chemikalai ir hormonai, vario sulfatas, chloralio hidratas, gliukoz , cinko chloridas, fenolas, indoloacto r gštis, 1-naftalino acto r gštis, benzokainas, dietilo barbiturin r gštis, ir kita.

Kaip tie chemikalai buvo vartojami ? Skys iai b davo tr škiami tiesiai bulv s virkš i , gi sausieji chemikalai b davo taisomi s klin bulv šitaip : su kamš iu gr žteliu išgr žiama skyl išilgai per vis bulv , iš gr žto išstumiamas bulv s gabalas (kamštis), bulv dedamas chemikalas ar j mišinys, ir bulv je gr žtu padaryta skyl iš abiej gal uždengiama iš jos pa ios išstumtu « kamš iu »; jo padaryta žaizdel padengiama parafinu.

Paskui bulv pasodinama, apkaupinama, ruden aprašoma jos išvaizda (forma) ir nustatomas jos derlius. Sekant pavasar ar vasar tas « derlius » v l pasodinamas ir stebimas augimas, forma ir derlius. Bandymai buvo t siami apie trejus metus (1937-1940 metais) iki pirmosios rus invazijos Laisv j Lietuv . D l susid jusi aplinkybi visi bandym dienynai, užrašai ir išvados pasiliko okupuotoje Lietuvoje.

Botanikos katedros asistentas Dr. Brundza pad jo apib dinti bulv s virkš ios išvaizd , ar bulv išgijo, ar atsirado « nauja forma » ?

Rezultatai. — Netur damas po ranka bandym dienyno, šian-
dien negaliu atsiminti vis atsiemt rezultat . Prisimenu tik štai k :
Dichloraminas išgyd lap susisukimu sergan ias bulves, ta-
iau reikia pasteb ti, kad t išgydyt j derlius sekaniais metais
vis dar buvo nedidelis. Dryžlige sergan i bulv pavyko išgydyti,
kai jos virkš i tr ščiau dehidroaskorbinin r gšt . Kobalto
hypofosfito kompleksai išugd «nauj form », išvaizda panaši
ligot bulv . Panaš ligotum sužadino ir kalio cianidas.

Pranas Jucaitis

1937-1940 m. (1974 m.).

Dotnuva, Žem s kio Akademijos
chemijos ir žem s kio technologijos laboratorija.

CHEMICAL EXPERIMENTS IN THE FIELD OF POTATOE VIRUSES

by

Prof. Dr. Pranas Jucaitis

Summary

Potatoe virus diseases (mosaic, leaf-roll and streak, caused by the viruses A, F, X and Y) significantly reduce the yield. Use of healthy planting material is an obvious precaution.

Healthy tubers can be identified by inserting a copper plate into the tuber. After about 24 hours in a thermostat at 35° C, a large zone of the dark brown melanin is formed around the copper, while the diseased potatoes remain white or show only a very narrow dirty gray line. Tyrosinase is a copper compound, and is inactivated by any reagent that splits off the copper or combines irreversibly with it, e.g. ascorbic acid, potassium cyanide.

The diseased potatoes exhibit a rather high negative redox potential. An electronic voltmeter has been constructed to determine that potential directly in the tuber by using a specially prepared gold wire electrode.

The virus infected potatoes contain a much larger amount of ascorbic acid than the healthy tubers, usually 0.04 to 0.20% as compared with 0.015% in a freshly harvested healthy crop. I am calling this phenomenon " *C - hypervitaminosis* "; i.e. that there is a relation between viruses and vitamin C content in diseased potatoes. At that time (1937-1940) I did not have DNA and RNA which is present in plant viruses, and did not investigate their possible connection with C-hypervitaminosis.

Based on these and other results it could be expected that treatment of potatoes with oxidizing agents should counteract, and that with reducing materials should cause a virus-like appearance of the potato plant. The experiments, which lasted only three years, partially confirmed these expectations. Injection of dehydroascorbic acid into the stalks caused the symptoms of the streak virus to disappear. Dichloramine, when placed into the tuber before planting, cured the leaf-roll disease. Cobalt-hypophosphite complex produced a " new " potato form which was very similar to a diseased crop, as did potassium cyanide.

The treated tubers were planted the following year to check the yield and to examine the morphology.

The experiments described above were carried out at the Agricultural College of Lithuania at Dotnuva for three years until interrupted by the occupation of Lithuania by the Soviet army. The records and logbooks have been left in Lithuania.