



unicef
for every child



ПРИРАЧНИК ЗА НАСТАВНИЦИ

ЗА ИСКУСТВЕНО УЧЕЊЕ ЗА ПОВТОРНА
УПОТРЕБА И ПРЕНАМЕНА НА БИО-ОТПАД

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

РАФАЈЛОВСКА, Весна

Прирачник за наставници за искуствено учење за повторна употреба и пренамена на био-отпад [Електронски извори] / Весна Рафајловска, Јана Клопчевска.

ISBN 978-608-67418-2-2

1. Клопчевска, Јана [автор]

а) Основно образование -- Наставни програми -- Био-отпад -- Повторна употреба и пренамена -- Прирачници б) Основно образование -- Наставни програми -- Климатски промени -- Прирачници

COBISS.MK-ID 67526661

ПРИРАЧНИК

ЗА НАСТАВНИЦИ

ЗА ИСКУСТВЕНО УЧЕЊЕ ЗА

ПОВТОРНА УПОТРЕБА И

ПРЕНАМЕНА НА БИО-ОТПАД

Наслов:

Прирачник за наставници за искусвено учење за повторна употреба и пренамена на био-отпад.

Автори:

проф. д-р. Весна Рафајловска, редовен професор, Институт за органска технологија, Технолошко-Металуршки факултет, УКИМ, Скопје;

проф. д-р. Јана Клойчевска, вонреден професор, институт: Органска технологија, Технолошко-Металуршки факултет, УКИМ, Скопје.

Соработник:

Ардијана Паљоши, Раководител на одделение за истражување, обезбедување и осигурување на квалитет во стручното образование и обука, Центар за стручно образование и обука

Графички дизајн:

Ин Дизајн Студио

Лектура:

Јана Михајловска

Објавувач:

Прирачникот е изготвен од страна на здружението Центар за ресурси во животна средина (РЕЦ) - Северна Македонија, во рамки на проектот: „Биотехнологија во мојот свет“, со поддршка на Уницеф, Канцеларија во Македонија и Центар за стручно образование и обука.

ПРЕДГОВОР

Еколошките проблеми на денешницата се последица од економските активности на човековата заедница. Индустијализацијата и економската трка за профит, преку глобализацијата, се главните предизвикувачи на еколошките проблеми, кои претставуваат потрошувачки трговски однос меѓу човекот и природата, со што се исцрпуваат суровините, енергетските и човечките ресурси и притоа се создава прекумерно количество отпад од секаков вид. Истовремено, на тој начин се влијае врз сите фактори на животната средина, кои природата не може да ги обнови со своите регенеративни циклуси.

Еколошките проблеми може да се подредат во три категории кои се меѓусебно тесно поврзани, и тоа: загадување, заштита и чување на живиот свет и неговото население и еколошка рамнотежа. За да се намалат еколошките проблеми, потребни се човечки капацитети кои ќе ги следат промените, ќе бидат во тек со „светот кој се менува“ и ќе умеат да преземаат активности за обезбедување на одржлив развој. За да им се овозможи на идните генерации да имаат сознанија од оваа област, да се поттикнат да преземаат индивидуални и групни активности за зачувување на животната средина и за искористување на био-отпадот, изготвен е овој „Прирачник за наставници за искусствено учење за повторна употреба и пренамена на био-отпад“.

Пред Вас се наоѓа првото издание на „Прирачник за наставници за искусствено учење за повторна употреба и пренамена на био-отпад“. Во него се опишани експерименти во кои био-отпадот се користи како ресурс од кој се добиваат нови производи. Во Прирачникот, за секој експеримент се дадени теоретска основа, опис и постапка на изведување, како и извлечените заклучоци. Прирачникот има за цел да поттикне дискусија за искористување на био-отпадот и за неговата примена како корисен материјал, како и за влијанието врз животната средина и намалувањето на негативните ефекти од загадувањето.

Прирачникот претставува наставно помагало за постигнување на резултати од учењето во рамките на низа наставни предмети од хемиско-технолошка струка/сектор хемија и технологија, како и во некои предмети од земјоделско-ветеринарна струка/сектор земјоделство, ветеринарство и рибарство. Прирачникот наоѓа примена и во други струки и квалификации во стручното образование, особено за стекнување знаења за животната средина, која е интердисциплинарно поле од природните, општествените и техничките науки и ги обединува екологијата, биологијата, хемијата, климатологијата, технологијата, хидрологијата, антропологијата, инженерството, економијата, етиката и социологијата.

Овој Прирачник е објавен и на веб-страната ЕДУИНО (www.eduino.mk), на веб-страната на Центарот за стручно образование и обука (wwwcsoo@edu.mk), и на Платформата за професионален развој на наставен и друг стручен кадар во стручното образование (<https://inovet.edu.mk>).

СОДРЖИНА

ЈАДЛИВО ПАКУВАЊЕ ОД ЛУШПА ОД БАНАНА	7
БИОПЛАСТИКА ОД КОРА ОД ПОРТОКАЛ	11
БИОПЛАСТИКА ОД ЛУШПА ОД КОМПИР	16
МАСЛО СО ПРЕСУВАЊЕ НА ОТПАД ОД СЕМКИ	21
ПЕКТИН ОД ЛУШПА ОД ЈАБОЛКА	27
ИНДИКАТОРИ НА МЕТАЛИ ВО ВОДА ОД ЛУШПИ ОД ЈАЈЦА	32
ДЕСТИЛАЦИЈА НА ЕТЕРИЧНИ МАСЛА	37
ЕКСТРАКЦИЈА НА ОТПАД ОД КАФЕ	43
ОРГАНОГЕЛ/ХИДРОГЕЛ СО ЕТЕРИЧНО МАСЛО ОД КОРИ ОД ЦИТРУСНИ ПЛОДОВИ	49
ДОБИВАЊЕ НА ПЕЛЕТИ ЗА ГРЕЕЊЕ	54
БИОДИЗЕЛ ОД МАСЛО ОД СУСАМ	59
ДОБИВАЊЕ НА ПРИРОДНИ БОИ РАСТВОРЛИВИ ВО МАСНОТИИ	64
ДОБИВАЊЕ НА ПРИРОДНИ БОИ РАСТВОРЛИВИ ВО ВОДА	69



**ЈАДЛИВО
ПАКУВАЊЕ ОД
ЛУШПА ОД БАНАНА**

1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

Добивање на јадлив филм од луспа од банана

2

ЦЕЛИ

- Искористување отпад од банана за добивање на јадлив филм;
- примена на техника на превлачување на прехранбени производи.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:



40 минути

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:

отпад од банана, дестилирана вода, HCl, глицерол, оцетна киселина, скроб и NaOH.

Прибор и уреди:

чаша, стаклено стапче, памучна газа, петриев сад, аналитичка вага, сушница, рачен блендер, филтерна хартија, инка, стаклено шише, стаклен сад, аналитичка вага, сушница, мелница, мерач на влага.

5

ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

- Состав на лушпите од растенијата;
- производи од отпадот од овошје;
- метод на излевање и ламинирање на јадлив филм.

Индустијата за банани се карактеризира со загуба на отпад од растението што не се користи за време на обработката или може да претставува отпад од маркетите. Отпадот од банана содржи полимерни супстанции како лигнин, целулоза, пектин и хемицелулоза. За добивање на јадлив филм од лушпата од бананата, најчесто се користат методот на излевање на филмот и ламинирање или директно нанесување на филмот врз производ. Методот се изведува брзо, за кратко време и се користи мало количество на суровини. Јадливиот филм од банана може да се применува во исхраната на човекот или како јадливо пакување кое ќе го зголеми рокот на употреба на производите.

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање отпад од банана
- подготовка на отпадот
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во Опис на експериментот
- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати
- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

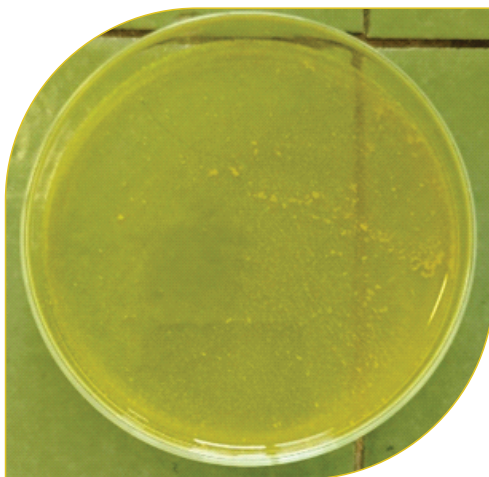
ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

I. ПОДГОТОВКА НА ЛУШПИТЕ ОД БАНАНА

- 300 г исечкани лушки од банана се потопуваат во оцетна киселина (9%) за време од 15 минути.
- Лушките од банана се вадат, се прелеваат со 800 mL дестилирана вода и се варат за време од 30 минути. Потоа се пасираат со рачен блендер.

II. ПОДГОТОВКА НА БИОФИЛМ

- Подготвената паста од банана се филтрира низ трислојна газа.
- 25 mL од филтратот од лушки од банана се внесува во чаша од 50 mL и при постојано мешање со стаклено стапче се додава 5 mL 0,1 mol/dm³ HCl, 3 mL глицерол, 5 mL 1% раствор на скроб и 5 mL 0,1 mol/dm³ NaOH.
- Смесата се истура во стаклен петриев сад (Слика 1) и се суши во сушница на температура од 130°C додека водата целосно не испари.
- Потоа, петриевиот сад се лади и се отстранува биофилмот.



Слика 1.
Биофилмот од лушка
од банана пред сушење

8

ЗАКЛУЧОЦИ

- Искористувањето на отпадот од банана покажува дека отпадот може да се користи како замена на традиционалното пакување. Овој вид на пакување ќе го зголеми рокот на употреба на производите.
- Заклучни согледувања по однос на можноста за искористување на лушпите од банана.

9

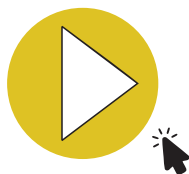
ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

Експериментот наоѓа примена во различни наставни предмети и помага за постигнување на резултатите од учењето по наставните програми од хемиско-технолошка струка/сектор хемија и технологија и земјоделско-ветеринарна струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство.

Во хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Суровини, производи и амбалажа, Заштита на работната и животната средина, Одржлив развој, Загадување и заштита на вода, Почва и воздух, Управување со отпад, Подготовка и третирање на прехранбени производи, Технологија на храна од растително потекло и други наставни предмети.

Во земјоделско-ветеринарна струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство - експериментот може да се користи во наставниот предмет: Педологија, Агрохемија, Заштита на животната средина, Технологија во растително производство, како и други наставни предмети.

► Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот





**БИОПЛАСТИКА ОД
КОРА ОД ПОРТОКАЛ**

1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

Добивање на биопластика од кора од портокал



2

ЦЕЛИ

- Искористување отпад од портокал за добивање на пластика.
- Примена на техника на превлачување на прехранбените производи.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:



40 минути

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:

отпад од портокал, дестилирана вода, HCl, глицерол.

Прибор и уреди:

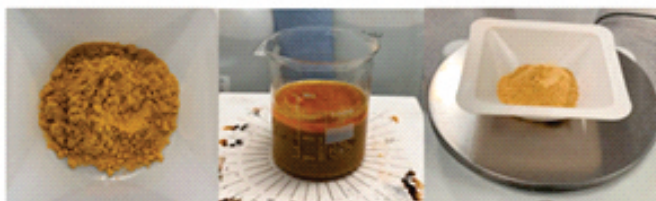
аван со толчник, чаша, сушница, стаклено стапче, стаклен сад, аналитичка вага, мелница.

5

ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

- Состав на лушпите од растенијата;
- производи од отпадот од овошје;
- метод на излевање и ламинирање на јадлив филм.

Кората од портокал, како отпад, има висока содржина на целулоза и оттаму наоѓа потенцијална употреба за производство на биопластика. Содржи и пектин, суштински полимери за добивање на биопластика. За добивање на пластика од корите од портокал, најчесто се користат методот на излевање на филмот и ламинирање или директно нанесување на филмот врз производ. Методот се изведува брзо за кратко време и се користат мали количества суровини. Биопластиката од кори од портокалот може да се користи во исхраната на човекот како јадливо пакување коешто ќе го зголеми рокот на употреба на производите (Слика 1).



Слика 1.
Примена на техника на добивање биопластика од кори од портокал

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање отпад од портокал
- подготовка на отпадот
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во Опис на експериментот

- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати
- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

7

ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

I. ПОСТАПКА ЗА ДОБИВАЊЕ НА ПЛАСТИКА ОД КОРИ ОД ПОРТОКАЛ

(Слика 2)

Корите од портокал се пулверизираат во аван со толчник или мелница. Потоа, со цел отстранување на водата се ставаат во сушница на температура од 120°C за времетраење од 10 минути.

На 25 g од пастата од корите од портокал, при постојано мешање со стаклено стапче се додава 3 mL 0,1 mol/dm³ HCl и 2 mL глицерол.

Добиената смеса се хомогенизира со мало количество дестилирана вода (15 mL) и се истура врз стаклена плоча или во петриев сад. Се суши на собна температура за време од 48 h или во сушница на температура од 40°C. Примерокот се одлепува од стаклената плоча.



Слика 2. Постапка за добивање на пластика од кори од портокал

8

ЗАКЛУЧОЦИ

- Искористувањето на отпадот од портокал покажува дека отпадот може да се третира како богатство. Биопластиката добиена од корите од портокал наоѓа примена и се користи како јадливо пакување на прехранбени производи коешто влијае врз зголемување на рокот на употреба на прехранбените производи.
- Заклучни согледувања по однос на можноста за искористување на корите од портокал.

9

ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

Експериментот наоѓа примена во различни наставни предмети и помага за постигнување на резултатите од учењето по наставните програми од хемиско-технолошка струка/сектор хемија и технологија и земјоделско-ветеринарна струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство.

Во хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Суровини, производи и амбалажа, Заштита на работната и животната средина, Одржлив развој, Загадување и заштита на вода, Почва и воздух, Управување со отпад, Подготовка и третирање на прехранбени производи, Технологија на храна од растително потекло и други наставни предмети.

Во земјоделско-ветеринарна струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство - експериментот може да се користи во наставниот предмет: Педологија, Агрохемија, Заштита на животната средина, Технологија во растително производство, како и други наставни предмети.

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот





**БИОПЛАСТИКА ОД
ЛУШПА ОД КОМПИР**

1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

Добивање на биопластика од луспи од компир

2

ЦЕЛИ

- Искористување на отпад од компир за добивање на биопластика.
- Примена на техника како материјал за пакување на прехранбени производи.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:



40 минути

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:

отпад од компир, дестилирана вода, скроб, глицерол, оцетна киселина.

Прибор и уреди:

чаша, стаклена плоча, стаклено стапче, сушница, електрично решо или водена бања, филтерна хартија.

5

ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

- Состав на лушпите од растенијата;
- производи од отпадот од овошје;
- метод на производство за пакување на храна.

Лушпата од компир е биоразградлив материјал кој содржи скроб. Тоа значи дека истиот може да се деградира или распадне до хранливи материји за почвата за само два месеца кога ќе заврши во природата. Употребата на методот за добивање биопластика од лушпи од компири се изведува брзо и се користи мало количество сировини. Биопластиката од лушпата од компирот може да се користи во исхраната на човекот и како пакување во прехранбената индустрија (Слика 1).

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање отпад од компир
- подготовка на отпадот
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во Опис на експериментот
- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати
- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

7

ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

I. ПОСТАПКА ЗА ДОБИВАЊЕ НА ПЛАСТИКА ОД ЛУШПА ОД КОМПИР

Во чаша се мерат 50 г измелени лушпи* и се додава 100 mL дестилирана вода. Смесата се загрева на температура од 50°C за време од 10 минути. Потоа се филтрира низ инка со филтер хартија. Во талогот се додаваат 50 mL вода и постапката се повторува. Добиенот филтрат после втората обработка се собира со првиот филтрат. Во 25 mL од филтратот се додаваат 5 mL 1% раствор на скроб, 2 mL 9% оцетна киселина и 2 mL глицерол. Смесата се распределува во петриева здела и се суши воздушно за време од 48 h или во сушилица.

* забелешка - во овој метод лушпите од компир не треба да се сушат.



а. Филтрат после обработка



б. Биопластика

Слика 1.
Примена на техниката за добивање на биопластика од лушпа од компир

8

ЗАКЛУЧОЦИ

- Искористувањето на лушпите од компир покажува дека отпадот може да се користи како извор за добивање на материјали за изработка на биопластика. Биопластиката добиена од лушпите од компир како во експериментот наоѓа примена во производство на материјал за пакување на прехранбени производи.
- Заклучни согледувања по однос на можноста за искористување на лушпите од компир.

ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

Експериментот наоѓа примена во различни наставни предмети и помага за постигнување на резултатите од учењето по наставните програми од хемиско-технолошка струка/сектор хемија и технологија и земјоделско-ветеринарна струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство.

Во хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Суровини, Производи и амбалажа, Заштита на работната и животната средина, Одржлив развој, Загадување и заштита на вода, Почва и воздух, Управување со отпад, Подготовка и третирање на прехранбени производи, Технологија на храна од растително потекло и други наставни предмети.

Во земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство - експериментот може да се користи во наставните предмети: Педологија, Агрохемија, Заштита на животната средина, Технологија во растително производство, како и други наставни предмети.

► Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот



МАСЛО СО ПРЕСУВАЊЕ НА ОТПАД ОД СЕМКИ



1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

Добивање на масло
од отпад од семки
со пресување

2

ЦЕЛИ

- Искористување на отпадот од семки за добивање на масло.
- Примена на техника на пресување за добивање на масло од отпад од семки.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:



90 минути

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:

отпад од семки (семки од пиперка, семки од диња, семки од калинка, семки од грозје), дестилирана вода.

Прибор и уреди:

филтерна хартија, инка, стаклено шише, чаша, аналитичка вага, мерач на влага, сушница, мелница, преса.

ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

- Состав на семките од растенијата;
- производи од отпадот од семки;
- метод на извлекување масло со пресување.

Семките кои се отпад од консумирањето и преработката на растенијата, овошјето и зеленчукот се составени од вода, протеини, јаглехидрати, липиди, диететски влакна и минерали. Липидите, пред сè маслата претставуваат значителен дел од хемискиот состав на семките. Маслото од семките, на пример семки од грозје, поради присуството на функционални биоактивни супстанции како што се антиоксидансите, се применува во развојот и производството на функционална храна, козметичките и фармацевтските производи, биопестицидите или биогоривата. Придобивките од добивањето масло од отпадот од семки, се значајни за економијата, социјалниот развој и заштитата на животната средина.

За извлекување на маслото од семките, најчесто се користат методот на пресување и методот на екстракцијата со примена на органски растворувачи. Методот на пресување се изведува брзо за кратко време, се користи мало количество суровини, маслото може да се извлече од различни видови семки и истото е со висок квалитет. Остатокот кој се добива после извлекувањето на маслото се карактеризира со висока содржина на протеини, диететски влакна, витамини и минерали, како и остатоци од маслото и може да се користи во исхраната на човекот и животните или да биде суровина за производи базирани на протеини, како што е биопластиката или како енергетски извор, на пример пелети (Слика 1).



Слика 1.
Примена на техника на пресување за добивање масло од семки

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање отпад од семки
- подготовка на отпадот од семки-сушење, лупење, мелење
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во Опис на експериментот
- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати
- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

7

ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

I. ПОДГОТОВКА НА СУРОВИНАТА (СЛИКА 2)

- Суровината се суши воздушно (24 часа) или во сушница
- (150°C, 30 минути) - 1
- исушената суровина се дроби или се меле со мелница - 2

- во измелената суровина се определува содржина на вода со анализатор на влага - 3
- се врши корекција на содржината на вода од 12% до 18% со потопување на суровината во сад со вода - 4



Слика 2.

Подготовка на суровините пред пресување

II. ПОСТАПКА НА ПРЕСУВАЊЕ (СЛИКА 3)

- На аналитичка вага се мери суровина (100 g);
- суровината се става во уредот за пресување;
- се изведува пресувањето во уредот за пресување;
- добиеното масло се филтрира низ инка со филтер хартија;
- се мери количеството на добиеното масло;
- се мери отпадот добиен по пресувањето.



Слика 3.

Добивање масло од отпад од семки со постапка на пресување

8

РЕЗУЛТАТИ И ЗАКЛУЧОЦИ

- Пресметување принос на масло (маса масло/маса суровина)·100 (%)
- Пресметување принос на остаток на суровина после пресување (маса остаток на суровина после пресување/маса суровина)·100 (%)
- Дискусија на резултатите и заклучни сознанија во однос на можностите за искористување на отпадот од семки, методот на пресување и можностите за искористувањето на маслото и отпадот коишто се добиени по пресувањето.
- Маслото добиено од отпад од семки, со постапка на пресување, е со висок квалитет. Остатокот по пресувањето може да се користи како извор на енергија.

9

ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

Експериментот наоѓа примена во различни наставни предмети и помага за постигнување на резултатите од учењето по наставните програми од хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија и земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство.

Во хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Хемија, Суровини, Производи и Амбалажа, Биохемија и Операции и процеси, како и во други наставни предмети. Во земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство - експериментот може да се користи во наставниот предмет Агрохемија, како и други наставни предмети.

► Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот





**ПЕКТИН ОД
ЛУШПА ОД ЈАБОЛКА**

1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

Екстракција на пектин
од лушпа од јаболка

2

ЦЕЛИ

- Искористување отпад од јаболка за добивање на пектин.
- Примена на техника за добивање пектин.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:



90 минути

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:

лушпи од јаболка,
лимонска киселина,
дестилирана вода и етанол.

Прибор и уреди:

Ерленмаер, чаша,
стаклено стапче, сушница,
мелница, водена бања,
памучна газа,
филтерна хартија, инка.

5

ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

- Состав на лушпите од растенијата;
- производи од отпадот од овошје;
- метод за добивање на суровина за кондиторската индустрија.

Овошјето и зеленчукот во својот состав содржат пектин застапен во различно количество. На пример, јаболката содржат повеќе пектин од другите овошја. Пектинот се користи како средство за желирање, згуснувач и стабилизатор во храната, како и во фармацевтските производи и козметиката (Слика 1).



Слика 1.

Примена на техника за добивање пектин од луспи од јаболка

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање луспи од јаболка
- подготовка на отпадот
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во Опис на експериментот

- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати
- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

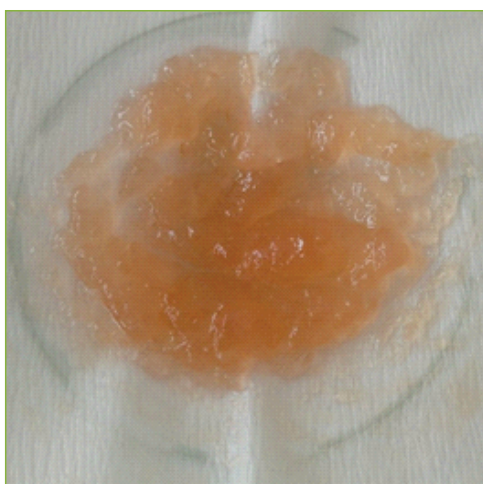
Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

7

ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

I. ПОСТАПКА ЗА ДОБИВАЊЕ ПЕКТИН ОД ЛУШПА ОД ЈАБОЛКА

Лушпите од јаболко се сушат на 60°C за време од 1 h или во сенка неколку дена додека не се исушат и потоа се мелат во мелница до добивање ситен прав. 5 g од измелените лушпи се ставаат во ерленмаер и се додава 150 mL дестилирана вода. Се додава 1% раствор на лимонска киселина за корекција на pH до 2. Смесата се загрева со постојано мешање на температура од 80°C за време од 1h. Топлиот филтрат се филтрира низ филтерна хартија или низ петослојна газа. Добиениот воден филтрат на пектин се коагулира со еднаков волумен на 96% v/v етанол и се остава на температура од 4°C за време од 3 h или преку ноќ. Потоа се филтрира низ филтер хартија и добиениот талог се плакне со 70% v/v етанол. Изгледот на добиениот пектин од лушпи од јаболка е претставен на сликата 2.



Слика 2.
Пектин од лушпи од јаболка

8

ЗАКЛУЧОЦИ

- Искористување на лушпите од јаболко во добивањето на пектин.
- Пектинот добиен од лушпите од јаболко наоѓа примена како згуснувач во кондиторската индустрија и индустријата за добивање на фармацевтските и козметичките производи.
- Заклучни сознанија за можностите за искористување на овошјето и зеленчукот за добивање на згуснувачи.

9

ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

Експериментот наоѓа примена во различни наставни предмети и помага за постигнување на резултатите од учењето по наставните програми од хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија и земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство.

Во хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Хемија, Суровини, Производи и амбалажа, Технологија на растително производство, Анализа на храна, Загадување и заштита на вода, почва и воздух, Управување со отпад, Подготовка и третирање на прехранбени производи и во други наставни предмети.

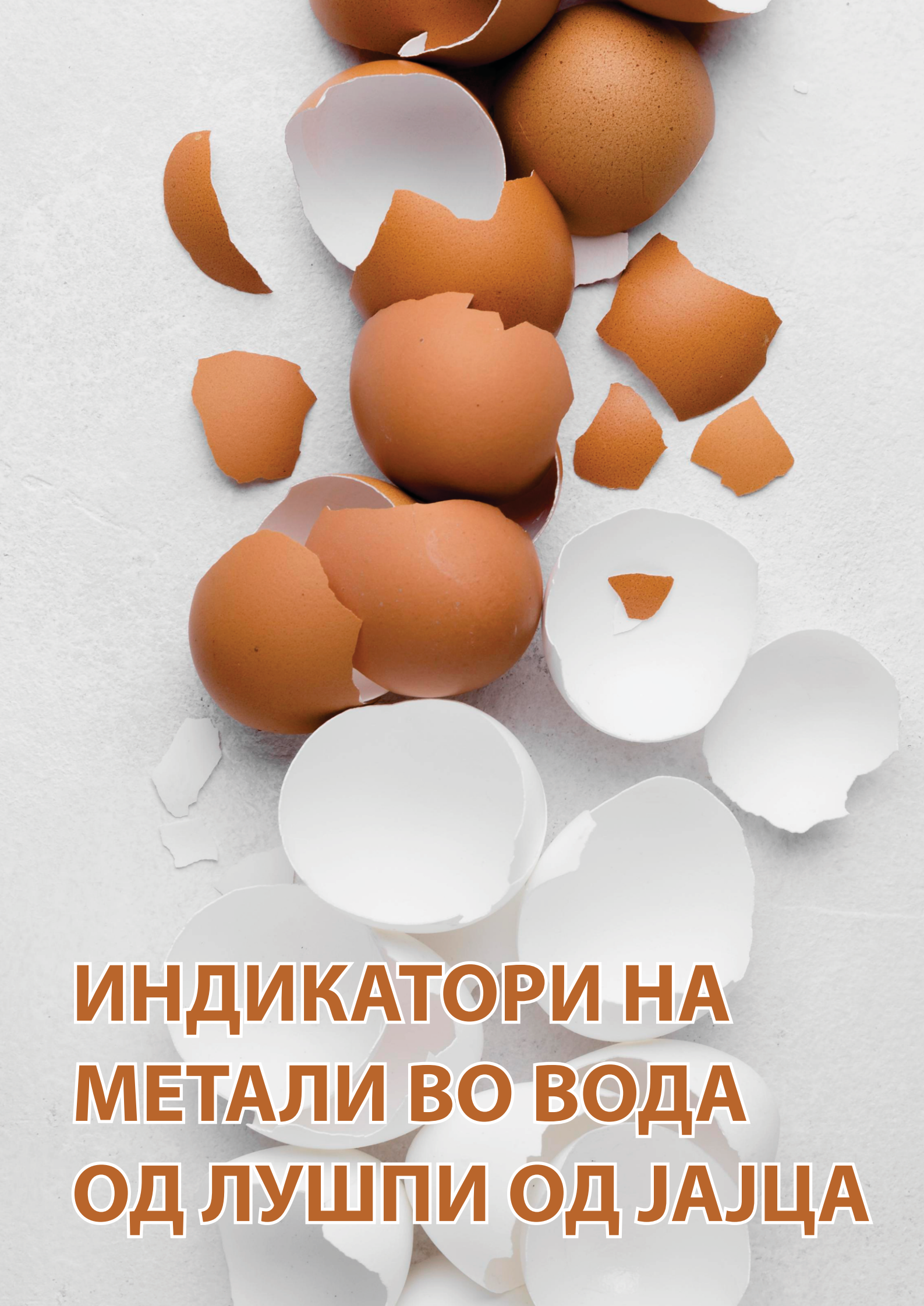
Земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство - експериментот може да се користи во наставните предмети: Агрохемија, Технологија во растителното производство, Заштита на животната средина, како и други наставни предмети.

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот



The image shows a collection of broken eggshells on a white, textured surface. There are several whole brown eggs at the top, some with small cracks. Below them are numerous pieces of brown eggshells, some large and some small. In the lower half of the image, there are several pieces of white eggshells, some of which are larger and more prominent. The text is overlaid on the bottom portion of the image, in a bold, orange-brown font with a white outline.

**ИНДИКАТОРИ НА
МЕТАЛИ ВО ВОДА
ОД ЛУШПИ ОД ЈАЈЦА**

1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

ЛУШПИ ОД ЈАЈЦА
– индикатори на метали
во водни раствори

2

ЦЕЛИ

- Искористување отпад од јајца за добивање на природни индикатори.
- Примена на техника како материјал за детектирање на метали во вода.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:



45 минути

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:

отпад од јајца,
дестилирана вода
и раствори на метални јони.

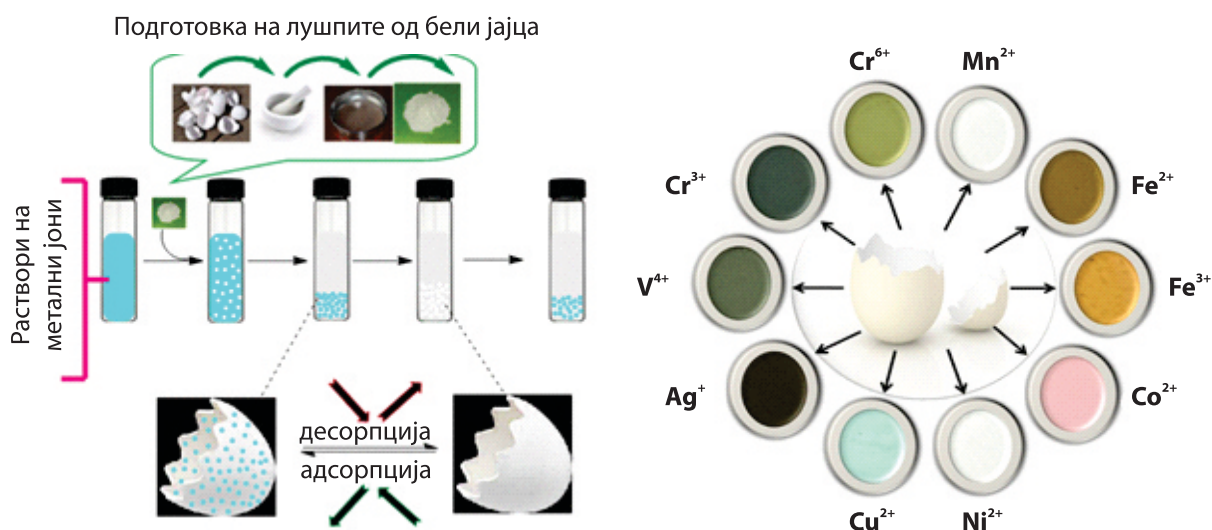
Прибор и уреди:

сушница,
стаклено шишенце, кивета,
сито и мелница.

ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

- Состав на лушпите од растенијата;
- производи од отпадот од животни;
- метод на производство на индикатори за метали во водата.

Лушпите од јајца се биоразградлив материјал, кој освен калциум и протеини, содржи и мали количества на други минерали, вклучувајќи стронциум, флуорид, магнезиум и селен. Исто како и калциумот, овие минерали можат да играат улога во здравјето на коските. Употребата на методот се изведува брзо, за кратко време и се користат мали количества на суровини (Слика 1).



Слика 1¹.

Примена на техника за добивање на индикатори на метални јони од лушпи од јајца

¹ Dayanidhi, K., Vadivel, P., Jothi, S., and Eusuf, S.N. (2022). White eggshells: A Potential biowaste material for synergetic adsorption and naked-eye colorimetric detection of heavy metal ions from aqueous solution. ACS Appl. Mater. Interfaces, 12, 1746–1756.

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање луспи од јајца
- подготовка на отпадот
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во Опис на експериментот
- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати
- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

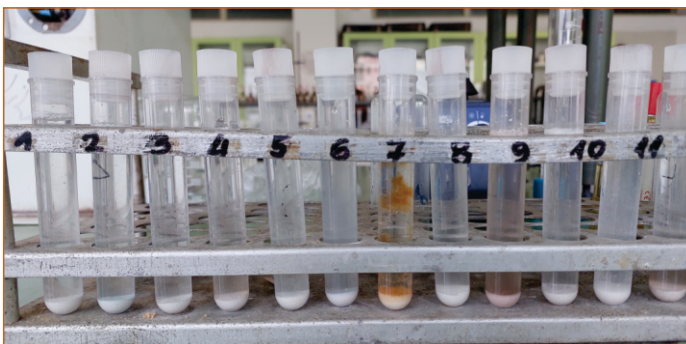
7

ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

I. ПОСТАПКА ЗА ДОБИВАЊЕ НА ИНДИКАТОРИ ОД ЛУСПИ ОД ЈАЈЦА

Лушпите од бели јајца се мијат со дестилирана вода, се сушат во сушница на 100°C за време од 2 h или воздушно за време од 24 h, се мелат во мелница и се просејуваат низ сито со големина на отворите од 0,2 mm.

Во кивета (стаклено шишенце) се мери 0,5 g од сомелените луспи од бели јајца и се додава по 10 mL дестилирана вода. Потоа, дестилираната вода се декантира, и пооделно во киветата се става по 10 mL од соодветниот раствор на метали (0,1 mmol/dm³). Суспензијата се меша и промената на боја на биоадсорбенсот (лушпите од бели јајца) се набљудува при различни временски интервали (Слика 2).



Слика 2.
Индикатори на метални јони од луспи од јајца

8

ЗАКЛУЧОЦИ

- Искористувањето на лушпите јајца покажува дека отпадот може да се искористи како извор на супстанции со својство на адсорбенти на металите. Лушпите од јајца, третирани како во експериментот, наоѓаат примена во детектирање на металите во вода.
- Заклучни сознанија во однос на можностите за искористување на лушпите од јајца.

9

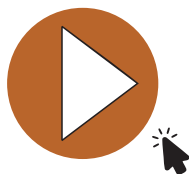
ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

Експериментот наоѓа примена во различни наставни предмети и помага за постигнување на резултатите од учењето по наставните програми од хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија и земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство.

Во хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Хемија, Аналитичка хемија, Анализа на вода, почва и воздух, Анализа на храна, Испитување на почва, вода и воздух, Суровини, Производи и амбалажа, како и во други наставни предмети.

Во земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство - експериментот може да се користи во наставните предмети: Хигиена и безбедност на храна, Винарство, Безбедност на храната, Агрохемија, како и други наставни предмети.

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот





ДЕСТИЛАЦИЈА НА ЕТЕРИЧНИ МАСЛА

1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

Дестилација на
етерични масла



2

ЦЕЛИ

- Искористување на отпадот за добивање на етерични масла.

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:

кори од
цитрусни плодови

Прибор и уреди:

уред за дестилација
на етерични масла.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:

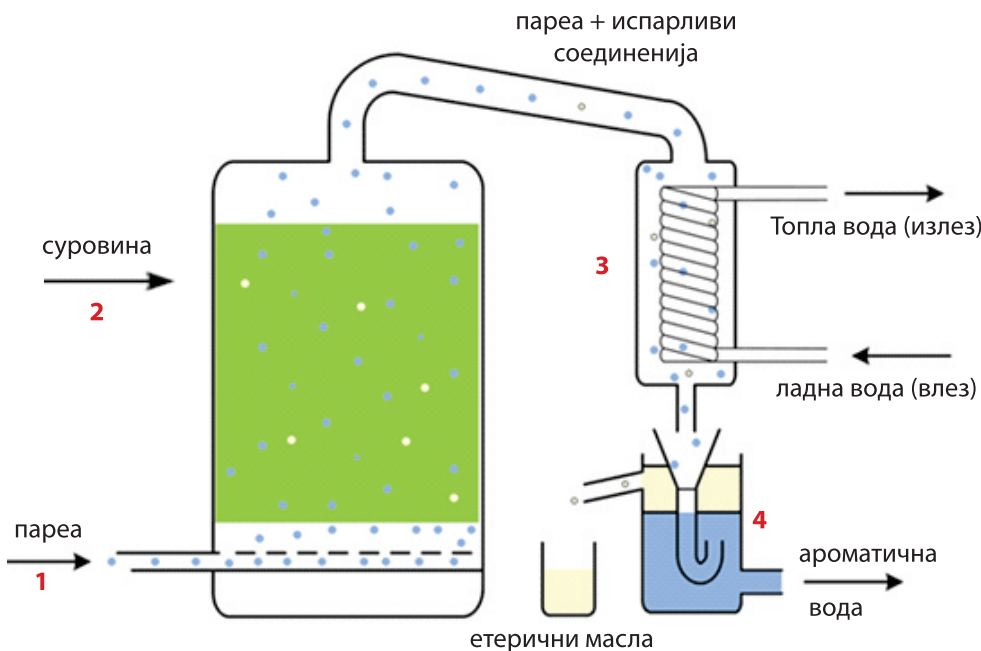


90 минути

ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

- Состав на суровините со етерични масла;
- примена на етеричните масла;
- извлекување на супстанците со примена на методот дестилација.

Етеричните масла од растенијата се извлекуваат со примена на вода, односно водна пара како екстракциско средство. Тие не се растворливи во водата. Имаат пониска вредност за густината и согласно со тоа се одделуваат на површината од водниот раствор. Системот за дестилација со водна пара е составен од сад во која се генерира водната пара, екстрактор во кој се поставува суровината од која се екстрахираат етеричните масла, ладило или кондензатор со намена на кондензација на пареите од етеричните масла и нивно преведување во течност, како и сепаратор за одделување на етеричните масла од ароматичната вода. Водната пара од садот поминува низ екстракторот и ги извлекува испарливите соединенија од растителниот материјал. Испарливите соединенија во кондензаторот се преведуваат во течност. Нивното одделување од ароматичната вода се изведува во сепараторот (Слика 1).



- 1 – сад со вод,
 2 – екстрактор,
 3 – ладило,
 4 – сепаратор



Слика 1а.²

Слика 1б.

Примена на техника за дестилација со водна пара за добивање етерични масла

²<https://www.researchgate.net/publication/322898022/figure/fig1/AS:589634832719872@1517591307351/Steam-distillation-schematic-of-Nepeta-Cataria-to-extract-its-essential-oil.png>

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање отпад
- подготовка на отпадот
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во Опис на експериментот
- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати
- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

7

ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

I. ИЗВЕДБА НА ПРОЦЕСОТ НА ДЕСТИЛАЦИЈА³



1 Садот се полни со дестилирана вода



2 Колоната се полни со суровина



3 Апаратурата се поврзува со системот за вода

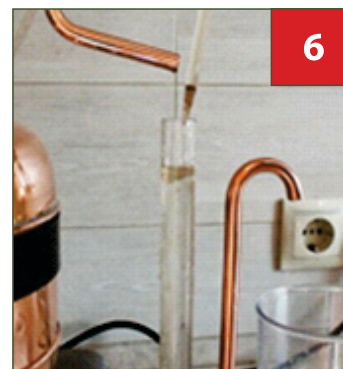
³https://copper-pro.com/cdn/shop/products/steam-distillation-equipment-1_a9587431-1660-49b6-bd60-2ba0129e8323_2048x2048.jpg?v=1673617063



Се вклучува изворот на енергија



Се поставува собирниот сад за етерично масло



Одделување на етеричното масло



II. ПРАЗНЕЊЕ НА КОЛОНАТА ОД ИЗЕКСТРАХИРАНА⁴



Се отвора стегачот



Се отстранува изекстрахираната суровина



Се превртува колоната наопаку



Се полни колоната со суровина



Во колоната се внесува ситото



Се поставува ситото во колоната

⁴https://copper-pro.com/cdn/shop/products/steam-distillation-equipment-1_a9587431-1660-49b6-bd60-2ba0129e8323_2048x2048.jpg?v=1673617063

8

ЗАКЛУЧОЦИ

Етеричните масла се среќаваат во голем број растенија.
Етеричните масла се добиваат со:

- дестилација со водена пареа;
- цедење;
- екстракција со органски растворувачи.
- метод Анфлераж;
- екстракција со суперкритичен CO₂.

Заклучни сознанија во однос на можностите за добивање етерични масла од био-отпад.

9

ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

Експериментот наоѓа примена во различни наставни предмети и помага за постигнување на резултатите од учењето по наставните програми од хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија.

Во хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Хемија, Биохемија, Технологија на храна од растително потекло, како и во други наставни предмети.

Во земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство - експериментот може да се користи во наставните предметот Аргохемија како и други наставни предмети.

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот





ЕКСТРАКЦИЈА НА ОТПАД ОД КАФЕ



1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

ЭКСТРАКЦИЈА НА ОТПАД ОД КАФЕ

2

ЦЕЛИ

- Искористување отпад од кафе за добивање на екстракт.
- Примена на екстрактот од кафе во прехранбената индустрија.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:



120 минути

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:
искористено кафе,
етанол/хексан

Прибор и уреди:
Soxhlet апаратура,
сушница, чаша,
термостатирано грејно тело,
чаура, стаклени топчиња.

ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

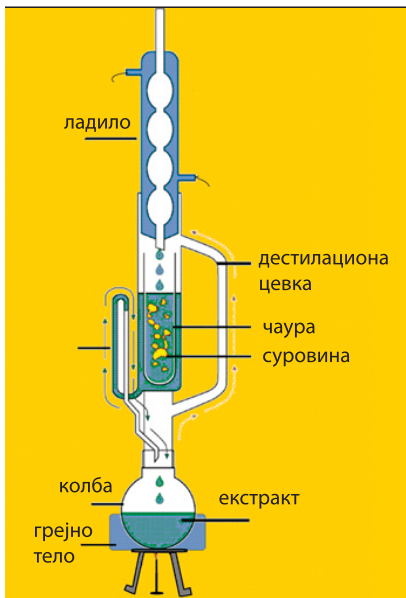
- Состав на отпадот од растенијата;
- производи од отпадот од растенијата;
- основи на процесот на екстракција со примена на растворувачи.

Отпадот од кафе како лигноцелулозна биомаса, главно се состои од есенцијално важните елементи (C, H, O и N) коишто учествуваат во синтезата на целулозата, хемицелулозата, лигнинот, протеините и маснотиите. Исто така, содржи и биоактивни супстанции, како што е кофеинот и полифенолите кои може да се екстрахираат од отпадот од кафе и добиениот екстракт да се примени во храната, фармацевтските и козметичките производи.

Екстракцијата на неиспарливите супстанции од суровините се изведува со примена на средства за екстракција, односно органски растворувачи во кои се раствораат супстанците. Се изведува цврсто-течна екстракција при која од суровината како цврста фаза се екстрахираат супстанците во органскиот растворувач кој е течната фаза. Во зависност од начинот на изведба и контактот помеѓу цврстата и течната фаза, екстракцијата може да биде шаржна (мацерација), полуконтинуирана (перколација) и континуирана екстракција.

Екстракцијата со примена на методот според Soxhlet се изведува во стаклена апаратура составена од колба, екстрактор со дестилациска и преливна цевка-сифон, како и ладило. Се изведува екстракција со перколација на екстракционо средство низ суровината (Слика 1). Суровината од која се екстрахираат супстанците се става во чаурата која се внесува во екстракторот. Во отсуство на оригинална чаура, суровината се става во ќесичка од филтерна хартија. Растворувачот се внесува во колбата која се загрева во водена бања или термостатирано грејно тело. Од колбата испарува растворувачот, неговите пареи поминуваат низ дестилациската цевка, кондензираат во ладилото, кондензатот на капнува над суровината и се собира во екстракторот, со што истовремено ги екстрахира супстанците од суровината. Во екстракторот, кога нивото на течноста ќе достигне до превојната точка на сифонот, по систем на врзани садови, од сифонот во колбата истекува течноста, односно екстрактот кој е составен од растворувачот заедно со екстрахираните супстанции. Со тоа се постигнува еден циклус на екстракција. Екстрахираните супстанции остануваат во колбата, додека

растворувачот од колбата испарува повторно, кондензира во ладилото, кондензатот на капнува и го пополнува екстрактот со што се изведува наредниот циклус. Циклусите се изведуваат континуирано и се изведуваат повеќе пати.



Слика 1⁵.
Екстракција со примена на Soxhlet метод

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање отпад од кафе
- подготовка на отпадот
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во Опис на експериментот
- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати
- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

⁵<https://chemistnotes.com/wp-content/uploads/2022/09/untitled-16-768x1333.png.webp>

ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

I. ПОДГОТОВКА НА СУРОВИНАТА И ИЗВЕДБА НА ПРОЦЕСОТ НА ЕКСТРАКЦИЈА

Се суши искористеното кафе во сушница на температура од $100,5^{\circ}\text{C}$ за време од 3 h. Се мери 5 g искористено кафе и се внесува во чаурата. Во колбата се ставаат неколку стаклени топчиња. Чаурата се поставува во екстракторот. Се поврзува ладилото со системот за вода. Во колбата, преку ладилото со помош на инка се внесува растворувачот за екстракција, односно етанол или хексан (300 mL). Се вклучува грејното тело. Растворувачот од колбата испарува, се кондензира во ладилото, кондензатот накапува и го пополнува екстракторот, при што се изведува екстракцијата на супстанците од суровината. Кога ќе се наполни екстракторот со течноста, односно екстракт, истиот се прелева преку сифонот во колбата. Со тоа се постигнува еден циклус на екстракција. Времетраењето на еден циклус изнесува од 30 до 45 минути (Слика 2).



Слика 2.
Екстракција со отпад од кафе со методот Soxhlet

8

ЗАКЛУЧОЦИ

- Со екстракција на остатокот од кафе се добива екстракт со биоактивни супстанции.
- Заклучни сознанија во однос на можностите за искористување на отпадот од кафе.

9

ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

Експериментот наоѓа примена во различни наставни предмети и помага за постигнување на резултатите од учењето по наставните програми од хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија

Во хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Хемија, Биохемија, како и во други наставни предмети.

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот





**ОРГАНОГЕЛ/ХИДРОГЕЛ
СО ЕТЕРИЧНО МАСЛО
ОД КОРИ ОД
ЦИТРУСНИ ПЛОДОВИ**

1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

Добивање на
органогел/хидрогел со
етерично масло од кори
од цитрусни плодови



2

ЦЕЛИ

- Искористување на отпад од цитрусните плодови.
- Примена на техника во козметичката индустрија.

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:

сахарозен естер,
карбоксиметил целулоза,
кокосово масло,
етерично масло од кори
од цитрусни плодови,
екстракт од цитрусни
плодови.

Прибор и уреди:

чаша,
магнетна мешалка,
аналитичка вага.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:



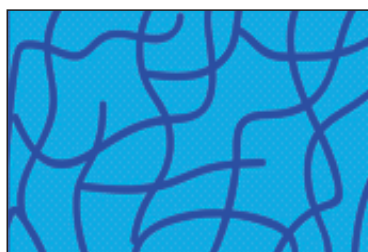
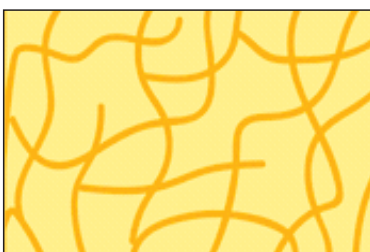
90 минути

5

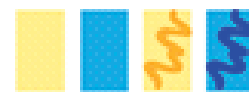
ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

- Производи од отпадот од овошје;
- искористување на биоотпадот како суровина за козметички производи;
- метод на добивање на козметички производи.

Со терминот „гел“ се означуваат полуцврсти тридимензионални материјали кои содржат цврста и течна фаза, при што цврстата фаза претставува гелатор, додека течната фаза е растворувач имобилизиран во гелаторот. Во зависност од видот на течната фаза, геловите се делат на: хидрогелови со вода и органогелови со органски растворувачи или маснотии како течна фаза. Органогеловите кај кои течната фаза се минерални масла или растителни масла се нарекуваат олеогелови (Слика 1). Согласно со добрата биокомпатибилност и биоразградливост, гел структурите имаат широка примена во прехранбената индустрија, и како носачи на активните супстанции сè поголема е примената во добивањето на фармацевските и козметичките производи.



- 1 – Органски растворувач или масна фаза
- 2 – Водена фаза
- 3 – Органогел
- 4 – Хидрогел



1 2 3 4

Слика 1.
Гел структури

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање отпад од цитрусни плодови
- подготовка на отпадот
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во Опис на експериментот
- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати

7

- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

I. ПОДГОТОВКА НА ОРГАНОГЕЛ СО САХАРОЗЕН ЕСТЕР

На аналитичка вага со точност од 0,1 mg со стаклена чаша се мери 25 g кокосово масло и потоа се додава 5 g сахарозен естер. Смесата се меша на магнетна мешалка на температура од 50 до 60°C со брзина од 500 вртежи/минута. Се добива хомогена смеса во која сахарозниот естер целосно е растворен во кокосовото масло. Хомогената смеса се лади на 30°C и се додава 0,2 mL етерично масло добиено од кори од цитрусни плодови. Хомогенизираната смеса постепено се лади до собна температура. Ладењето се изведува во текот на 24 h (Слика 2a).

II. ПОДГОТОВКА НА ХИДРОГЕЛ СО КАРБОКСИМЕТИЛ ЦЕЛУЛОЗА

Во стаклена чаша се ставаат 50 mL дестилирана вода и се внесува 0,5 g карбоксиметил целулоза измерена на аналитичка вага со точност од 0,1 mg. Смесата се става на магнетна мешалка и се меша за време од 1 h на температура од 85°C при 300 вртежи/минута. По еден час на добиената хомогенизирана смеса изладена на 30°C се додаваат 10 g кокосово масло. Смесата се поставува на магнетна мешалка, се загрева на 75°C при постојано мешање (300 вртежи/минута) и се меша при тие услови за време од 5 минути. Смешата се лади на 30°C, се додава 0,2 mL етерично масло од кори од цитрусни плодови и се продолжува со мешањето за време од 5 минути (Слика 2б).



а.

б.

Слика 2.

Органогел со сахарозен естер (а) и хидрогел со карбоксиметил целулоза (б)

8

ЗАКЛУЧОЦИ

- Етеричните масла од отпадот од цитрусни плодови може да се употребат како суровина за добивање на фармацевтски и козметички производи.
- Заклучни сознанија во однос на можностите за искористување и трансформирање на био-отпад во суровини за потребите од земјоделието и индустријата.

9

ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

Експериментот наоѓа примена во различни наставни предмети и помага за постигнување на резултатите од учењето по наставните програми од хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија и земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство.

Во хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Суровини, Производи и амбалажа, Заштита на работната и животната средина, Одржлив развој, Загадување и заштита на вода, почва и воздух, Управување со отпад, Козметички препарати, Козметички производи и процеси и други наставни предмети.

Во земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство - експериментот може да се користи во наставниот предмет: Педологија, Агрохемија, Заштита на животната средина, Технологија во растително производство, како и други наставни предмети.

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот



ДОБИВАЊЕ НА ПЕЛЕТИ ЗА ГРЕЕЊЕ



1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

Добивање на пелети

2

ЦЕЛИ

- Искористување отпад од различни билки и плодови.
- Примена на техника на пресување и добивање пелети за огрев.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:



90 минути

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:

остаток од кафе,
остаток од билки,
остаток од добивање масло
со пресување, слама
и дестилирана вода.

Прибор и уреди:

пелетизерка,
сушница,
вага и мерач на влага.

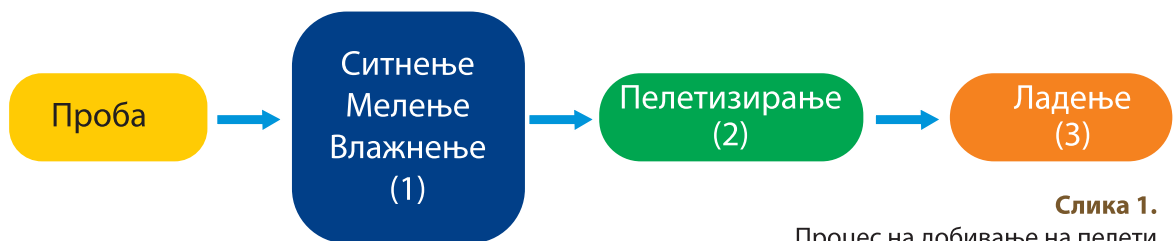
5

ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

- Состав на остатоците од растителни суровини;
- метод на добивање на материјал за греење.

Во транзицијата кон одржлива биекономија, еден од методите за претворање на отпадната биомаса во енергија е производството на цврсти горива во форма на пелети. Пелетите-горивото произведено од биомаса е еколошки, со висока калорична моќ, добро гори и произведува мало количество на пепел во процесот на согорување. Пелетите од биомаса може да се користат во печки на пелети за загревање на простории во училиште, болница, пазар, компанија, како и во домаќинствата.

Производството на пелетите од биомаса не бара никакви дополнителни хемиски супстанции, односно врзивни средства. Процесот на пелетизирање вклучува неколку чекори на предтретман како што се сушење, мелење и кондиционирање на суровината (1), чекор на пелетизирање, т.е. компресија на биомасата (2) и чекори по третман - ладење и складирање на пелетите (3), слика 1.



Слика 1.
Процес на добивање на пелети

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање отпад
- подготовка на отпадот-сушење, лупење, мелење
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во
Опис на експериментот

- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати
- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

7

ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

ПОСТАПКА ЗА ДОБИВАЊЕ ПЕЛЕТИ

Доколку е потребно био-отпад се досомелува и се влажни до постигнување на содржина на влага од 12% до 18% која се определува со мерач на влага. Потоа се пушта низ пелетизерката при услови на работа во зависност од био-отпад кој се користи за добивање на пелетите. Изгледот на пелетите од отпад од кафе и оризова слама е претставен на сликата 2.



Слика 2.

Пелети од отпад од кафе и оризома слама

8

ЗАКЛУЧОЦИ

- Искористување на биоотпадот во добивање на пелети.
- Заклучни сознанија во однос на можностите за искористување на биоотпадот во добивањето на цврсти горива.

9

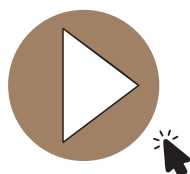
ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

Експериментот наоѓа примена во различни наставни предмети и помага за постигнување на резултатите од учењето по наставните програми од хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија и земјоделско-ветеринарна струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство.

Во хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Суровини, Производи и амбалажа, Хемија, Операции и процеси, Заштита на работната и животната средина, Одржлив развој, Загадување и заштита на вода, почва и воздух, Управување со отпад, и други наставни предмети.

Во земјоделско-ветеринарна струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство - експериментот може да се користи во наставните предмети: Педологија, Агрохемија, Заштита на животната средина, Технологија во растително производство како и други наставни предмети.

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот





БИОДИЗЕЛ

БИОДИЗЕЛ ОД
МАСЛО ОД СУСАМ

1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

БИОДИЗЕЛ
- од масло од сусам



2

ЦЕЛИ

- Искористување отпад од семки за добивање масло за биодизел.
- Примена на техника за биогориво.

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:
сусам, метанол, КОН.

Прибор и уреди:
преса, магнетна мешалка, ерленмаер, чаша, одделителна инка.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:



60 минути

5

ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

- Состав на семките од растенијата;
- производи од отпадот од семки;
- искористено масло за јадење;
- метод на добивање на биогориво.

Глобалното производство на биогориво троши значителен дел од природните сировини. Во производство на биодизел се користат шеќерната трска и пченката, како и растителните масла, на пример палмино масло, масло од соја и масло од репка. Исто така, искористеното масло за јадење и другите видови биоотпад може да се искористат кај течните горива. Биодизелот чисто гори и претставува обновлива замена за нафтениот дизел. Користењето на биодизелот како гориво за возилата ја зголемува енергетската безбедност и го подобрува квалитетот на воздухот и животната средина.

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање на материјал
- подготовка на семки
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во
Опис на експериментот
- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати
- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

ПОДГОТОВКА НА СУРОВИНАТА

Масло од сусам. На преса се цеди маслото од сусам и потоа се филтрира низ филтерна хартија.

*** Подготовка на раствор на КОН во метанол.

Количеството метанол потребно да се употреби во процесот на трансестерификација се пресметува при однос метанол:масло = 6:1.

$$(100 \text{ g масло}) / (862,8 \text{ g/mol}) = (x \text{ g метанол}) / (6 \cdot 32,04 \text{ g/mol})$$

$$x = 22,28 \text{ g метанол}$$

Во пресметаното количество метанол се раствора 1 g КОН. Количеството на КОН е 1% во однос на количеството на маслото.

ПОСТАПКА ЗА ДОБИВАЊЕ БИОДИЗЕЛ ОД МАСЛО ОД СУСАМ

Во чаша се мери 1g КОН и 22,28 g метанол. Чашата се покрива со алуминиумска фолија и се поставува на магнетна мешалка за побрзо да се раствори КОН во метанолот (Слика 1а).

Во ерленмаер се мери 100 g масло од сусам и се додава растворот на КОН во метанол. Се покрива ерленмаер со алуминиумска фолија и се поставува на магнетна мешалка (Слика 1б). Реакцијата на трансестерификација на масните киселини во сусамовото масло се изведува на температура од 60°C, за време од 60 минути. Потоа, пробата се лади и се внесува во одделителна инка за да се оддели биодизелот од глицеролот (Слика 1в).

<https://www.youtube.com/watch?v=rldwVGmmy4>



Слика 1а



Слика 1б



Слика 1в



Процес на добивање биодизел

8

ЗАКЛУЧОЦИ

- Искористување на биоотпадот во добивање на биодизел.
- Заклучни сознанија во однос на можностите за искористување на растителните суровини и биоотпадот во добивањето на течни горива.

9

ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

За постигнување на резултатите од учењето од наставните програми од хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија и земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство.

Во хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Хемија, Суровини, Производи и амбалажа, Операции и процеси, Биохемија, Одржлив развој, Заштита на животна средина, Органски производи, екологија и заштита на околината, како и во други наставни предмети.


Во земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство - експериментот може да се користи во наставните предмети: Агрохемија, Педологија и агрохемија, Заштита на животна средина, како и во други наставни предмети.

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот





**ДОБИВАЊЕ НА
ПРИРОДНИ БОИ
РАСТВОРЛИВИ ВО
МАСНОТИИ**

1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

Добивање на природни бои
растворливи во маснотии

2

ЦЕЛИ

- Искористување на отпадот од портокал и од морков.
- Примена на техника на природни бои во прехранбената индустрија.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:



45 минути

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:

суви проби од кори од портокал или мандарини, лушпи од морков, лушпи од домати, етанол, метанол, хексан, сончогледово масло и маслиново масло.

Прибор и уреди:

ерленмаер, чаша, нуч-филтер, вакуум пумпа, инка, аналитичка вага, сушница, тресилка или магнетна мешалка.

5

ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

- Состав на лушпите од растенијата;
- производи од отпадот од овошјето;
- метод на добивање на природни бои растворливи во маснотии

Природните зелено-жолто-портокалово-црвени бои, растворливи во маснотии, најчесто се добиваат од кајсии, цитрусни плодови, моркови, куркума, пиперка, домати, спанаќ, кантарион и други растителни суровини. Зелената боја потекнува од хлорофилите, додека жолто-портокалово-црвените бои потекнуваат од каротеноидите, односно каротените и ксантофилите. Тие поседуваат активни карактеристики со значајност за примена во прехранбените производи, додатоците на храната, фармацевтските и козметичките производи, како и за обојување на природните текстилни материјали. Во процесите на екстракција на природните бои, согласно со нивната растворливост, се користат маснотии и органски растворувачи како екстракциско средство.

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање отпад од портокал или морков
- подготовка на отпадот
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во Опис на експериментот
- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати
- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

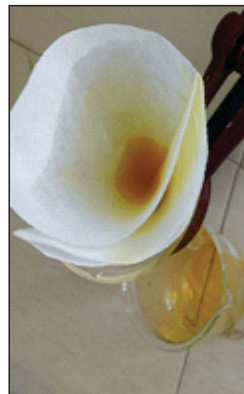
ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

I. ПОСТАПКА ЗА ДОБИВАЊЕ ПРИРОДНИ БОИ РАСТВОРЛИВИ ВО МАСНОТИИ

- На аналитичка вага со точност од 0,1 mg се мери проба и се прелева со етанол. Односот на фазите, односно односот на цврстата (проба) и течната фаза (етанол), изнесува 1:25. Ерленмаерот се поставува на тресилка, на собна температура, при 350 вртежи/минута за време од 30 минути (Слика 1а). Потоа, пробата се филтрира низ инка со филтерна хартија (Слика 1б) или низ нуч-филтер, при услови на филтрација со водена пумпа.
 - * 1 – за да се оцени влијанието на растворувачот, односно разликата во растворливоста на природните бои, може да се примени и друг вид растворувач за екстракција како метанол, хексан, сончогледово масло и друг неполарен растворувач.
 - * 2 – за да се оцени влијанието на работните параметри, на пример влијанието на температурата и брзината на мешање, екстракцијата се изведува на магнетна мешалка (600 вртежи/минута) на температура од 40°C или во термостатирана водена бања.
 - * 3 – екстракцијата може да се изведе и при различни односи на цврста и течна фаза.



Слика 1а.



Слика 1б.

Екстракција на природна боја од кори од портокал

8

ЗАКЛУЧОЦИ

- Отпадот може да се третира како извор на природни бои.
- Од отпадот од портокал или морков се добиваат природни бои кои што може да се користат во храната како и за обојување на текстилни материјали.
- Заклучните сознанија во однос на можностите за искористување на отпадот од портокал или морков, односно биоотпадот за добивање на природни бои.

9

ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

Овој експеримент се применува за постигнување на резултати од учењето од наставните програми од хемиско-технолошка струка/сектор хемија и технологија и земјоделско-ветеринарна струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство. Овој експеримент може да се користи и во рамките на графичката струка/сектор графичарство.

Хемиско-технолошка струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Хемија, Технологија на органски производи, Козметички материјали и процеси, Биохемија, Козметички препарати, Одржлив развој, како и во други наставни предмети.

Земјоделско-ветеринарна струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство - експериментот може да се користи во наставните предмети: Агрохемија, Заштита на животната средина, како и во други наставни предмети.

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот





**ДОБИВАЊЕ НА
ПРИРОДНИ БОИ
РАСТВОРЛИВИ
ВО ВОДА**

1

ЕКСПЕРИМЕНТ:

Добивање на природни бои
растворливи во вода



2

ЦЕЛИ

- Искористување отпад од бобинки.
- Примена на техника на природни бои во прехранбена индустрија.

4

МАТЕРИЈАЛИ

Суровини:

остаток од добивање сок од малина или капина, дестилирана вода, филтерна хартија, етанол.

Прибор и уреди:

ерленмаер, чаша, нуч-филтер, вакуум пумпа, инка, аналитичка вага, тресилка или магнетна мешалка.

3

ВРЕМЕТРАЕЊЕ:



45 минути

5

ТЕОРЕТСКА ОСНОВА

- Состав на бобинки;
- производи од отпадот од овошје;
- метод на добивање на природни бои растворливи во вода.

Природните црвени бои растворливи во вода, најчесто се добиваат од грозје, цвекло, бобичесто овошје, слатки компири, ротквица и други растителни суровини. Црвените бои од овие растителни суровини потекнуваат од антоцијаните коишто се растворливи во вода и поседуваат активни карактеристики кои придонесуваат за нивна примена во прехранбените производи, додатоците на храната, фармацевтските и козметичките производи. Исто така, и остатоците од производството на овошни сокови може да се искористат за добивањето природни бои. Во процесите на екстракција на природните бои согласно со нивната растворливост се користи вода како екстракциско средство.

6

АКТИВНОСТ НА УЧЕНИКОТ

Ученикот има активна улога во процесот на спроведување на експериментот. Со користење на методата учење преку правење (Learning by doing) се активираат когнитивните, афективните и психомоторните способности на ученикот и се стекнуваат вештини и знаења преку акција.

Активностите на ученикот се однесуваат на:

- собирање отпад од малина, капина, аронија
- подготовка на отпадот
- изведување на експериментот, почитувајќи ги сите фази што се наведени во Опис на експериментот
- подготовка на Извештај од експериментот, во кој ќе бидат вклучени и постигнатите резултати
- разговарање за добиените резултати и
- учество во донесувањето заклучоци од експериментот.

Наставникот има улога на ментор кој дава насоки и упатства, одговара на прашања и/или го поддржува ученикот кога е потребно. Исто така, го поттикнува ученикот да учи од грешките и да извлекува заклучоци преку анализа на спроведениот експеримент, заради постојано подобрување.

ОПИС НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ

I. ПОСТАПКА ЗА ДОБИВАЊЕ ПРИРОДНИ БОИ РАСТВОРЛИВИ ВО ВОДА

- На аналитичка вага со точност од 0,1 mg се мери проба и се прелева со дестилирана вода. Односот на фазите т.е. односот на цврстата (проба) и течната фаза (дестилирана вода) изнесува 1:50. Се поставува ерленмаерот на тресилка на собна температура при 350 вртежи/минута за време од 30 минути (Слика 1а). Потоа, пробата се филтрира низ инка со филтерна хартија (Слика 1б) или низ нуч при услови на филтрација со водена пумпа.
- * 1 – за да се оцени влијанието на растворувачот, односно разликата во растворливоста на природните бои, може да се примени и друг вид растворувач за екстракција, пр. етанол.
- * 2 – за да се оцени влијанието на работните параметри, на пример влијанието на температурата и брзината на мешање, екстракцијата се изведува на магнетна мешалка (600 вртежи/минута) на температура од 40°C или во термостатирана водена бања.
- * 3 – екстракцијата може да се изведува и при различни односи на цврста и течна фаза.



Слика 1а



Слика 1б

Екстракција на природна боја од отпад од производство на сок од бобинки

8

ЗАКЛУЧОЦИ

- Отпадот може да се третира како извор на природни бои.
- Од отпадот од бобинки се добиваат природни бои кои може да се користат во прехранбената индустрија.
- Заклучни сознанија во однос на можностите за искористување на отпадот од бобинки, односно биоотпадот за добивање природни бои.

9

ПРИМЕНА НА ЕКСПЕРИМЕНТОТ ВО НАСТАВАТА

За постигнување на резултатите од учењето од наставните програми од хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија и земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство.

Во хемиско-технолошката струка/сектор хемија и технологија - експериментот може да се користи во наставните предмети: Хемија, Суровини, Производи и Амбалажа, Козметички препарати, Биохемија, Козметички материјали и процеси, Заштита на работна и животна средина, Одржлив развој како и во други наставни предмети.

Во земјоделско-ветеринарната струка/сектор земјоделство, рибарство и ветеринарство - експериментот може да се користи во наставниот предмет: Агрохемија, Заштита на животна средина, како и други наставни предмети.

▶ Видео упатство за експериментот



Кликнете тука или скенирајте го кодот



