

Date: 29th May-2025

KIMYO FANIDA LOYIHA ISHI –RANG O‘ZGARTIRUVCHI KARAM KIMYOSI

Raxmonova Odinaxon Ravshanbekovna

Namangan viloyati Uchqorgon tumani

31-maktab ning 1-toifali kimyo fani o‘qituvchisi

tel:939478610

Mirzayeva Nafisa Baxtiyorovna

Xorazm viloyati Hazorasp tumani 40-son maktabining

Kimyo fani o‘qituvchisi

Annotatsiya: Mazkur loyiha ishida meva va sabzavotlarning fermentativ qizarish jarayoni – xususan, banan va olmalarda uchraydigan rang o‘zgarishining sabablari tahlil etiladi. Tadqiqot STEM faoliyatiga asoslangan bo‘lib, polifenol oksidaza (PPO) fermentining kislorod va fenolik birikmalar bilan reaksiyaga kirishuvi natijasida melanin hosil bo‘lishi jarayoni amaliy tajribalar orqali o‘rganiladi. Loyiha mashg‘ulotlari davomida issiqlik, sovuqlik, mexanik ta’sir va turli eritmalarining fermentativ qizarishga ta’siri tahlil qilinib, mevalarning yangi holatini saqlab qolish usullari aniqlanadi. Ushbu tadqiqot o‘quvchilarda kimyoviy reaksiyalarni kundalik hayotda kuzatish va amaliyot bilan bog‘lash ko‘nikmalarini shakllantiradi, to‘g‘arak mashg‘ulotlari uchun interaktiv va qiziqarli yo‘nalishni taqdim etadi, qolaversa to‘g‘arak mashg‘ulotlarida foydalanish uchun qulay.

Kalit so‘zlar: fermentativ qizarish, polifenol oksidaza, banan, olma, melanin, PPO, STEM, biologik reaksiyalar, kimyo tajribasi, meva oksidlanishi, kislorod, fenolik birikmalar.

Annotation: This project explores the process of enzymatic browning in fruits and vegetables, particularly focusing on bananas and apples. The study is based on a STEM activity that demonstrates how the enzyme polyphenol oxidase (PPO) reacts with oxygen and phenolic compounds to produce melanin, resulting in visible color changes. Through hands-on experiments, the effects of heat, cold, mechanical damage, and various liquids on enzymatic browning are analyzed. The project helps students connect chemical processes with real-life examples and provides an interactive and engaging approach suitable for chemistry clubs and extracurricular sessions.

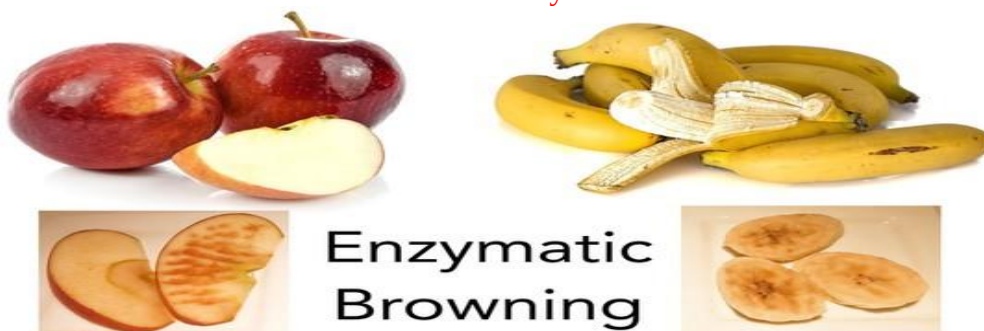
Key words: enzymatic browning, polyphenol oxidase, banana, apple, melanin, PPO, STEM, chemical reactions, oxidation in fruits, oxygen, phenolic compounds.

LOYIHANING UMUMIY VAQTI: 45 daqiqadan 1 soatgacha

Nima uchun olma va banan jigarrang rangga aylanadi? - STEM faoliyati



Date: 29th May-2025



Enzymatic Browning

Kirish

Nega olma bo'laklari kesilgandan keyin jigarrang bo'ladi yoki nega sariq bananda vaqt o'tishi bilan qora dog'lar paydo bo'ladi, deb hech o'ylab ko'rganmisiz? Bu ikkala hodisa ham bir xil sababga ega: polifenol oksidaza (PPO) deb ataladigan ferment tomonidan qo'zg'atilgan fermentativ qizarish. Ushbu mashg'ulotda siz bir necha soniya ichida bananni sariqdan jigarrangga aylantirish orqali ushbu ferment qanday ishlashini bilib olasiz. Keyin siz olma tilimlaringizni qanday qilib yangi ko'rinishda saqlashingiz mumkinligini o'rganasiz!

Materiallar

Banan (jigarrang dog'larsiz sariq) Pechka
Qozon Suv Taymer olma Kesish taxtasi
Pichoq Limon sharbati Distillangan sirka
Sut Qo'shimcha bir-ikki banan (ixtiyoriy)
Sovutgich (ixtiyoriy) Lenta (ixtiyoriy)
Sinov uchun boshqa meva va sabzavotlar (ixtiyoriy)



Tayyorgarlik ishi

Idishni suv bilan to'ldiring.

Voyaga etgan odamning yordami bilan qozonni pechka ustiga qo'ying va suvni qaynaguncha qizdiring. Juda issiq suv atrofida ishlaganda har doim ehtiyotkorlik va kattalar yordamidan foydalaning.

Ko'rsatmalar



Date: 29th May-2025

Bananlaringizdan birini oling va rangini kuzatish uchun qobig'iga diqqat bilan qarang.



Bananning pastki uchdan bir qismini 30 soniya davomida qaynoq suvga ehtiyotkorlik bilan tushiring.



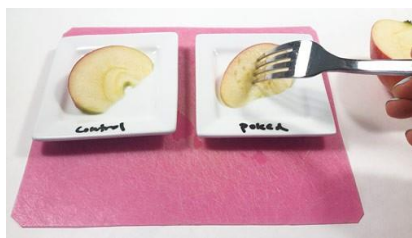
Bananni issiq suvga botirganda nima bo'ladi?

30 soniyadan keyin bananni qaynoq suvdan olib tashlang va uni yana uch daqiqa kuzatib turing.

Nimani sezdingiz? Biroz vaqt o'tgach, banan boshqacha ko'rinadimi? Qanday?

Banan soviganida, bananni tozalang. Qobig'i ichida bo'lgan mevaga qarang.

Bananning shunday ko'rinishini kutganmidingiz?



Katta yoshli odamning yordami bilan kesish taxtasida olmadan ikkita bo'lakni kesib oling. Har bir bo'lakni yon tomoniga qo'ying. Olma bo'laklaridan birini vilkalar bilan bir necha marta teshing. Keyin ikkala bo'lakni 15-20 daqiqa davomida kuzating.

Olma bo'laklari vaqt o'tishi bilan qanday o'zgaradi? Ikki bo'lak o'rtasidagi farqni sezdingizmi? Ha bo'lsa, sababini tushuntirib bera olasizmi?

Olmadan yana beshta bo'lakni kesib oling va har bir bo'lakni yon tomoniga qo'ying. Kesilgandan so'ng darhol birinchi bo'lakning ustiga sut, ikkinchi tilimga distillangan sirka, uchinchi bo'lakka limon sharbati va to'rtinchi tilimga suv seping. Oxirgi bo'lakni xuddi shunday saqlang. Keyin har bir olma tilimini vilkalar bilan bir necha marta teshib qo'ying.

Yana 15-20 daqiqa davomida barcha beshta olma bo'lagini kuzating.



15-20 daqiqadan so'ng olma bo'laklari qanday farqlanadi? Har bir suyuqlik olma bo'lagiga nima qildi? Natijalaringizni tushuntirib bera olasizmi?

Nima bo'ldi?

Bananingizning rangini o'zgartira oldingizmi? Katta ehtimol bilan, ha! Ehtimol, siz bananni qaynatilgan suvga qo'yganingizdan so'ng unchalik katta farqni sezmagansiz, lekin keyingi 30 soniya ichida va uni suvdan olib tashlaganingizdan so'ng u juda qorong'i



Date: 29th May-2025



bo'lishi kerak edi. Rang o'zgarishi faqat banan issiq suvga botgan joyda sodir bo'lganini payqadingiz. Buning sababi shundaki, qaynoq suv banan qobig'ining tashqi qatlamlaridagi hujayralarga issiqlik stressini keltirib chiqardi va ularni yo'q qildi. Hujayralar ochilganda, ular PPO va fenolik birikmalarni chiqaradilar, keyin ular havo kislorodi bilan reaksiyaga kirishib, melanin hosil qiladi. Bananning ichki qismi qobig'i bilan himoyalanganligi sababli, faqat qobig'i fermentativ qizarishdan ta'sirlanishi kerak edi.

Agar siz bananni muzlatgichga qo'ysangiz, butun banan jigarrang bo'lishi kerak edi. Banan tropik meva bo'lgani uchun u issiq harorat uchun ishlab chiqariladi, shuning uchun banan hujayralari sovuqda shikastlanadi. Agar siz bananning qismlarini yopishtirib qo'ygan bo'lsangiz, lenta ostida banan sariq rangini saqlab qolganini payqagan bo'lishingiz kerak. Buning sababi shundaki, lenta bananni fermentativ qizarish reaksiyasi uchun zarur bo'lgan kisloroddan muhrlab qo'ygan.

Olmani kesib tashlaganingizda, uning to'qimalari shikastlanadi va uning hujayralari mexanik stress tufayli buziladi. Bu yana enzimatik qizarishni boshlaydi, buni siz olma bo'laklarida kuzatishingiz kerak edi. Olma bo'laklarini vilkalar bilan urganingizda, siz ko'proq hujayralarga zarar etkazdingiz va ko'proq ferment va fenolik birikmalarni chiqardingiz, shuning uchun bu olma bo'lagi sezilarli darajada qoraygan bo'lishi kerak edi. Meva yoki sabzavot ichidagi PPO tarkibi uning fermentativ qizarish darajasini belgilaydi. Shuning uchun ba'zi meva yoki sabzavotlar, hatto ushbu birikmalarni ko'proq o'z ichiga olgan turli xil olmalar boshqalarga qaraganda quyuqroq bo'ladi.

Olma bo'laklari ustiga sut, limon sharbati, sirka va suv sepganingizda, limon sharbati kabi kislotali eritmalar fermentativ qizarishning oldini olishini payqagan bo'lishingiz kerak. Buning sababi, PPO oksidazasi kislotali muhitda yaxshi ishlamaydi, ya'ni ferment ishlashni to'xtatadi yoki sezilarli darajada sekinlashadi. Shunday qilib, keyingi safar olma yeysiz va uning jigarrang bo'lishini xohlamasangiz, nima qilishni bilasiz!

Xulosa

Biz ularni yangi sotib olishimiz uchun har kuni tonnalab meva va sabzavotlar ishlab chiqariladi, qayta ishlanadi va jo'natiladi. Biroq, bu mahsulotlarning ko'p qismi uni hech qachon do'konga solmaydi. Buning sababi, o'rik, qo'ziqorin, salat va nok kabi ba'zi meva va sabzavotlar fermentativ qizarish tufayli vaqt o'tishi bilan yomonlashadi. Bir necha kun yoki hafta davomida bananni kuzatsangiz, buni o'zingiz ko'rishingiz mumkin. Jigarrang banan sotib olasizmi? Enzimatik qizarish meva va sabzavotlarning sifatini yo'qotishning eng katta sabablaridan biridir - garchi u ovqatni iste'mol qilish uchun zararli bo'lmasa ham. Xo'sh, fermentativ qizarish paytida nima sodir bo'ladi?

Jarayon bir necha bosqichda sodir bo'ladi. Qovurish uchun mas'ul bo'lgan ferment polifenol oksidaza (yoki PPO) deb ataladi. Kislorod mavjud bo'lganda, PPO fermenti fenolik birikmalar deb nomlanuvchi moddani (oksidlanish jarayoni orqali) xinonlar deb ataladigan turli xil birikmalarga o'zgartiradi. Keyin xinonlar boshqa birikmalar bilan reaksiyaga kirishib, melanin hosil qiladi. Melanin - bu sochlar, teri va ko'zlarning irislarini bo'yaydigan bir xil to'q jigarrang pigment. Bundan tashqari, meva va sabzavotlarni

Date: 29th May-2025

jigarrang rangga aylantiradi. Biroq, bu reaksiya odatda yangi meva va sabzavotlarda sodir bo'lmaydi, chunki PPO va fenolik birikmalar o'simlik hujayralarida ajralib turadi.

Enzimatik qizarish jarayoni faqat PPO, fenolik birikmalar va kislorod bir-biri bilan aloqa qilganda boshlanadi. Meva kesilganda, yiqilib tushganda yoki juda ko'p taqillatilganda aynan shunday bo'ladi. Issiqlik, sovuqlik, yosh yoki mexanik stress tufayli meva to'qimalari shikastlanganda, uning hujayralari ochiladi va fenolik birikmalar va ferment ajralib chiqadi va havodagi kislorod bilan aralashadi. Natijada, shikastlangan to'qimalar deyarli darhol jigarrang bo'ladi.



Qo'shimcha tadqiqotlar uchun

Bananni isitish o'rniga, uni sovuqqa qo'yishga harakat qiling. Bitta bananni muzlatgichga bir necha kun qo'ying. Ikkinchi banan oling va banan qobig'ining qismlarini yopishqoq lenta bilan yoping. Lenta naqshlari bilan ijodiy bo'ling! Keyin o'sha bananni ham muzlatgichga qo'ying. Har kuni ikkala bananni tekshiring. *Ikkala banan ham rangini o'zgartiradimi? Bir necha kundan keyin lentani olib tashlasangiz, ikkinchi banan qanday ko'rinadi? Nima bo'ldi deb o'ylaysiz?*

Banan va olma bilan bir qatorda, boshqa mevalar ham fermentativ qizarib ketishi mumkin. Turli xil meva yoki sabzavotlarni fermentativ qizarib ketishga moyilligini tekshirish uchun sinab ko'ring. Yoki bir xil mevani sinab ko'ring, lekin bu mevaning turli turlarini sinab ko'ring. *Turli xil olmalarni qanday solishtirish mumkin?*

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI:

1. Kimyo 7 sinf darsligi I.R. Asqarov, N.X. To'xtaboyev, K.G'. G'opirov.
2. Geografiya 6 sinf darsligi A. Soatov, A. Abdulqosimov, M. Mirakmalov
3. Anorganik kimyo I.A. Tashev, R.R. Ro'ziyev, I.I. Ismoilov
4. Biologiya (Botanika) 6 sinf darsligi O'. Pratov va boshqalar
5. Kimyo o'qitish metodikasi N.G'. Rahmatullayev, H.T. Omonov, Sh.M. Mirkomiliov

Internet ma'lumotlari

1. Science Buddies
2. <https://uz.wikipedia.org/wiki>

