**22. *Bulvės krakmolo grūdelių tyrimas***

|  |  |
| --- | --- |
| Klasė, dalykas | 5–6 klasės, gamta ir žmogus; 7–8 klasės, biologija. |
| Numatoma veiklos trukmė | Apie 40 min. |
| Ugdomi mokinių gebėjimai pagal *Pagrindinio ugdymo bendrąsias programas. Gamta ir žmogus. Biologija* | *Gamta ir žmogus:*  2.4. Remiantis įgytomis žiniomis apie maisto medžiagas, jų energetinę vertę, paaiškinti sveikos mitybos esmę.  *Biologija:*  2.4. Remiantis žiniomis apie medžiagų ir energijos apykaitą paaiškinti, kaip subalansuota mityba padeda žmogui išsaugoti sveikatą. |
| Mokinių pasiekimai pagal *Integruoto gamtos mokslų kurso programą 5–8 klasėms* | 8.7.1.2. Paaiškina maisto energijos kilmę, maisto produktų energinę vertę ir įtaką sveikatai <…>. |
| Probleminė situacija ir veiklos klausimas | Vienas svarbiausių sveikos mitybos principų – tinkamai subalansuotas baltymų, riebalų, angliavandenių, vitaminų, mineralinių medžiagų santykis ir optimalus energijos kiekis maisto produktuose. Energijos kiekis priklauso nuo žmogaus amžiaus, lyties, atliekamo darbo sunkumo. Sveikatos specialistai teigia, kad apie 50–60 proc. energijos žmogaus organizmas turėtų gauti iš angliavandenių. Angliavandenių turintys produktai priskiriami sveikos mitybos piramidės pagrindinei grupei. Tai ankštinės daržovės, grūdiniai produktai, bulvės. Šiuose produktuose vyrauja sudėtiniai angliavandeniai (polisacharidai), sveikatos specialistų vadinami „geraisiais“ angliavandeniais. Šiems angliavandeniams priskiriamas ir krakmolas. Įvairiuose augaluose (ryžiuose, kviečiuose, miežiuose, rugiuose, kukurūzuose, bulvėse ir kt.) kaupiamas krakmolas yra grūdelių formos. Krakmolo grūdelių dydis ir forma yra nevienoda ir priklauso nuo augalo rūšies (genties).  *Kaip „pamatyti“ krakmolą bulvėse?* |
| Mokytojo veiklos siekiniai | 1. Naudojant indikatorių (jodo tirpalą) įrodyti, kad bulvių stiebagumbiuose yra krakmolo.  2. Išmokyti atpažinti krakmolą kitų augalų dalyse, iš jų pagamintuose maisto produktuose. |
| Veiklos priemonės | Šviesinis mikroskopas (40–400x)\*, objektiniai ir dengiamieji stikleliai\*, preparavimo įrankių rinkinys\*, bulvė (bulvės stiebagumbis), mėgintuvėliai\*, miltai (ruginiai, kvietiniai, ryžių, kukurūzų ar kitų augalų), krakmolas (bulvių, kukurūzų), jodo tirpalas (perkamas vaistinėje), pipetės\*, filtro popierius\*, popierinės servetėlės. |
| Veiklos eiga | *Pasiruošimas tyrimui*  Nusiperkama jodo tirpalo, atsinešama bulvių. Jeigu ketinama atlikti *papildomą tyrimą* (žr. veiklos aprašymo 5 punktą) atsinešama miltų, bulvių krakmolo, kukurūzų krakmolo.  Jeigu reikia,mokiniams primenama [mikroskopijos](http://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/1.html) ir [biologinio piešinio](http://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/31.html) vaizdavimo metodika.  *Tyrimas*  1. Bulvės stiebagumbis perpjaunamas pusiau. Gaminamas preparatas. Skalpeliu plonai pagramdoma bulvės minkštimo ir nedidelis jo kiekis dedamas į vandens lašą ant objektinio stiklelio, adatėle bulvės minkštimas išsklaidomas. Uždengiama dengiamuoju stikleliu. Jeigu preparatas pagamintas gerai (ne per daug ir ne per storai uždėta minkštimo), dengiamasis stiklelis priglus prie bulvės minkštimo ir objektinio stiklelio. Kitu atveju preparatą reikia gaminti iš naujo.  2. Preparatas stebimas pro mikroskopą. Bulvių stiebagumbių ląstelėse randami ovalūs grūdeliai.  3. Įsitikinama, kad matomi krakmolo grūdeliai. Šiam tikslui preparatas nudažomas jodo tirpalu, kuris yra krakmolo indikatorius. Šalia dengiamojo stiklelio užlašinamas lašas jodo tirpalo, kitoje stiklelio pusėje priglaudžiamas filtro popierius arba popierinė servetėlė. Palaukiama, kol siurbdamas skystį filtro popierius nusidažo.  4. Preparatas stebimas pro mikroskopą. Randami mėlynai nusidažę ovalūs grūdeliai. Tai yra krakmolo grūdeliai, nes jodo tirpalas krakmolą nudažo mėlynai (žr. 1 pav.).  Vaizdo rezultatas pagal uÅ¾klausÄ âStarch potato starch grainsâ  1 pav. **Jodo tirpalu nudažyti bulvės krakmolo grūdeliai**  <https://alemdasaulas.files.wordpress.com/2014/11/imagesb0dbjnec.jpg>  Matomas vaizdas nufotografuojamas arba pavaizduojamas biologiniu piešiniu, grūdeliai nuspalvinami matoma spalva.  *Papildomos tyrimo veiklos*  5. Mokiniams pateikiami 2–3 įvairių augalų (kviečių, rugių, ryžių) miltų ar krakmolo (bulvių, kukurūzų) neįvardyti (tik sunumeruoti) mėginiai mėgintuvėliuose. Vienas iš mėginių turi būti bulvių krakmolo. Mokiniai pagal krakmolo grūdelių formą ir reakciją su jodo tirpalu nustato, kuriame mėginyje yra bulvių krakmolo.  6. Mokiniams pasiūloma suplanuoti ir atlikti tyrimą, kuriuo įrodoma, kad seilėse yra krakmolo grūdelius skaidančių fermentų.  7. Analizuojami tyrimo rezultatai ir padaroma išvada. |
| Laukiamas mokinių veiklos rezultatas | *Pirmasis pasiekimų lygmuo*  Pagamina preparatą, mokytojo padedamas jį nudažo jodo tirpalu. Matomą vaizdą pavaizduoja biologiniu piešiniu ir jame pažymi krakmolo grūdelius.  *Antrasis pasiekimų lygmuo*  Savarankiškai atlieka tyrimą, analizuoja tyrimo rezultatus ir padaro išvadą.  *Trečiasis pasiekimų lygmuo*  Savarankiškai suplanuoja ir atlieka 4.5 ir 4.6 punktuose numatytus tyrimo veiksmus. |
| Rizikų įvertinimas | Saugiai elgiamasi pjaustant bulvę, ruošiant preparatus, juos dažant jodo tirpalu. |
| Galimi tarpdalykiniai ryšiai | Chemija: kam skirti indikatoriai, indikatorių pavyzdžiai.  Matematika: krakmolo grūdelių dydžio apskaičiavimas. |
| Idėjos veiklai plėtoti | 1. Kviečių, kukurūzų, ryžių (grūdų) ir kitų augalų krakmolo grūdelių tyrimas.  2. Parengti pranešimą apie bulvių maistines savybes.  3. Kodėl sveikiausios bulvės yra virtos ar keptos su lupenomis?  4. Nagrinėjant įvairius šaltinius išsiaiškinti, kurie augalai sukaupia daugiausia krakmolo, kuriose jų dalyse krakmolas kaupiamas? Krakmolą kaupiančių augalų sąrašą galima rasti Valstybinės lietuvių kalbos komisijos rekomendacijoje [„Dėl augalų, iš kurių gaunamas krakmolas, lietuviškų pavadinimų“](http://www.vlkk.lt/vlkk-nutarimai/protokoliniai-nutarimai/augalu-is-kuriu-gaunamas-krakmolas-pavadinimai).  5. Išsiaiškinti, kaip gaminami bulvių traškučiai, apibūdinti jų poveikį organizmo sveikatai.  6. Krakmolo naudojimas pramonėje ir buityje. |
| Vaizdo įrašas | - |
| Mokinio veiklos lapas | *Bulvės krakmolo grūdelių tyrimas* |