

NEAKIVAIZDINĖ JAUNŲJŲ CHEMIKŲ MOKYKLA

BAIGIAMASIS DARBAS

PAVADINIMAS:

RŪKymo žala chemiko akimis:

- 1. Į TABAKO SUDĖTĮ ĮEINANČIŲ MEDŽIAGŲ POVEIKIS AUGALAMS TYRIMAS.**
- 2. TYRIMAS: TABAKO DEGIMO PRODUKTŲ APŽVALGA.**

**atliko: AGNIEŠKA MAKEVIČ 12 kl. J. I. Kraševskio vidurinė mokykla,
Vilnius**

**VIKTORIJA PACHOMOVA 12 kl. J. I. Kraševskio vidurinė mokykla,
Vilnius.**

Vadovė: RIMA SKRABIENĖ

VILNIUS 2003

Deganti cigaretė – unikalus kancerogeninių medžiagų fabrikas

Tarp mums žinomų piktybinių navikų priežasčių tabako rūkymas užima labai svarbią vietą. Žymių epidemiologų R. Dolo ir R. Pito duomenimis, išsivysčiusiose šalyse net 30 % mirtingumo nuo visų piktybinių navikų sąlygoja rūkymas.

Su tabako rūkymų siejamas plaučių, ryklės, stemplės, šlapimo pūslės, kasos ir kitų lokalizacijų vėžys.

Deganti cigaretė yra tarsi unikalus chemijos fabrikas, kuriame “pasigamina” apie 4000 įvairių medžiagų. Vienos

jų gali būti nekenksmingos, inertiškos, tačiau yra ir toksiškų, pvz. nikotinas, kuris yra širdies ir kraujagyslių ligų kaltininkas; yra ir kancerogeniškų, t.y. sukeliančių vėžį medžiagų. Tarptautinio vėžio tyrimo centro duomenimis (Lionas, Prancūzija), cigarečių dūmuose yra 55 įvairios medžiagos, kurių kancerogeniškumas žmogui arba laboratoriniams gyvūnams įrodytas. Iš jų net 20 medžiagų sukelia plaučių navikus bent vienai laboratorinių gyvūnų rūšiai. Daugiausia cigarečių dūmuose policiklinių aromatinių angliavandenilinių (PAA), nes tabakas cigarečių dega 700–800°C temperatūroje, o tokia yra optimali jiems susidaryti. Iš šios klasės junginių benzo(a)pireno kancerogeniškumas labai gerai ištirtas. Nustatyta, kad jis yra stiprus plaučių kancerogenas. Suleidus jo vietiškai (į trachėją) arba inhaliacijų būdu laboratorinėms žiurkėnams išsivysto plaučių vėžys.

Cigarečių dūmuose panašiais kiekiais kaip PAA yra kitų kancerogenų – N-nitrozaminų (NA). Tarp jų yra tabakui specifinių N-nitrozaminų (TSN), skatinančių plaučių navikus kelių rūšių gyvūnams. Nustatyta, kad rūkorius per savo gyvenimą gali gauti tokio šio TSN dozės, kurios gana gyvūnams eksperimentiškai sukelti vėžį.

Be minėtų kancerogenų, cigarečių dūmuose aptinkama aromatinių amidų (pvz., 2-toluidinas, 2-naftilaminas), aldehydų (pvz., formaldehidas) ir kitų įvairių organinių junginių (pvz. benzolas, 2-naftilaminas) ir kitų organinių junginių (pvz., benzolas, vinilchloridas, stirolas), neorganinių junginių-tokių kaip arsenas, nikelis, chromas, kadmis, polonis-210 ir kiti. Šių kenksmingų medžiagų randama mažiau negu PAA arba NA.

Vėžio vystymuisi svarbus ir kancerogenai. Tai medžiagos, kurios pačios navikų nesukelia, bet skatina pragmatišką kancerogenų poveikį. Tokių medžiagų taip pat aptinkama cigarečių dūmuose. Tai fenoliai ir kt.

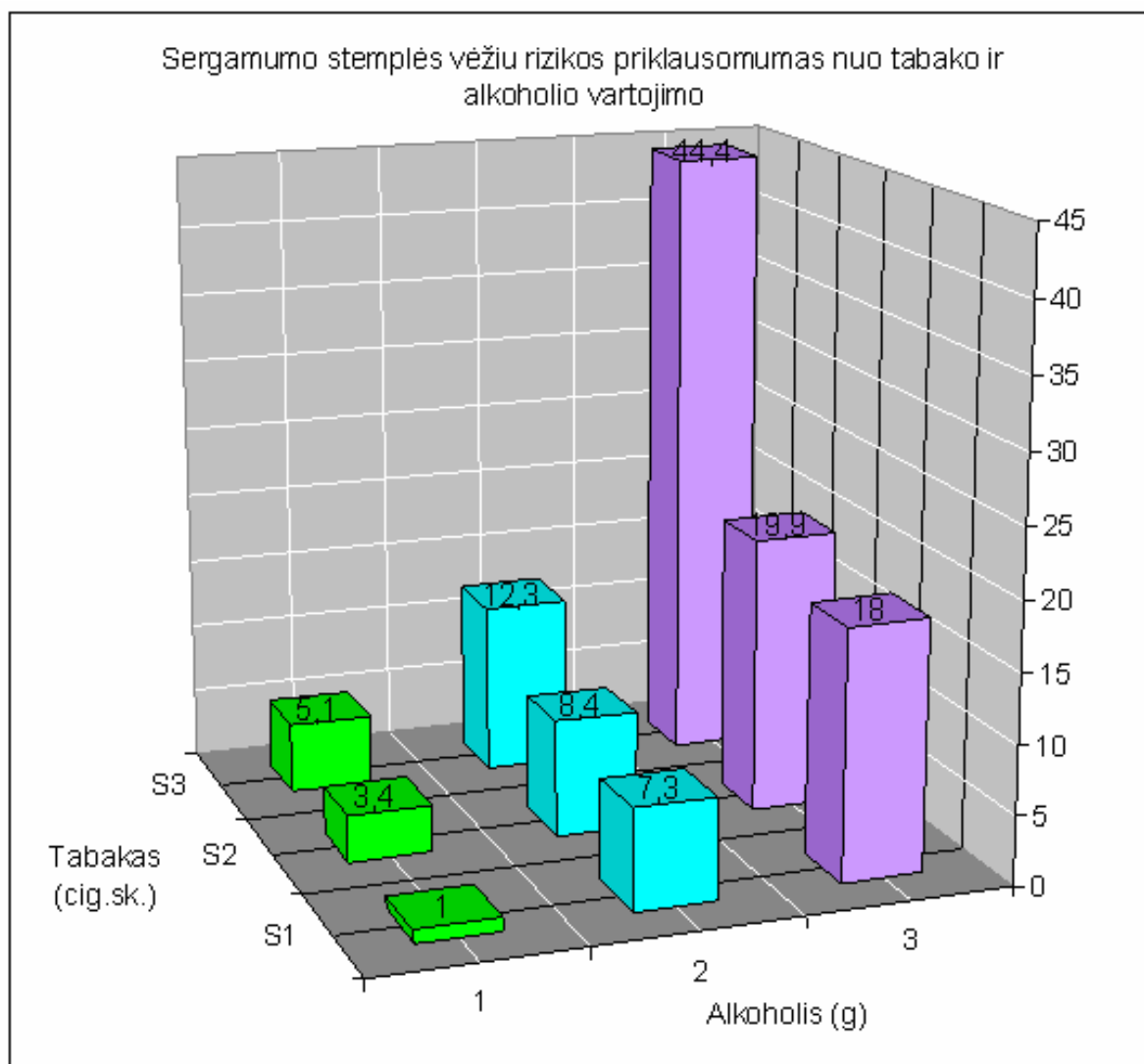
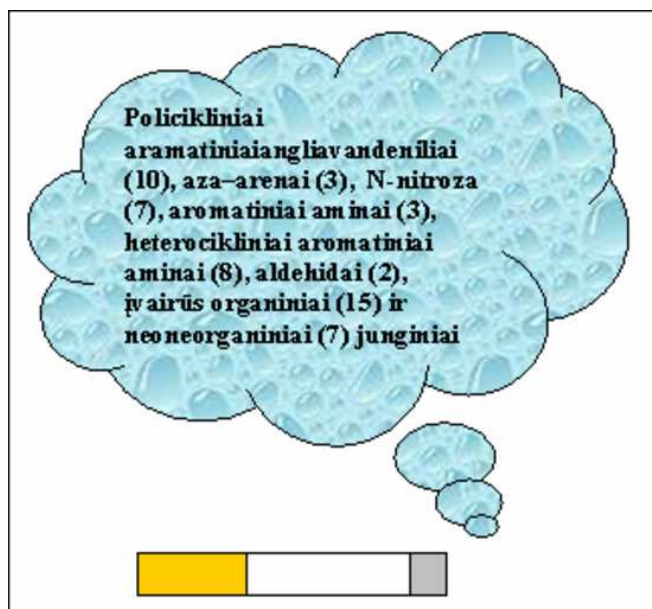
Dauguma kancerogeninių medžiagų yra dirvinėje dūmų frakcijoje. 1951 metais, kai paaiškėjo pražūtingas cigaretės poveikis, cigaretėse buvo rasta apie 40 mg dervinių medžiagų.

Naudojant įvairias priemones (filtrus ir kt.), pakeitus gamybos technologiją ir pan. jų kiekis sumažintas. Pavyzdžiui, JAV 1952 m. didelis dervų skaičius (38 mg) ir nikotino skaičius (2,7 mg) kiekis cigaretėse 1992 m. sumažėjo atitinkamai iki 12 mg ir 0,95 mg. Cigarečių filtrai sumažina kenksmingų medžiagų kiekį dūmuose, tačiau nevysiškai. Be to, turėti omenyje, kad dažnai vartojamuose celiuliozės acetato filtruose naudojami plastikatoriai (pvz., trietilengliceracetatas) taip pat nėra nekenksmingi žmogui. Antra vertus, dabartinėse cigaretėse randama daugiau nitratų, susijusių su azoto ir jo junginių susidarymu. Smarkesnis cigaretės degimas sumažina kancerogeninių PAA kiekį, tačiau išsiskiria daugiau azoto oksidų, taip susidaro daugiau kancerogeninių N-nitrozaminų ypač TSN. Mokslinėje literatūroje nurodoma, jog rūkaliai, vartodami cigaretes su sumažintu nikotino kiekiu, rūko intensyviau, kad patenkintų nikotino poveikį* (priklausomybę), todėl įtraukia dūmus giliau ir daugiau kenksmingų medžiagų patenka į organizmą.

Plaučių vėžys dažnėja įvairiose šalyse, taip pat ir Lietuvoje. Lietuvos onkologijos centro duomenimis 92% susirgusiųjų plaučių vėžiu, buvo rūkaliai. Didelės reikšmės turi surūkomų cigarečių kiekis, kiek metų žmogus rūko, kada pradėjo rūkyti. Kuo daugiau cigarečių surūkoma, kuo jaunesniame amžiuje pradėta

* Nikotinas yra narkotikas, prie kurio žmogus pripranta ir sunkiai nuo jo atsisako.

Daug rūkančių vyrų žmonos kur kas dažniau serga plaučių vėžiu negu nerūkančiu nerūkančios žmonos. Be to, kancerogeninės ir toksinės medžiagos per placentą gali patekti į moters gimdoje besivystantį vaisių. Rūkymas ypač pavojingas piktnaudžiaujantiems alkoholiu žmonėms, taip pat tiems, kuriuos darbe veikia įvairūs kenksmingi faktoriai. Taigi rūkymo vaidmuo vėžiui išsivystyti yra įrodytas įvairių tyrimų duomenimis ir nekelia abejonių. Metus rūkyti ir vėliau negrįžtant prie šio įpročio, rizika susirgti vėžiu mažėja.



Moterims apie rūkimą

Pasaulinės Sveikatos Organizacijos teigia: „Rūkymas yra didžiausias pavojus žmogaus sveikatai, kuris gali būti pašalintas“.

Nuo rūkymo sukeltų ligų (plaučių vėžio, širdies kraujagyslių, bronchu ir kitų ligų) pasaulyje kasmet prieš laiką miršta daugiau kaip 3 000 000 žmonių, iš jų 1 200 000 Europos gyventojai, 7000 Lietuvos gyventojai .

Ilgą laiką rūkymas buvo vyrų privilegija, todėl medikų pastangos buvo sukeltos prieš vyrų rūkymą. Tačiau moterų emancipacijos banga, persiritusi per visą pasaulį, sulýgino ne tik moterų ir vyrų teises, bet ir ydas. Moterų alkoholizmas sparčiai vejasi vyrų „pasiekimus“ šioje srityje, o kai kuriose šalyse moterų rūkymo paplitimas prilygsta vyrų rūkymui. Lietuvoje rūko apie 40-45% vyrų ir 15-17% moterų. Atrodo, jei moterys rūko tai ir pasekmes turėtų pajusti tokias pačias. Tačiau tai yra visai ne taip. Rūkančios moterys patiria papildomus pavojus. Pirmiausia, dėl savo psichozinių ypatumų jos greičiau įpranta rūkyti, tampa labiau priklausomos nuo nikotino ir joms žymiai sunkiau mesti. Antra, jų organizmas jautresnis, joms rūkymas labiau kenkia greičiau sendina, 2-3 metas priartina klimakterinį periodą. Trečia, ir svarbiausia, moterų – esamų arba būsimų motinų ne tik jų sveikatą, bet ir tų, kuriems jos suteikia gyvybę.

Apibendrinant įvairiose šalyse per pastaruosius dešimtmečius atliktus tyrimus, galima išvardyti šias moterų rūkymo pasekmes:

- Dėl toksinių tabako dūmų medžiagų poveikio kiaušidžių funkcijai dažnesni rūkančių moterų menstruacinio ciklo sutrikimai, nevaisingumas, moterys dažniau serga krūtų vėžiu.
- Dėl nikotino poveikio placentos kraujagyslėms kyla įvairių nėštumo komplikacijų, savaiminis abortas rūkančioms moterims įvyksta 80% dažniau, taip pat dažniau būna negimdinis nėštumas.
- Dėl placentos kraujagyslių pažeidimo ir vaisiaus mitybos sutrikimo vaisiaus mirtis nėštumo metu įvyksta 20-25% dažniau.
- Jeigu moterys rūko nėštumo metu, perinatalinis kūdikių mirtingumas (prieš gimstant, gimdymo metu ir tuoj po jo) pasitaiko 2-2,5 karto dažniau.
- Rūkančių motinų kūdikiai dažniau gimsta neišnešioti, jų svoris mažesnis vidutiniškai 200-300 gramų.



- Dėl nikotino ir anglies viendeginio (CO smalkių) poveikio sulėtėja vaisiaus vystymasis, tad rūkančių motinų vaikai iki 7-11 metų atsilieka fiziniu ir psichinių išsivystymu.
- Rūkančioms motinoms dažniau stinga pieno, jos trumpiau gali maitinti savo kūdikius, be to, jie dar papildomai nukenčia su pienu gaudami nuodų.

Taigi, jai motina rūko, tai ir jos kūdikis kartu su ja rūko – jis neturi pasirinkimo. Rūkanti motina, būdama artimesnė vaikui, daro jam didesnę įtaką negu rūkantis tėvas. Todėl jų vaikai dažniau tampa rūkantys.

DARBO TIKSLAS

- Surinkti literatūrinę medžiagą apie nikotiną ir tabako sudedamąsias dalis, kuri įrodo tabako ir jo dūmų kenksmingumą.

- Atlikti tyrimus:

1. Tabako ekstrakto poveikis pupelių sudygimui.

2. Tabako degimo produktų apžvalga.

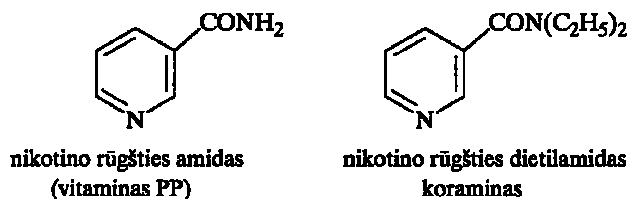
*3. Nikotino įtaką vandens augalo **euchenijos** fotosintezės ir kvėpavimo intensyvumui.*

- Surinkti literatūrinę medžiagą apie fotosintezę ir kvėpavimą. Pateikti fotosintezės ir kvėpavimo (kalvino ciklo) grafikus.

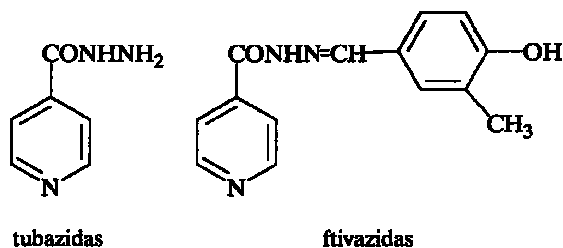
- Padaryti išvadas.

NIKOTINAS IR JO PADARINIAI

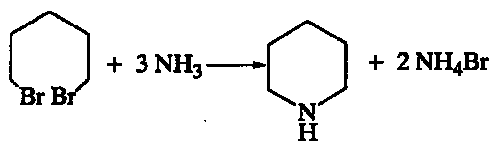
Svarbią fiziologinę reikšmę turi nikotino rūgštis ir jos amidas, arbavitaminas PP (nikotino rūgštis organizme virsta amidu, ir ją galima laikyti provitaminu PP). Jis yra antipelagrinis vitaminas. Vitamino PP yra žinduolių kepenyse, raumenyse, mielėse, piene, javų daiguose ir sėlenose. Žmogaus organizmui per parą reikia 20–30 mg vitamino PP. Nikotino rūgšties dietilamidas vartojamas kaip skatinąs širdies veiklą vaistas (koraminas):



Izonikotino rūgšties hidrazidai, pvz., tubazidas ir ftivazidas, vartojami kaip prieštuberkulioziniai preparatai:



Piperidinas, arba heksahidropiridinas, gaunamas hidrinant (etanolis ir natris) piridiną (žr. p. 102). Jis taip pat susidaro 1,5-dibrompentaną veikiant amoniaku:



Grynas piperidinas yra bespalvis skystis (virimo temperatūra 105,6°C), gerai tirpstant vandenyje. Jo žiedas, panašiai kaip ir cikloheksano, yra kėdės konformacijos.

Piperidino, panašiai kaip ir antrinio alifatinio amino, amino grupės vandenilį gali pakeisti alkilas, acilas, nitrozogrupė ir kt.

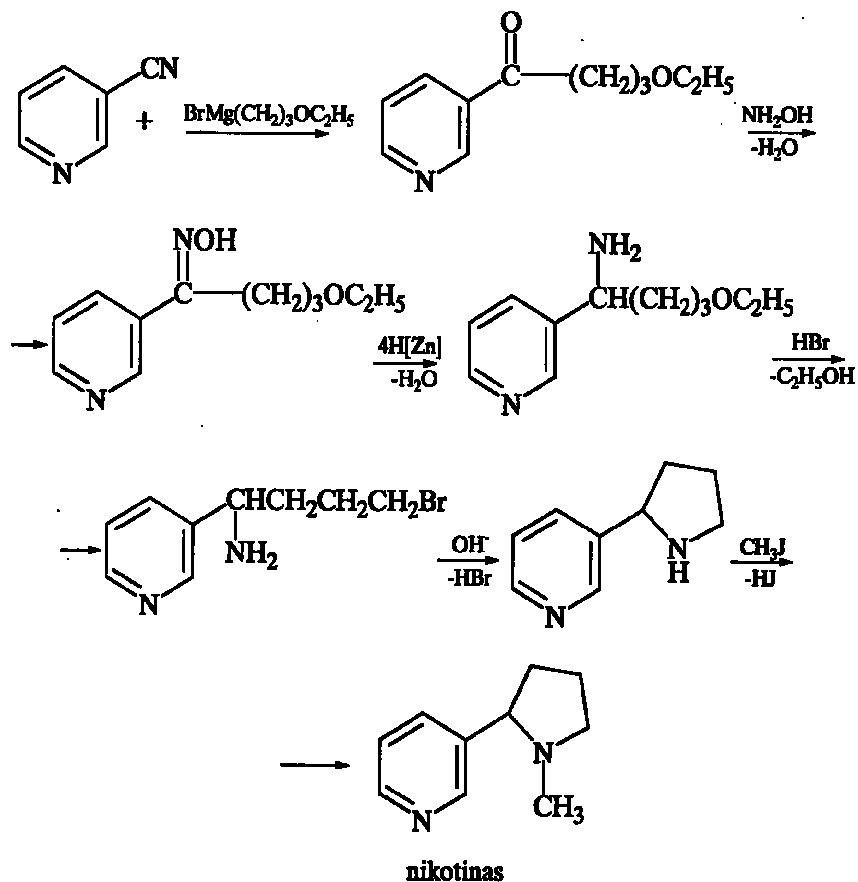
Šildomas su katalizatoriais (nikeliu arba paladžiu), dehidrinasi iki piridino. Oksidatorių atžvilgiu jis gana atsparus; pvz., jo neveikia kalio permanganato tirpalas rūgščioje aplinkoje, azoto bei chromo rūgštys.

Piperidino žiedo fragmentų sutinkama daugelio alkaloidų (piperino, lobelino, atropino, kokaino ir kt.) sudėtyje.

Piridino grupės alkaloidai

Nikotinas. Tai pagrindinis tabako lapuose (*Nikotina tabacum*) randamas alkaloidas kartu su dešimčia kitų alkaloidų. Jis sudaro 3/4 viso alkaloidų kiekio tabake. Yra toksiškas (letalinė dozė 30-60 mg), veikiantis vegetatyvinę nervų sistemą. Nuo nikotino susiaurėja kraujagyslės, padidėja kraujospūdis. Nikotinas yra bespalvis, vandenyje tirpstantis skystis (virimo temperatūra 246°C), sudarytas iš dviejų tiesiogiai sujungtų piridino ir pirolidino žiedų. Sintezės būdu gaunamas iš 3-cianopiridino:

NIKOTINO STRUKTURINĖ FORMULĖ ATRODO TAIP:



Augaluose abu heterožiedai yra sintetinami atskirai, o po to sujungiami. Nikotinas yra aktyvus rūkomojo ir kramtomojo tabako ingredientas. Daugelio cigarečių sudėtyje yra apie 2% nikotino, tačiau ir nedidelis jo kiekis cigaretėse neigiamai veikia rūkančiojo organizmą. Nikotinas taip pat naudojamas žemės ūkyje kaip insekticidas.

Koniinas (2-propilpiperidinas) randamas augale *Conium maculatum*. Jis labai nuodingas, paralyžiuoja nervų sistemą. Senovėje Graikijoje juo buvo vykdomos mirties bausmės. Tai bespalvis, šiek tiek tirpstantis vandenyje

Tai medžiagos, kurios stimuliuoja nikotinui jautrius cholinore-peptorius (N cholinoreceptorius).

Nikotinas. Tai seniausiai žinomas N cholinoreptorių stimulatorius, alkaloidas, randamas tabake. Jo bazė yra gelsvai rausvas, vandenyje ir organiniuose tirpikliuose tirpus skystis, kuris lengvai ir greitai rezorbuojasi pro gleivinę ir net pro odą. Tai labai stiprus nuodas. Jau keli lašai gryno alkaloido (maždaug tiek, kiek jo yra viename cigare) sukelia traukulius ir žmogus gali mirti dėl kvėpavimo centro paralyžiaus bei kvėpavimo raumenų N cholinoreptorių blokados. Tačiau rūkant jis patenka į organizmą palaipsniui, dalis jo suyra nuo aukštos temperatūros. Surūkius vieną papirosą, į kraują patenka nuo 0,5 iki 3 mg nikotino. Tačiau jis greitai suyra kepenyse ir pašalinama su šlapimu. Praėjus 2 val. po to kai buvo surūkyti trys papirosai, 90% patekusio į kraują nikotino suyra ir pašalinama.

Rūkant su tabako dūmais į organizmą patenka ne tik nikotino, bet ir kitų nuodingų bei gleivinę dirginančių medžiagų, pvz., smalkių, aromatinių junginių garų, fenolių, aldehydų, piridinių, taip pat šiek tiek arseno ir chromo neorganinių druskų. Todėl tabako rūkymas bei lėtinis nuodijimasis nikotinu yra kenksmingas sveikatai, ypač širdies ir kraujagyslių sistemai. Rūkantieji dažniau serga hipertenzija, krūtinės angina, obliteruojančiu endarteritu, jiems greičiau vystosi aterosklerozė. Kadangi rūkant kvėpavimo takus dažnai dirgina tabako dūmai, vystosi tracheitas ir bronchitas, dažniau susergama intersticine pneumonija, plaučių emfizema, rūkantieji daug dažniau suserga plaučių vėžiu. Tabako degimo produktai patenka su seilėmis ir į skrandį, dirgina jo gleivinę, dėl to dažnai susergama lėtiniu gastritu ar net skrandžio opalige.

Įprotis rūkyti vystosi dėl to, kad tabake yra nikotino, kuris stimuliuoja N cholinoreceptorius. Mažos nikotino dozės trumpai stimuliuoja smegenų, ypač smegenų žievės, cholinerginių sinapsių N cholinoreceptorius. Dėl to trumpam laikui pagerėja darbingumas, sumažėja nuovargis, vystosi savotiška euforija, kuri gerai žinoma rūkantiems tabaką. Šiai euforijai vystytis turi reikšmės ir tai, kad nikotinas stimuliuoja antinksčių chromafininių ląstelių N cholinoreceptorius, dėl to kraujyje padaugėja adrenalino. Adrenalinas irgi jaudina kai kuriuos smegenų centrus, pakelia kraujospūdį, sustiprina širdies

susitraukimus, padidina cukraus kiekį kraujyje. Todėl rūkymas ypač kenksmingas sergantiesiems endarteritu, hipertonija, ateroskleroze, skrandžio ir dvylikapirštės žarnos opalige, krūtinės angina, po miokardo infarkto.

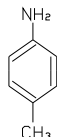
Nikotinas stimuliuoja ir vegetacinių ganglijų N cholinoreceptorius. Dėl to impulsai lengviau pereina iš priesganglinių skaidulų į pogauglines ir atitinkamai pakinta atskirų organų veikla. Pradedantiesiems rūkyti dažnai dėl stipraus parasimpatinių ganglijų jaudinimo susitraukia vyzdžiai gali seilės, gali prasidėti vėmimas ir viduriavimas. Tačiau po trumpalaikio sujaudinimo didesnės nikotino dozės gali užblokuoti N cholinoreceptorius, ir impulsai pro ganglijus nebepraeina. Taigi nikotinas ganglijų ir daugelio kitų organų ląstelių N cholinoreceptorius veikia dvejopai: mažos jo dozės stimuliuoja, didesnės – trumpai sujaudina, o paskui blokuoja.

Stimuliuodamas karotidinių kamuolėlių cholinoreceptorius, nikotinas trumpam laikui refleksiškai pagilina ir padažnina kvėpavimą. Tačiau didesnės nikotino dozės tiesiogiai toksiškai veikia "kvėpavimo centrą ir jį paralyžiuoja. Kadangi jis veikia stipriai toksiškai ir yra nedidelės terapinės platumos, tai gydymui netinkamas, o vartojamas tik atliekant eksperimentus su laboratoriniais gyvuliais. Ūmiai apsinuodijus nikotinu, traukuliams slopinti duodama migdomųjų (barbamilio) ir daromas dirbtinis kvėpavimas.

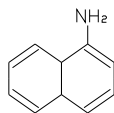
Norint atprasti rūkyti, reikia turėti stiprią valią ir norėti atsikratyti šio žalingo įpročio. Metus rūkyti, abstinencijos reiškiniams sumažinti švirkščiamą į raumenis lobelino hidrochlorido (kursais) arba vartojamos tabekso (*Tabex*) tabletės, kuriuose yra N cholinomimetiko citizino.

Į TABAKO SUDĖTĮ ĮEINANČIOS CHEMINĖS MEDŽIAGOS:

Toluidinas – priklauso aromatinių nitritų grupei. Vartojant nitritus, ypač besirezorbuojančius jų preparatus – kartais skauda ir svaigsta galva, ūžia ausyse sumažėja kraujospūdis, padažnėja pulsas.



Naftilaminas = $C_{10}H_7NH_2$ – egzistuoja du izomerai (α - naftilaminas ir β - naftilaminas). Bepalviai kristalai, tamsėjantys ore, gerai tirpstantys etanolyje ir dietyleteryje, blogai tirpsta vandenyje. Jiems budingos tipinių aromatinių aminų savybės.

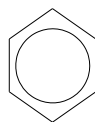


Formaldehidas = skruzdžių aldehydas = metanolis, priklauso aldehydų grupei – aštraus,

erzinančio kvapo dujos. Susidaro, nevisiškai sudegant daugeliui organinių medžiagų. Formaldehidų pėdsakų visuomet yra dūmuose.



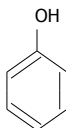
Benzolas = C_6H_6 būdingo kvapo skystis. Pagrindinis jo gavimo šaltinis yra akmens anglis ir nafta. Gerai tirpsta alkoholyje, eteri, chloroforme. Benzolas fiziologiškai gana aktyvus. Didelės koncentracijos benzolo garai veikia centrinių nervų sistemą.



Vinilchloridas = chloroetanas $H_2C=CHCl$ – bespalvės dujos, būdingo kvapo netirpsta vandenyje, bet gerai tirpsta organiniuose tirpikliuose. Vinilochloridas labai lengvai polimerinasi, virsdamas didelei molekulinės masės produktu – polivinilo chloridu (PVC). Vinilchloridas yra ypač degi medžiaga. *(Cheminės konkerogeninės medžiagos. Informacinis leidinys, Vilnius 1998) *R-45 Vinilchloridas gali sukelti vėžį.

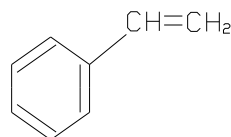
Fenoliai C_6H_5OH Ar-OH; čia Ar – aromatinis radikalas. Aromatiniai junginiai, turintys hidroksilo grupę, tiesiog sujungtą su aromatinio žiedu.

Fenolis – tai bespalvė kristalinė, būdingo kvapo medžiaga. Ore oksiduojasi, iš pradžių pasidaro rožinės spalvos, paskui patamsėja, dėl hidroskopiškumo kristalai tirpsta. Blogai tirpsta šaltame vandenyje, gerai – karštame (savybė pritraukti H_2O). Visais santykiais maišosi su alkoholiu, eteriais, benzolu. Pasižymi stipriomis antiseptinėmis savybėmis. Nuodingas, nudegina odą. Fenolis gaunamas iš akmens anglių dervos.

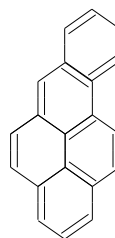


Stirolas = vinilbenzolas = finiletilenas, tai malonaus kvapo skystis. Pirmiausia išskirtas iš dervos „stirakso“, jo yra akmens anglies degute-lengvojoje alyvoje. Pramonėje

stirolas gaunamas dehidrinant etilbenzolą. Chemines stirolo savybės lemia benzolo žiedas ir dviguba jungtis šoninėje, grandinėje. Stiolui būdinga savybė aktyviai polimerintis (polistirolo sintezė).



Benzo(a)pirenas $C_{20}H_{12}$ tai daugiažiedis ciklinis junginis sukeliantis egzema ir piktybinius auglys, tai yra turintis kancerogeninių savybių *R-46 – gali sukelti paveldimus pakeitimus. Benzpirenas vienas iš pavojingiausių kancerogenų, jis susidaro, kai, vykdant angliavandenilinio kuro pirolizę, trūksta oksidatoriaus. Akmens anglies koksavimo produktuose ir autotransporto išmetamuose dujose yra nemažai benzpireno ir kitų kancerogeninių medžiagų.



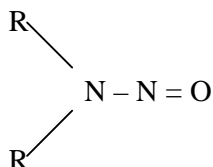
Polonis-210 = Po (VI A) = Po-210 = $^{210}_{84}Po$ - Polonio daugiausia yra arbatoje, jūrų žuvyse, nedaug – ir jo dūmuose. Didelė ^{210}Po izotopo koncentracija kenksminga: prasideda kepenų cirozė, atsiranda auglių.

Arsenas As (V A) jungia kuriose oksidacijos laipsnis +3 (arsenitas) ir arsidas (ArH_3) labai nuodingi. Arsenitai praplečia kraują kapiliarus, padidina jų laidumą, trukdo oksidacijos procesams organizmams, burnoje jaučiamas metalinis skonis, vemiamas, skauda vidurius, atsiranda traukuliai, ištinka paralyžius, mirtis.

Nikelis Ni (III B) – organizmams yra mikroelementams; daugiausia chromo randama vidaus sekrecijos liaukose. Didesnis chromo ir jo junginių kiekis organizmui kenkia. * R-45 gali sukelti vėžį, sukelti alergiją per odą.* R-22 – kenkia prarijus.

Chromas Cr (II B) – ir visi jo junginiai yra nuodingi. Ilgalaikio chroniško apsinuodijimo kadmiu pasekmė yra inkstų ligos. Inkstai surenka pagrindinę kadmio kadmiu dali esančio organizme. Kadmio ypač stipriai dalyvauja mažo molekulingumo reabsorbcijoje, todėl vienas iš kadmio intoksikacijos požymių, yra B_2 – mikroglobulino ekskrecija.

N-nitrozaminai

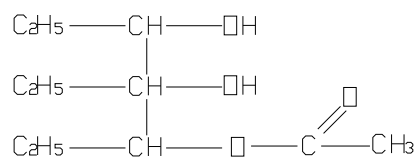


Dauguma N-nitrozaminų stiprus kancerogenai, kai kurie iš jų daro poveikį nuo vienkartinio panaudojimo. Jie yra stiprus mutagenai, lengvai metabolizuojasi, organizme jiems būdingos alkilavimo savybės (alkilinimas – R – radikalų gavimas, alkilo grupės jungimas į molekulę)

Cigarečių Filtrų gamybai naudojamos medžiagos:

Celiuliozės acetatas $[C_6H_7O_2(OOC - CH_3)_3]_n$ Iš celiuliozės acetatas gaminamas acetatinis pluoštas.

Trietilengliceroacetatas - plastikatorius naudojamas filtruose.



TABAKO EKSTRAKTO POVEIKIS PUPELIŲ SUDYGIMUI

Pasiruošimas darbui

1. Paėmėme trijų rūšių cigaretės: "MARLBORO LIGHTS" - dervų 6mg, nikotino 0,5 mg
"L" "M LIGHTS" -
"PRIMA SEREBRIANAJA" -
2. Pasvėrėme 1 g kiekvienos rūšies tabako.
3. Užpylėme po 15 ml etanolio į kiekvieną kolbelę su pasvertu tabaku.
4. Paviršius užklįjavom parafilinu, kad neišgaruotų.
5. Koncentratą palikome 13 dienų, kad prisisotintų.

Darbo eiga

1. Paruošėme 3 tirpalus sumaišant 4 ml koncentrato su 20 ml vandens ir tirpalą susidedančio iš 24 ml distiliuoto vandens.
2. Paėmėme 4 dėžes, ant dugno sudėjome po 8 pupeles
3. Iš viršaus uždengėme tvarsčius iš 8 sluoksnių.
4. Dėžes užpylėme 4 paruoštais tirpalais.
5. Dėžes uždengėm dangteliais, kuriuose prieš tai padarėme skylių, kad pupelės turėtų kuo kvėpuoti.
6. Dėžes padėjom ant palangės 13 dienų.
7. Koncentratą prafiltravome ir vėl užklįjavome, jis bus dar mums reikalingas tolesniems bandymams.

Bandymo išvados (po 13 dienų)			
Dėžutė Nr 1 užpilta 4 ml "Marlboro" koncentrato+ 20 ml distiliuoto vandens pupelės neišdygo 4 iš 8 pageltonavo 4 iš 8 susiraukė nejaučiamas kvapas užsikongcentravo	Dėžutė Nr 2 užpilta 4 ml "L" "M" koncentrato+ 20 ml distiliuoto vandens pupelės neišdygo 4 iš 8 pageltonavo 3 iš 8 susiraukė nejaučiamas kvapas užsikongcentravo	Dėžutė Nr 3 užpilta 4 ml "Prima..." koncentrato+ 20 ml distiliuoto vandens pupelės neišdygo 6 iš 8 pageltonavo 3 iš 8 susiraukė nejaučiamas kvapas užsikongcentravo	Dėžutė Nr 4 užpilta 24 ml distiliuoto vandens 3 iš 8 išdygo 6 iš 8 pageltonavo ne viena nesusiraukė nemalonas kvapas supuvo

(2 DALIS)

Pasiruošimas darbui

1. Naudojome jau paruoštus 1 tyrimo dalyje trijų rūšių koncentratų.

Darbo eiga

1. Paruošėme 3 tirpalus sumaišius po 1 ml kiekvienos rūšies koncentrato su 20 ml distiliuoto vandens ir 1 tirpalą su 1 ml etanolio ir 20 ml distiliuoto vandens.
2. Paėmėme 4 dėžes, ant dugno sudėjome po 8 pupeles.
3. Iš viršaus uždengėme tvarsčius iš 8 sluoksnių.
4. Dėžes užpylėme 4 paruoštais tirpalais.
5. Dėžes uždengėm dangteliais, kuriuose prieš tai padarėme skylių, kad pupelės turėtų kuo kvėpuoti.
6. Dėžes padėjome ant palangės 13 dienoms.
7. Praėjus 3 dienoms nuo tyrimo pradžios į visas dėžes įpylėm dar po 10 ml distiliuoto vandens.

	Dėžutė Nr 1	Dėžutė Nr 2	Dėžutė Nr 3	Dėžutė Nr 4
--	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

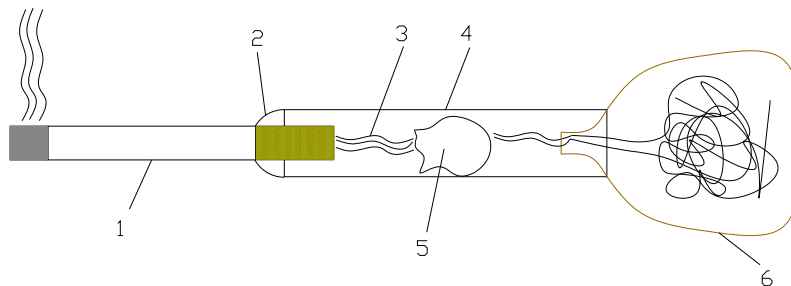
	<i>užpilta 1 ml "Marlboro" koncentrato+ 20 ml distiliuoto vandens</i>	<i>užpilta 1 ml "L" "M" koncentrato+ 20 ml distiliuoto vandens</i>	<i>užpilta 1 ml "Prima..." koncentrato+ 20 ml distiliuoto vandens</i>	<i>Užpilta 1 ml etanolio ir 20 ml distiliuoto vandens</i>
1.	labiausiai pasidengė plevėsiais baltos ir žalios spalvos, plevėsiais viduryje žalios spalvos, o kraštinės baltos	mažiausiai pasidengė plevėsiais, kurie išsidėstė po visą tvarsčio plotą mažais rutuliukais	mažai pasidengė plevėsiais, bet jie yra tamsiai rudos spalvos	paviršiuje plevėsų nėra
2.	tvarsčių sluoksniai nepageltonavo	tvarsčių sluoksniai labiausiai pageltonavo	tvarsčių sluoksniai silpnai pageltonavo	tvarsčių sluoksniai nepakeitė spalvos
3.	pupelės tapo minkštos ir neišdygo	pupelės tapo labai minkštos jas lengvai galima perpjauti plastmasiniu šaukšteliu ir neišdygo	tvarsčių sluoksniai silpnai pageltonavo pupelės labiausiai išbrinko ir truputi suminkštėjo ir neišdygo	pupelės išbrinko, užsikonservavo ir nesuminkštėjo bet neišdygo

Tyrimui „Tabako degimo produktų apžvalga“ sukonstruotas prietaisas :

Naudoti įrankiai ir indai:

- | | |
|------------------------------|-----------|
| 1. Parafino plėvelė | 10x10 cm |
| 2. Stiklinis vamzdelis | ~ 100 cm |
| 3. Vatos gabaliukas | 1vnt. |
| 4. Maža kriaušė | 1vnt. |
| 5. Įvairių rūšių cigaretės | po kelias |
| 6. Degtukai arba žiebtuvėlis | 1vnt. |
| 7. Traukos spinta | 1vnt. |

PRIETAISAS ATRODĖ TAIP:



1. Deganti cigarete
2. Parafino plevele
3. Itraukiami dumai
4. Stiklinis vamzdelis ~100cm ilgio
5. Vata
6. Maza kriause

- Cigaretę įmontavome prie vieno stiklinio vamzdelio galo, aplink ją apvyniojome parafino plėvelę. Parafino plėvelė užklajavome tam, kad būtų sandariau ir dūmai patekdavo tik į stiklinį vamzdelį.
- Kriaušės pagalba imitavome „rūkymą“: įsiurbdavome dūmus į kriaušės vidų, jos turinį išleidavome į įjungtą traukos spintą. Veiksmą kartodavome tol, kol nebuvo „surūkoma“ visa deganti cigaretė.
- Vata dalinai sugerdavo traukiamus į kriaušę dūmus. Jos pasikeitusį svorį apskaičiavome žemiau pateiktose skaičiavimuose.

Tyrimas: *Tabako degimo produktų apžvalga*

- MALBORO CIGARĖTĖ:

Vata prieš bandymą – 0,355 g., po „rūkymo“ vata pasunkėjo ir pageltonavo. Iš kelių bandymų apskaičiavome vidurkį, visuose bandymuose atsižvelgėme į popieriuko svorį ~ 0,3535g.;

a) 0,04855 g., b) 0,118g.

a) 1 bandymas:

$$0,0453\text{g.} / 0,1355\text{g.} = x\% / 100\%$$

$$x=33,4\% \text{ vata sugėrė dūmų}$$

b) 2 bandymas:

$$0,118\text{g.} / 0,0518\text{g.} = x\% / 100\%$$

$$x = 46,3\% \text{ vata sugėrė dūmų}$$

$$\text{vidurkis } (33,4\% + 46,3\%)/2 = 39,85\%$$

- **PRIMA SERSBRENAJA**

Vatos svoris prieš bandymą: a) 0,1768g., b) 0,2188g.

Vatos svoris po bandymo: a) 0,5847g., b) 0,6473g.

a) 1 bandymas:

$$0,1768\text{g.} / 0,0544\text{g.} = 100\% / x\%$$

$$x = 30,8\% \text{ vata sugėrė dūmų}$$

b) 2 bandymas:

$$0,2188\text{g.} / 0,0859\text{g.} = 100\% / x\%$$

$$x = 33,3\% \text{ vata sugėrė dūmų}$$

$$\text{vidurkis } (30,8\% + 33,3\%)/2 = 32,05\%$$

- **RŪKOME CIGARĖTĘ SU FILTRU**, kad pažiūrėtume kiek dūmų praleidžia cigaretės filtras kiek užlaiko.

a) Vatos svoris prieš rūkymą 0,2746g.

Vatos svoris po rūkymo 0,3346g.

Sugėrė vata 0,06g.

b) Filtro svoris prieš rūkymą 0,1569g.

Filtro svoris po rūkymo 0,2076g.

Sugėrė filtras 0,0507g.

a) vata:

$$0,2746\text{g.} / 0,06\text{g.} = 100\% / x\%$$

$$x = 21,85\% \text{ sugėrė vata}$$

b) filtras:

$$0,1569\text{g.} / 0,0507\text{g.} = 100\% / x\%$$

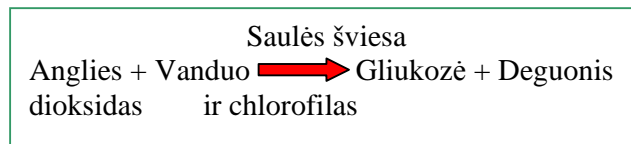
$$x = 32,31\% \text{ sugėrė filtras}$$

IŠVADOS

Su *Marlboro* vata labiausiai pasunkėjo ir pageltonavo t.y. sugėrė daugiausiai kietųjų dalelių 39,85%. Su *Serebrenaja Prima*: **a** atveju – mažiau pageltonavo nei rūkant su *Marlboro*, **b** atveju – kada į kriaušę traukėme smarkiau vata pageltonavo stipriau. Rūkant *cigaretę su filtru* pastebėjome, kad filtras užlaiko tik 32,31% dūmų o vata 21,85%. Reiškia, kad iš 100% cigaretės dūmų į vatą ir filtrą susigėrė tik 54,16%, o likusieji 45,84% buvo įsiurbti į kriaušę.

FOTOSINTEZĖ IR KVEPAVIMAS

Augalai, kaip ir gyvūnai, energijos gauna iš maisto medžiagų. Bet augalai kitaip negu gyvūnai, gali pasigaminti maisto medžiagas sudėtingo cheminio proceso, vadinamo **fotosinteze**, metu. Kad vyktų fotosintezė, augalui reikia šviesos, vandens, anglies dioksido (CO_2) ir augaluose esančio žalio pigmento *chlorofilo*. Chlorofila yra ląstelės *organoiose*, kurie vadinami *chloroplastais*. Ši lygtis apibendrina fotosintezės procesą.



Chlorofilas sugeria šviesos energiją ir ją paverčia chemine energija, kuri naudojama cheminėms reakcijoms vykti. Šių reakcijų metu iš anglies dioksido ir vandens susidaro gliukozė ir deguonis. Gliukozę augalas kaupia krakmolo pavidalu arba naudoja vidiniam kvėpavimui. Labai svarbus fotosintezės šalutinis produktas – deguonis. Iš jo susidaro didžioji dalis deguonies, būtino kvėpuoti gyvūnams.

Fotosintezės metu daugialąsčių augalų ir kai kurių protistų ląstelių chloroplastuose šviesos energija verčiama į cheminę ir kaupia sintetinamų angliavandenilių molekulėse.



Suminė lygtis neatspindi proceso reakcijų sudėtingumo, tačiau parodo, kad iš mažai energijos turinčių neorganinių junginių H_2O ir CO_2 sintetinama daug energijos turinti angliavandenio molekulė. Energijos šaltinis fotosintezei, matomųjų saulės spindulių, kurių bangos ilgis 0,400 iki 0,750 nm. energija

Fotosintezė skirstoma į dvi viena su kita susijusias dalines reakcijas: pirmine reakcija Šviesos reakcija, jai vykti yra būtina šviesa. Tamsos reakcija, kuriai vykti yra nebūtina šviesa. Tamsusis fotosintezės etapas vadinamas (Kalvino ciklu)

3 TYRIMAS

Nikotino įtaka vandens augalo *euchenija* fotosintezės ir kvėpavimo intensyvumui

Naudoti reagentai:

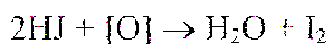
1. MnCl_2 tirpalas. 210 g sauso MnCl_2 ištirpinama vandenyje ir praskiedžiama iki 500 ml.
2. Šarminis KJ tirpalas. 75 g KJ ištirpinama 50 ml H_2O ir sumaišoma su NaOH tirpalu, gautu tirpinant 250 g NaOH 200 ml H_2O . Mišinys praskiedžiamas iki 500 ml.
3. 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ gaminamas iš fiksanalio.
4. H_2SO_4 (1 : 4).

Indai ir prietaisai

- | | |
|--|---------|
| 1. Žinomos talpos kalibruotas buteliukas | -7vnt. |
| 2. Pipetė 1 ml | -2vnt. |
| 3. Pipetė 5ml | -1 vnt. |
| 4. Biuretė | -1vnt. |
| 5. Termostatas | -1vnt. |
| 6. Termometras | - 1vnt. |

Kontrolinio bandymo eiga:

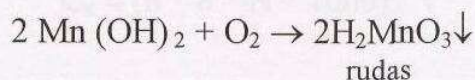
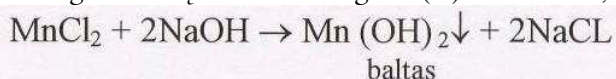
Vandens augalas *eucheniya* buvo gerai nuplauta ir sudėta į indą, kuriame buvo distiliuotas vanduo. Kiekvienam bandymui buvo paimtas vienas lapelis, pasvertas (mūsų atveju augalų masė $\approx 0,14$) ir įdėtas į buteliuką su distiliuotu vandeniu. Ištirpusio vandenyje deguonies kiekis buvo nustatomas jodometriškai (pagal Vinklerio metodą). Šitas metodas skirtas nespalvotų arba silpnai spalvotų vandenų, kuriuose O_2 koncentracija viršija $0,05 \text{ mg/1}$ analizei. Vinklerio metodas pagrįstas tuo, kad atominis deguonis sugeba oksiduoti jodo vandenilio rūgštį ir išskirti jam ekvivalentišką jodo kiekį:



Pasiruošimas bandymui:

Vandens augalus, esančius inde, distiliuotame vandenyje, gerai nuplauname. Paruoštos augalo šakelės sudedamos į švarius distiliuotu vandeniu išskalautus buteliukus. Svarbu, kad buteliukuose būtų po vienodą vienos augalo rūšies kiekį. Buteliukai kaip galima greičiau užpilami distiliuotu vandeniu. Užpildyti vandeniu buteliukai uždaromi šlifuotiems kamščiams taip, kad neliktų oro tarpo. Vienas buteliukas statomas į tamsą (į termostatą), kitas – stovi šviesoje (prie lempos). Taip buteliukai paliekami ekspozicijai, kurios trukmė pasirenkama laisvai (mūsų atveju buvo pasirinktos 24 valandos). Pasibaigus ekspozicijos laikui, visuose eksperimentiniuose buteliukuose ištirpęs vandenyje deguonis fiksuojamas jodometriškai. Prieš tai padarome neina kontrolinį buteliuką, į kurį įpilome distiliuoto vandens, bet neįdedame augalo. Ištirpęs deguonis taip pat fiksuojamas jodometriškai. Visi bandymai buvo atlikti esant 20°C temperatūrai.

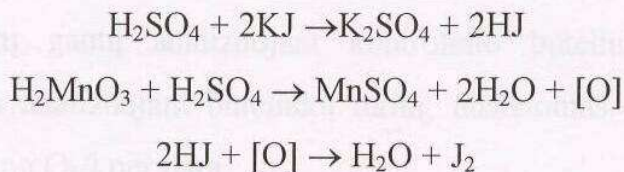
Fiksuojame deguonį, suleidžiant 1 ml MnCl_2 ir $1 \text{ ml KJ} + \text{NaOH}$ tirpalo. Labai svarbu nesusipainioti reagentų suleidimo tvarkos ir kiekvienam iš šių tirpalų būtina skirti atskirą pipetę ir darbo metu jų nesusipainioti. Įvedant atskirus reagentus, pipetės galas įleidžiamas iki buteliuko vidurio, ištekant tirpalui – pipetė atsargiai keliama į viršų. Kategoriškai draudžiama burna išpūsti tirpalą iš pipetės. Po to, kai suleidžiami reagentai, buteliukai gerai užkemšami, ir energingai varstomi tol, kol jų turinys išsimaišys ir statomi į tamsą. Pastatę buteliukus, laukiame kol nuosėdos visai nusės ant indo dugno ir įgaus rudą spalvą. Taip yra todėl, kad vandenyje ištirpęs deguonis yra molekulinės formos ir tokioje būsenoje jis reaguoti su HJ negali. Todėl prieš tai įvykdoma molekulinio deguonies sąveika su mangano (II) hidroksidu, kuris susidaro pridėjus į vandenį atitinkamą



Susidariusios meta - manganetinės rūgšties (H_2MnO_3) nuosėdos kiek palaukus nusėda į dugną. Įvykusios reakcijos vadinamos ištirpusio deguonies fiksavimu.

Į buteliukus su esančiomis dugne nuosėdomis įpilame (neliečiant nuosėdų) 5 ml H_2SO_4 (1 : 4) tirpalo ir tuojau pat užkemšame juos kamščiais, kad neatsirastų oro burbuliukų.

Vyksta šie procesai:



Visas deguonis, buvęs vandens bandinyje yra nuosėdose, todėl į tirpalo kiekį, ištekančią iš buteliuko šios operacijos metu, nekreipiame dėmesio. Toliau buteliukai užkemšami ir energingai varstomi, kol ištirpsta nuosėdos. Buteliukų turinys perpilamas į 250 ml konusinę kolbutę ir titruojamas žinomos koncentracijos (0,1N) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ tirpalu.

Vyksta reakcija:



Prieš tai įlašiname porą lašų krakmolo tirpalo. Mėginys nusidažo tamsiai mėlyna spalva.

Titravimas tęsiamas tol, kol tiriamo tirpalo spalva taps bespalve. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ kiekis yra labai svarbus, todėl, kad deguonis, ištirpęs vandenyje, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$C_x = (n * 8 * N * 1000) / V$$

čia: 8 - deguonies ekvivalento molinė masė;

n - žinomos koncentracijos $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ tirpalo tūris, suvartotas titravimui, ml;

N – $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ tirpalo normali koncentracija (mūsų atveju - 0,1);

V - kalibruoto buteliuko tūris, ml (mūsų atveju tūris: 1- 112,97 4- 119,54 7- 130

2- 115,90 5- 126,50

3- 118,52 6- 114,92

Iš rezultatų, gautų analizuojant buteliuko, kuris stovėjo šviesoje, turinį atėmus rezultatus, gautus analizuojant kontrolinio buteliuko turinį nustatomas augalo fotosintezės intensyvumas A, mg O₂/1 per parą.

Iš rezultatų gautų analizuojant kontrolinio buteliuko turinį atėmus rezultatus, gautus analizuojant buteliuko turinį, kuris stovėjo tamsoje, nustatomas augalo kvėpavimo intensyvumas R, mg O₂/1 per parą.

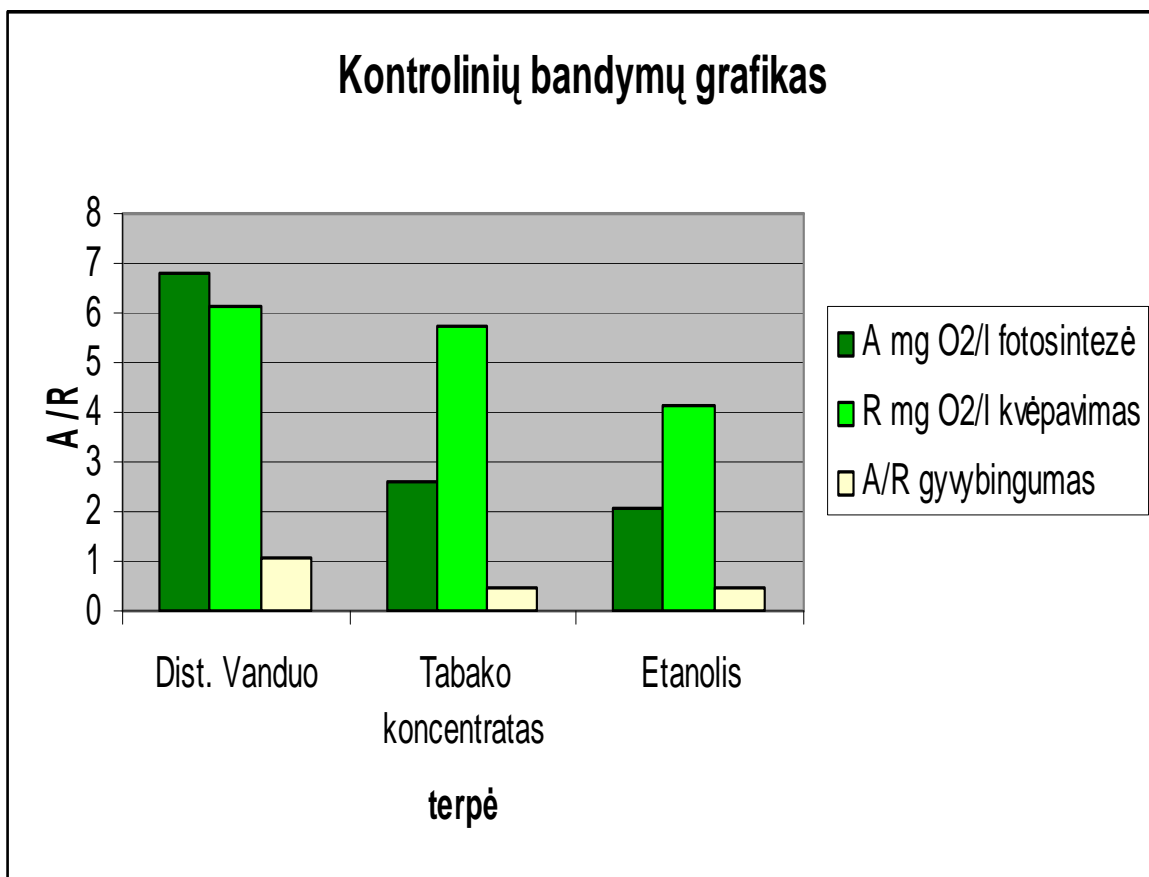
Taip pat iš rezultatų, gautų analizuojant kontrolinį buteliuką, nustatomas augalo kvėpavimo intensyvumas R, mgO₂/l per parą. Gautus rezultatus įrašome į lentelę, o tiriamo augalo gyvybingumas nustatomas pagal fotosintezės (A) ir kvėpavimo (R) santykį.

1 lentelė

Kontrolinių bandymų

duomenys

NR.	terpė	A mg O ₂ / l fotosintezė	R mg O ₂ / l kvėpavimas	A / R gyvybingumas
1.	<i>Distiliuotas vanduo</i>	6,79	6,14	1,1
2.	<i>Distiliuotas vanduo + tabako koncentratas</i>	2,62	5,73	0,46
3.	<i>Distiliuotas vanduo + etanolis</i>	2,08	4,14	0,50



DARBO IŠVADOS:

Iš grafiko matyti, kad distiliuotame vandenyje vandens *euchenija* gyva ir jaučiasi gerai ($A/R = 1,1$). Kai yra etanolio koncentratas, augalo gyvybingumas mažėja ($A/R = 0,50$). Kai yra tabako koncentratas, augalo gyvybingumas dar labiau mažėja ($A/R = 0,46$). Iš to seka, kad etanolio ir tabako koncentracija turi neigiamą įtaką vandens *euchenijos* gyvybingumui.

REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrėme į tabako sudėti įeinančias kancerogenines medžiagas, nustatėme augalo gyvybiškumą panaudojus tabako ekstraktą. Apžvelgėme tabako degimo produktus. Nustatėme pupelių daiginimo kenksmingas savybes naudodami įvairius tabako ekstraktus. Tyrimus atlikome norėdami įrodyti tabako ir jo dūmų kenksmingumą. Tyrimai rodo didelį ir kenksmingą tabako ir jo dūmų poveikį vandens augalo kvėpavimui ir fotosintezei (mažiau išsiskiria deguonies O_2 , tai parodo, jog su tabako koncentratu vandens augalas pamažu miršta ir negali normaliai gyventi); neigiamą poveikį pupelių daiginimui (pupelės nedygsta, užsikonservuoja arba pradeda pūti ir pasidengia žaliais ir rudais pelėsiais). Gana didelis (39,85% *Marlboro* dūmų) tabako dūmų kiekis, „rūkant“ sukonstruotame prietaise, užsilaiko vatoje, nudažydamas ją tamsiai ruda spalva. „Rūkant“ nusidažo ne tik vata, bet ir stiklinio vamzdelio sienelės nusidažo pilkšvai-ruda spalva.

Atlikę tyrimus:

1. Į tabako sudėtį įeinančių medžiagų poveikio augalams tyrimas.
2. Tyrimas: Tabako degimo apžvalga.

Galime drąsiai teigti, kad tabakas yra kenksminga medžiaga, kuri neigiamai veikia augalo normalų egzistavimą. Neigiamai veikia vandens augalo *euchenijos* kvėpavimą, tai yra, su tabako ekstraktu augalas pamažu žūsta; taip pat trukdo normaliam (natūraliam) baltųjų pupelių dygimui, reiškia, jis sukelia žymią kliūtį natūraliam (normaliam) vystymuisi ir sveikam baltųjų pupelių augimui, mažos tabako koncentrato dozės stipriai sulėtina ir „iškraipo“ (kai kuriuose indeliuose jos pradėjo pūti ir pasidengė pelėsiais) pupelių dygimą. Tabakas ir jo dariniai sukelia įvairių pašalinių veiksmų.

IŠVADOS

1. Tabakas yra kenksmingas:
 - a) Trukdo pupelių normaliam sudygimui.
 - b) Daro neigiamą įtaką vandens augalo *euchenijos* fotosintezės ir kvėpavimo intensyvumui.
2. Tabako degimo produktuose yra ir kietųjų dalelių, kurios užsilaiko vatoje. Daugiausiai vatoje užsilaikė *Marlboro* dūmų 39,85%.

NAUDOTOS LITARATŪROS SĄRAŠAS:

- „**Augalų fiziologija**“, Bluzganas P., Borusas S., Dagys J., Gruodienė J., Stašauskaitė S., Šlapauskas, Vonsavičienė V., Vilnius „Mokslas“ 1991.
- **Chemijos apibrėžimai, sąvokos, terminai**, A. Busevas, J. Jefimovas., Kaunas „Šviesa“ 1981
- **Ekspedicija, vanduo**, Salickaite, Bunikienė I., Vilnius 1996
- **Farmakologija** R. Basevičius, V. Budnikas, A. Mickis, H. Polukordas, Vilnius „Mokslas“ 1986
- **Organinė ir bioorganinė chemija**, V. Laurinavičius, Vilnius, „Žiburio 1-klasė“, 2002
- **Organinė chemija**, Potapovas V., Tarančik S., Vilnius „Mokslas“ 1977
- **Organinė chemija 1 dalis**, R. Baltrušis, J. Degutis, D. Dienys, V. Mickevičius, A. Šackus, P. Vainilavičius, Vilnius „Žodynas“ 1995
- **Organinė chemija 2 dalis**, R. Baltrušis ir kt., Vilnius „Žodynas“ 1995
- ~~ХИМИКА И ОРГАНИКА~~ **ХИМИКА И ОРГАНИКА**, Муса 1988
- **Žurnalas „Sveikata“** 2000.09, straipsnis.
- **Žurnalas „Sveikata“** 2000.01, straipsnis.
- **Ekologijos atlasas**, Dieter Heinerich, Manfred Herg, „Alma litera“, Vilnius 2000