

Кафедра харчової
біотехнології та хімії

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи на тему:
**«Дослідження рослинної сировини, яка містить біологічно
активні водорозчинні вітаміни»**

з курсу

«Біологічно активні сполуки в харчових продуктах»
для студентів денної форми навчання

Напряму підготовки: 6.051702 "Технологічна експертиза та безпека
харчової продукції"

Тернопіль 2017 рік

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи на тему: «Дослідження рослинної сировини, яка містить біологічно активні водорозчинні вітаміни» з курсу «Біологічно активні сполуки в харчових продуктах» для студентів денної форми навчання напряму підготовки _6.051702 "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції"- Тернопіль: ТНТУ, 2017 - 21с.

Укладачі:	к.пед.н., доц. Назарко І.С. ст. викл. Джур Я.Б.
Рецензент:	д.б.н., проф. Покотило О.С.
Відповідальний за випуск	ст. викладач Джур Я.Б.

Методичні вказівки розглянуті і затверджені на засіданні кафедри харчової біотехнології та хімії

Протокол № 7 від 18.05.2017р.

Схвалені засіданням методичної ради факультету машинобудування і харчових технологій ТНТУ ім. І.Пулюя.

Протокол № 8 від 25.05.2017р.

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ СТУДЕНТІВ В УЧБОВИХ ХІМІЧНИХ ЛАБОРАТОРІЯХ

1. При роботі у лабораторії виконуйте тільки ту роботу, яку вам доручено. Категорично забороняється робити інші роботи.
2. Під час виконання роботи не ходіть без діла по лабораторії, цим Ви відволікаєте увагу товаришів і залишаєте без нагляду свою роботу.
3. На робочому місці не повинно бути непотрібних для роботи речей (сумок, портфелів і т.п.).
4. Не заходьте у лабораторію, де не працює ваша група.
5. При використанні речовин для досліду звертайте увагу на етикетку, в разі сумніву звертайтеся до викладача або лаборанта.
6. Перед тим як приступити до роботи, уважно ознайомтесь із завданням та правилами техніки безпеки, обладнанням, матеріалами.
7. Хімічні реакції необхідно виконувати в такій кількості та концентрації, в такому посуді і приладах, в тих умовах, що вказані у методичній літературі.
8. Нагрівати рідину в пробірці треба поступово, спрямовуючи отвір пробірки в напрямку від себе і свого товариша тому, що внаслідок перегріву може відбутися викид рідини.
9. Не нахилитися над пробіркою, в якій кипить рідина.
10. Нюхати речовини у лабораторії треба спрямовуючи до себе пари рухом руки.
11. Ніяких речовин у лабораторії не пробувати на смак, а також не пити з хімічного посуду.
12. Досліди з леткими речовинами проводити у витяжній шафі.
13. Роботи з бензолом, ефіром та спиртом треба проводити на відстані від полум'я, у витяжній шафі.
14. Розчиняти сірчану кислоту у воді треба шляхом додавання кислоти до води по краплинах, весь час перемішуючи розчин. Майте на увазі, що при розчиненні сірчаної кислоти відбувається розігрів розчину.

15. Виливати у раковину кислоти та лужні розчини треба після їх нейтралізації лугом чи кислотою відповідно
16. Розлиті кислоти та лужні розчини треба засипати піском або нейтралізувати і тільки після цього проводити прибирання.
17. Відразу ж повідомляйте викладача або лаборанта про помічені недоліки і порушення правил безпеки.
18. По закінченню роботи треба привести в порядок своє робоче місце, вимити посуд. Після приведення робочого місця в належний порядок треба заявити лаборанту або викладачу про закінчення роботи, підписати зошит і тільки після цього залишити лабораторію.

СУВОРО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ

1. Вмикати силові та освітлювальні рубильники без дозволу.
2. Проводити роботи з хімічними речовинами у лабораторіях без загальної приточно-витяжної вентиляції.
3. Тримати у приміщенні особистий одяг та інші речі.
4. Їсти у приміщенні.
5. Залишати без догляду запалені горілки та нагрівальні прилади.
6. Проводити роботу без наявності спецодягу (халатів).
7. При роботі зі ртуттю наливати її в прилад без дозволу керівника, брати ртуть руками.
8. Набирати рідини піпеткою ротом.
9. Працювати з незаземленим обладнанням.
10. Залишатися працювати в лабораторії одному. Обов'язкова присутність другої особи для надання допомоги.

НЕАКУРАТНІСТЬ, НЕУВАЖНІСТЬ, НЕДОСТАТНЄ ЗНАННЯ РОБОТИ ПРИЛАДІВ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ РЕЧОВИН, ПРАВИЛ БЕЗПЕКИ МОЖЕ ПРИВЕСТИ ДО НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ !!!

РЕЧОВИНИ, ЯКІ ВИМАГАЮТЬ ОБЕРЕЖНОГО ПОВОДЖЕННЯ:

1. АЗОТНА КИСЛОТА. Концентрована кислота викликає опіки шкіри. Пари азотної кислоти здійснюють подразнюючу дію на дихальні шляхи та очі.

Азотна кислота може вибухати при взаємодії зі скипидаром та спиртом. Також з солями пікринової кислоти, карбідами та порошками металів.

2. АЦЕТОН. Летка речовина. Зберігати у склянках з притертою пробкою. При пожежі краще використовувати воду у розпиленому стані.

3. ЛУГИ. При попаданні на шкіру та слизові оболонки викликають сильні опіки. Їх треба зберігати у сухому місці, ізольовано від води та обігріву.

4. КАЛІЙ МАРГАНЦЕВОКИСЛИЙ. Вибухає при обробці концентрованою сірчаною кислотою, спиртом, ефіром та горючими речовинами.

5. КАЛІЙ ТА НАТРІЙ АЗОТНОКИСЛИЙ. Можуть викликати подразнення шкіри. Легко запалюються. Зберігати треба у сухому місці, у скляному посуді.

6. СІРЧАНА КИСЛОТА. При попаданні на шкіру викликає тяжкі опіки. Пари сірчаної кислоти можуть викликати подразнення слизових оболонок. Гасити треба піском або золою, застосовувати воду не можна.

7. СОЛЯНА КИСЛОТА. Викликає опіки шкіри. Пари викликають сильні опіки слизових оболонок. При пожежі застосовують воду, або речовини-нейтралізатори (сода).

8. ОЦТОВА КИСЛОТА. Може викликати тяжкі опіки шкіри. Їх пари викликають подразнення слизових оболонок. При взаємодії з азотною кислотою та пероксидом натрію може виникнути спалах. Гасити водою.

ПЕРША ДОПОМОГА ЗА НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ

1. При опіках кислотами та лужними розчинами слід промивати пошкоджене місце сильним струмом води. Потім нейтралізувати кислоту — 1% розчином бікарбонату натрію, а луг — 1% розчином оцтової кислоти. При хімічних опіках очей їх слід промивати водою, потім 1% розчином бікарбонату натрію (при опіках кислотами), чи 2% розчином борної кислоти (при опіках лугами).

2. При отруєннях отруйними газами людину слід негайно вивести на свіже повітря. При послабленому диханні проводять штучне дихання. Потерпілому слід дати велику кількість молока та забезпечити спокій.

3. Після надання першої допомоги викликати швидку медичну допомогу в разі необхідності.

Тема: Дослідження рослинної сировини, яка містить біологічно активні водорозчинні вітаміни

Мета: Провести якісне та кількісне визначення водорозчинних вітамінів

Теоретична частина

Вітаміни – органічні біологічно-активні сполуки, що не синтезуються у організмі більшості ссавців та людини, але є критично необхідними для нормальної життєдіяльності організму. Тому вітаміни обов'язково повинні бути присутні в раціоні у певних, як правило, незначних, кількостях.

Водорозчинні вітаміни – група органічних сполук різної структури, які розчиняються у воді, сюди належать вітаміни групи В – В₁ (тіамін), В₂ (рибофлавін), В₅ (пантотенова кислота), В₆ (піридоксаль), В₇ (фолієва кислота), В₁₂ (кобаламін); також до цієї групи належать вітаміни РР (нікотинова кислота та нікотинамід), С (аскорбінова кислота), Н (біотин).

Кількісне визначення вітамінів має специфічну особливість. По-перше, вітаміни є різними за хімічною природою сполуками, і методи їх кількісного визначення дуже різноманітні; по-друге, у досліджуваних об'єктах вони, як правило, містяться в малих кількостях, тому ці методи повинні мати високу точність; по-третє, досліджувані об'єкти, до яких належать харчові продукти, мають багатий хімічний склад, і виникає необхідність здійснювати глибоке очищення вітамінів або використовувати суворо специфічні методи кількісного визначення вітаміну в певному об'єкті.

Усі методи кількісного визначення вітамінів можна розподілити на три групи: хімічні, фізико-хімічні та біологічні.

Хімічні методи застосовують у тому випадку, коли вітамін у досліджуваному об'єкті міститься у великій кількості та коли він має яскраво виражену специфічну хімічну властивість. Однак і в цьому випадку не виключають необхідність ґрунтовного очищення вітаміну від супутніх домішок.

Класичним прикладом визначення вітамінів хімічним методом є аскорбінова кислота. У харчових продуктах (овочах, фруктах, ягодах) вона, як правило, міститься в концентраціях, які на порядок і більше перевищують уміст інших вітамінів, а як хімічна речовина має яскраво виражену здатність до окиснення.

Основні етапи визначення аскорбінової кислоти такі:

1) отримання матеріалу; 2) його збереження; 3) екстрагування аскорбінової кислоти зі зразка; 4) очищення отриманого екстракту від домішок, що перешкоджають визначенню аскорбінової кислоти; 5) визначення кількості аскорбінової кислоти.

Фізико-хімічні методи здебільшого засновані на утворенні забарвлених сполук з вітамінами, концентрацію яких визначають методами фотометрії. Ці методи застосовують переважно для дослідження чистих препаратів. У простих за складом середовищах, що містять домішки, вітаміни відокремлюють методом хроматографії. У харчових продуктах вітаміни містяться в незначних кількостях, тому фізико-хімічні методи визначення є непридатними. Для кількісного визначення вітамінів використовують поглинання в УФ-ділянці спектра сонячного випромінювання (вітаміни В₂, Е), газорідну хроматографію (пантотенова кислота), флуориметричні методи (фолієва кислота, вітаміни В₂, В₁₂, К).

Біологічні методи ґрунтуються на тому, що за допомогою використання спеціально складених раціонів у тварин спричинюють вітамінну недостатність і виявляють дозу вітаміну, яка усуває явище авітамінозу. Проведення таких досліджень трудомістке й тривале, проте воно дає змогу кількісно визначити вітаміни в складних за структурою об'єктах, у тому числі й у харчових продуктах.

Мікробіологічні методи широко використовують для кількісного визначення в харчових продуктах водорозчинних вітамінів — В₁, В₂, В₆, В₁₂, пантотенової й фолієвої кислот, а також біотину. Вони ґрунтуються на тому, що для деяких мікроорганізмів вітаміни є незамінними чинниками росту. При цьому в межах певної концентрації вітамінів спостерігають лінійну залежність

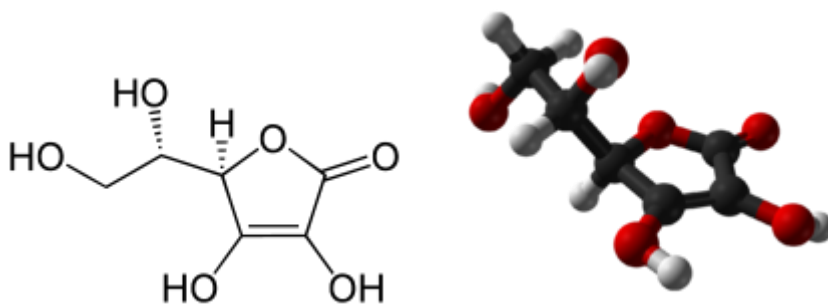
між швидкістю росту, розмноженням мікроорганізмів і вмістом вітаміну в культуральному середовищі.

Для кількісного визначення вітаміну V_{12} широко використовують ферментативні методи. Вони мають високу чутливість і дають змогу виявити низькі концентрації цього вітаміну. У цих методах використовують ферменти діолдегідрогенази, гліцеролдегідрогеназу. У ході реакцій до надлишку ферменту додають коферментні форми вітаміну V_{12} . Швидкість реакції перебуває в пропорційній залежності від кількості доданого вітаміну.

Крім структуроподібних є ще речовини, переважно біологічного походження, які, впливаючи на вітаміни, частково або повністю позбавляють їх біологічної активності. До них належать, наприклад, фермент тіаміназа, що руйнує молекулу тіаміну; аскорбатоксидаза, що окиснює аскорбінову кислоту; білок авідин, який зв'язує й інактивує біотин тощо.

Вітамін С

Хімічна будова та біологічні джерела. За хімічною будовою вітамін С є γ -лактоном 2,3-дигідро – L-гулонової кислоти. Емпірична назва вітаміну – аскорбінова кислота вказує на його профілактичну дію щодо цинки, або скорбуту – специфічного патологічного процесу, спричиненого екзогенною недостатністю вітаміну.



Біологічні властивості та механізм дії. Біологічна дія вітаміну С переважно пов'язана з гідроксилюванням біомолекул в ході таких біохімічних перетворень;

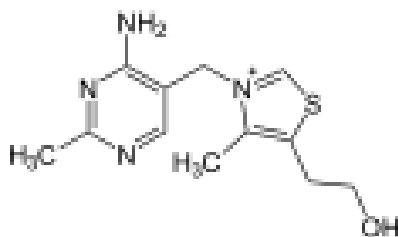
- Біосинтезу колагену;

- Біосинтезу дофаміну, норадреналіну та адреналіну (етапи гідроксилювання в циклі та бічному кільці катехоламінів);
- Біосинтезу стероїдів (численні реакції гідроксилювання на етапах утворення холестерину та біологічно активних стероїдних гормонів);
- Біосинтезу серотоніну (реакція гідроксилювання триптофану);
- Катаболізму тирозину (через стадію утворення гомогентизинової кислоти);

Джерела та добова потреба Вітамін С міститься у більшості продуктів харчування, особливо рослинного походження. Досить багаті на цей вітамін свіжі овочі, ягоди, цитрусові, чорна смородина, гілки хвої, болгарський перець тощо. Недостатність у вітаміні С розвивається як правило, за умов нераціональної дієти (відсутність свіжих рослинних продуктів) або неправильного приготування страв. Особливо шкідливою для вмісту L-АК є термічна обробка продуктів в умовах високої температури, наявності кисню та металів (нагрівання продуктів у металевому посуді). Добова потреба в L-аскорбіновій кислоті становить 50-70мг.

Вітамін В₁

Хімічна будова. Вітамін В₁ - тіамін ще називають вітаміном «оптимізму». Вітамін В₁ був вперше синтезований У Судзукі в 1910 році.

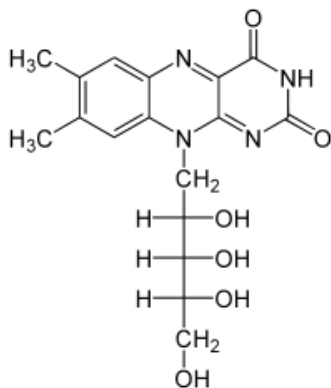


Джерела та добова потреба. Вітамін В₁ необхідний для нормального протікання у людей процесів росту та розвитку, допомагає підтримувати нормальну роботу серця, нервової та травної системи, відіграє важливу роль в процесах метаболізму вуглеводів та жирів в організмі. Є водорозчинним речовиною, не запасується організмом і не має токсичної дії. Його запаси

повинні поповнюватися щодень. Добова норма для дорослої людини становить 1,1 – 1,4мг. Вітамін В₁ в невеликих кількостях міститься в різних продуктах. Найбільше він міститься в сушених пивних дріжджах, в м'ясі (свинині, баранині, волловому) птиці, горіхах, бобових.

Вітамін В₂

Хімічна будова. Вітамін В₁ - рибофлавін в основі хімічної будови містить гетероциклічну сполуку ізоалоксазин (поєднання бензольного, піразинового та піримідинового кілець), до якої в положенні 9 приєднаний п'ятитомний спирт рибітол.



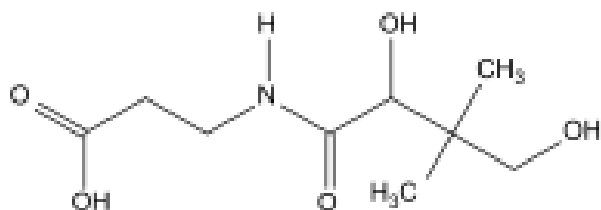
Біологічні властивості та механізм дії. Рибофлавін добре розчинний у воді, стійкий у кислих розчинах, але легко руйнується в нейтральних та лужних розчинах. Вітамін В₂ чутливий до видимого та УФ - опромінення та досить легко підлягає зворотному відновленню, приєднуючи водень на місці подвійних зв'язків, перетворюючись на безбарвну лейкоформу. Ця здатність рибофлавіну лежить в основі його біологічної дії..

Джерела та добова потреба Рибофлавін міститься у всіх рослинних та тваринних клітинах, але лиш деякі продукти харчування багаті на цей вітамін. Найвища концентрація спостерігається у дріжджах, печінці. Але найбільш поширеними джерелами вітаміну в раціоні людини – молоко та молочні продукти, м'ясо, яйці, овочі, зелень., зерна злаків. Необхідно враховувати, що рибофлавін із продуктів тваринного походження засвоюється набагато краще ніж із рослинної їжі. Так, наприклад, в коров'ячому, козячому молоці не менше 90% рибофлавіна знаходиться у вільній формі, а в більшості інших джерел у

зв'язаному стані разом із білками. Добова потреба людини у вітаміні В₂ становить 1,7мг.

Вітамін В₅

Хімічна будова. Вітамін В₅ - пантотенова кислота за хімічною структурою є сполукою, утвореною з масляної кислоти, яка в альфа- і гамма-положеннях містить ОН-групи, а в бета-положенні – дві СН₃-групи, з'єднану амідним зв'язком із бета- аланіном.

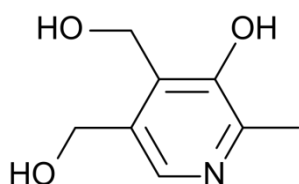


Значення пантотенової кислоти пояснюється участю 2-х коферментів у багатьох каталітичних процесах, зокрема таких, як окиснення жирних кислот, кетокислот, біосинтез жирних кислот, холестерину, стероїдних гормонів, кетонівих тіл, ацетилхоліну. Саме за участь коферменту А в багатьох процесах обміну вуглеводів, жирів і білків його називають основним коферментом у клітинах.

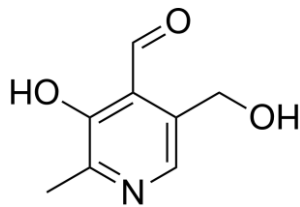
Джерела та добова потреба. Джерелом пантотенової кислоти для людини є кишкові мікроорганізми і продукти харчування. Найбільше її міститься в баранячій печінці та печінці великої рогатої худоби, курячих яйцях, молоці, м'ясі, стручкових тощо. Добова потреба у вітаміні В₅ для дорослої людини становить приблизно 10 мг.

Вітамін В₆

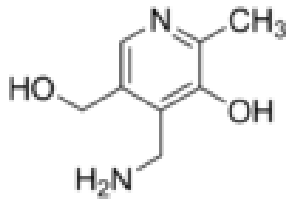
Хімічна будова. Вітамін В₆ - піридоксин, піридоксаль, піридоксамін синтезується в організмі кишковою мікрофлорою.



піридоксин,



піридоксаль,

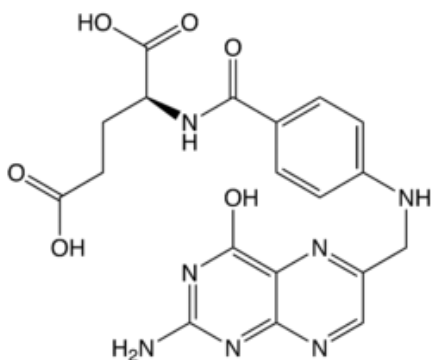


піридоксамін

Джерела та добова потреба. У їжі людини зустрічаються піридоксин, піридоксаль і піридоксамін, а також їх фосфати. У людському організмі будь-яка з цих речовин перетворюється на піридоксальфосфат. Вітамін В₆ (піридоксин, піридоксаль, піридоксамін) міститься в багатьох продуктах. Особливо багато його міститься в зернових паростках, у волоських горіхах і фундуку, в шпинаті, картоплі, моркві, кольоровій і білокачанній капусті, помідорах, полуниці, черешні, апельсинах і лимонах. Також він міститься в м'ясних і молочних продуктах, рибі, яйцях, крупах і бобах.

Вітамін В₉

Хімічна будова Вітамін В₉ - фолієва кислота включає декілька біоактивних речовин: параамінбензойну кислоту, глутамінову кислоту, які входять в хімічну будову вітаміну. Похідні фолієвої кислоти, саму фолієву кислоту та споріднені сполуки називають фолатами.



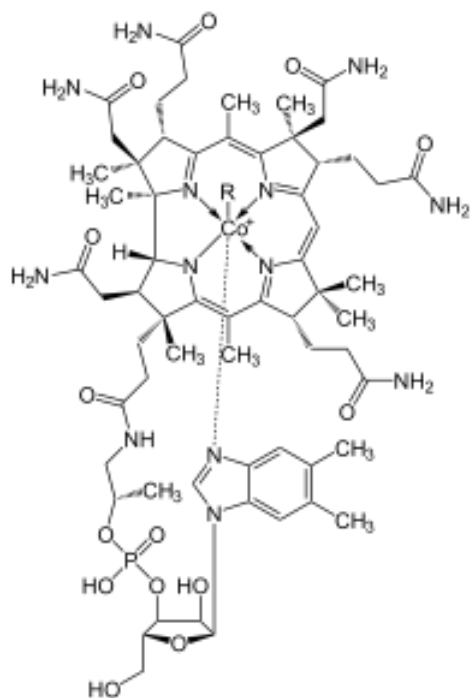
Вітамін В₉ при нагріванні руйнується до 50-90% вітаміну В₉. Фолієва кислота бере участь у синтезі амінокислот, нуклеїнових кислот, піримідинів,

пуринів, обміні холіну. У поєднанні з вітаміном В₁₂ (ціанокобаламіном) стимулює процес кровотворення.

Джерела та добова потреба Потреба в цьому вітаміні росте зі збільшенням вмісту вітаміну В₁₂. Добова потреба В₉ становить 0,2 мг.

Вітамін В₁₂

Хімічна будова Вітамін В₁₂ - кобаломін



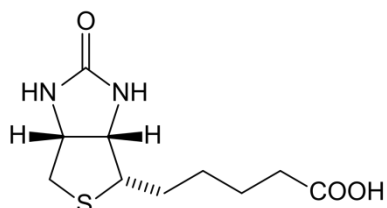
Вітамін В₁₂ стійкий до нагрівання і залишається біологічно активним навіть при кип'ятінні, тривалому зберіганні при кімнатній температурі, але без доступу світла – на світлі він швидко втрачає свою активність

Джерела та добова потреба. Джерела вітаміну В₁₂ — печінка, м'ясо, риба, морепродукти, молочні та кисломолочні продукти, яйця, і т.д. Найбільші джерела вітаміну В₁₂— яловича і теляча печінка. Її рекомендовано вводити в раціон хоча б один раз на тиждень тушковану або смажену з цибулею, додаючи до неї салат. Мінімальна денна норма становить 3 мкг на добу.

Вітамін В₇ (Н)

Хімічна будова. Біотин - вітамін Н або В₇ - C₁₀H₁₆O₃N₂S — водорозчинний вітамін групи В. Молекула біотину складається з

тетрагідроімідазольного і тетрагідротіофенового кільця, в тетрагідротіофеновом кільці один з атомів водню заміщений на валеріанову кислоту.

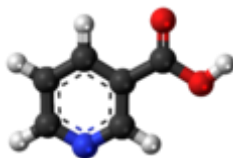
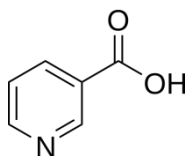


Входить до складу ферментів, що регулюють білковий і жировий обмін, має високу активність. Бере участь в синтезі глюкокінази — ферменту, що регулює обмін цукрів. Бере участь в синтезі пуринових нуклеотидів. Є джерелом сірки, яка бере участь у синтезі колагену.

Джерела та добова потреба. У малих кількостях біотин міститься у всіх продуктах, але більше всього цього вітаміну міститься в печінці, нирках, дріжджах, бобових (соя), цвітній капусті, горіхах (арахіс). У меншій мірі він міститься в помідорах, шпинаті, яйцях (не сирих), в грибах. Здорова мікрофлора кишечника синтезує біотин в достатній для організму кількості. Тому вживання продуктів, що нормалізують мікрофлору кишечника (молочнокислі продукти, квашена капуста) надає хоча і непрямий, але значний внесок у забезпечення потреби організму в біотині.

Вітаміни РР

Хімічна будова Вітаміни РР – нікотинова кислота або ніацин малорозчинний у воді, але добре розчинний у водних розчинах лугів. Вітамін РР необхідний для багатьох реакцій окислення у живих клітинах, в організмі людини перебуває у вигляді аміду нікотинової кислоти. Нікотинова кислота, нікотинамід та ніацин являють собою різні хімічні сполуки, однак вони є єдиними ланцюгом біохімічного перетворення вітаміну в організмі. Відтак у більшості випадків їх називають, як синоніми вітаміну В₃



Джерела та добова потреба. Добова потреба у вітаміні РР становить 18мг. Насамперед необхідно вказати які продукти харчування містять найбільше цього вітаміну. Горіхи: кедрові горішки, кеш'ю, фісташки, арахіс містять найбільше цього вітаміну. Такі продукти як кальмари, як телятина, м'ясо курки, кролика, риба кета, сардина, ставрида, лосось теж містять великий відсоток вітаміну РР.

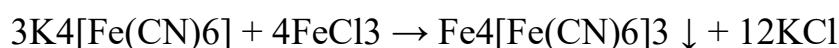
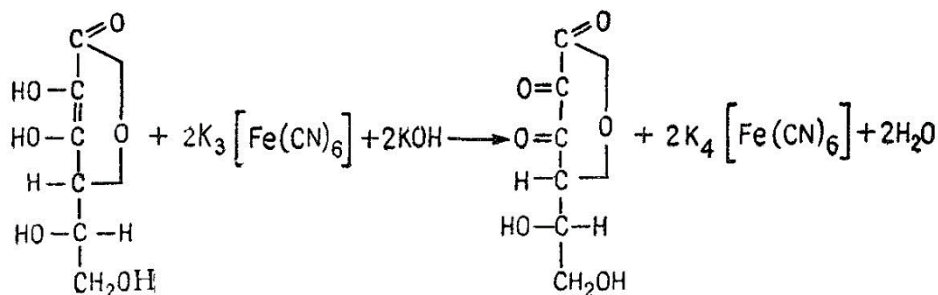
Експериментальна частина

Дослід 1. Виявлення вітаміну С в фруктових чи овочевих соках за допомогою калій (III) гексаціаноферату.

Реактиви

- 5% розчину гідроксиду калію;
- 10% розчину калій (III) гексаціаноферату;
- 10% розчину соляної кислоти;
- 10% розчину ферум (III) хлориду

Хід роботи: У пробірку наливають 1 мл досліджуваного соку, додають по декілька крапель 5% розчину гідроксиду калію та 10% розчину калій (III) гексаціаноферату та перемішують. Потім додають 2-3 краплі 10% розчину соляної кислоти (для підкислення) 1-2 краплі 10% розчину ферум (III) хлориду. Спостерігають випадення синього осаду берлінської лазурі. Паралельно проводять контрольні досліди проводять з розчином вітаміну С та дистильованою водою. З розчиною вітаміну С синій осад берлінської блакиті з'являється, а з водою ні.



Дослід №2. Відновлення метиленової синьки аскорбіновою кислотою.

Принцип методу. Аскорбінова кислота здатна відновлювати метиленовий синій, який переходить при цьому у безколірну лейкосполуку.

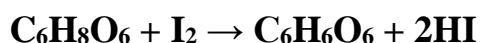
Реактиви:

- 0,01 % розчину метиленової синьки;
- 10% карбонату натрію;
- Дистильована вода;

Хід роботи: У дві пробірки додають по одній краплі 0,01 % розчину метиленової синьки і 10% розчину Na₂CO₃. В першу пробірку додають 1мл соку картоплі (капусти), а в другу – стільки ж дистильованої води. Пробірки одночасно нагрівають. У пробірці із соком картоплі рідина знебарвлюється. Зробити висновок. Пояснити отриманий результат. Якщо потім пробірки збовтати при доступі повітря, то знов появиться синій колір.

Дослід №3. Кількісний вміст аскорбінової кислоти у фруктових соках.

Принцип методу. Визначити аскорбінову кислоту за допомогою лугу неможливо, тому що в різних подових соках окрім аскорбінової кислоти, є ще багато інших кислот: лимонна, яблучна, винна та інші. І вирізнити одну кислоту від іншої за допомогою лугу неможливо. Але в аскорбінової кислоти є властивість, якої нема в інших кислот, - це швидка реакція з йодом:



1 моль аскорбінової кислоти (176г) реагує з 1 моль J₂ (254г). під час реакції аскорбінова кислота перетворюється дегідроаскорбінову кислоту. Якщо будь – який відновник (в нашому випадку аскорбінову кислоту) титрувати йодом в присутності крохмалю, то після закінчення титрування надлишкова крапля йоду викличе синій колір, який не зникатиме.

Реактиви:

- 5% спиртовий розчин йоду;
- Крохмаль;
- Дистильована вода

Хід роботи. 5мл 5% -го спиртового розчину аптечної настоянки йоду влийте в мірну колбу на 100мл та розведіть дистильованою водою до мітки. Визначте нормальність отриманого розчину. Далі приготуйте розчин крохмалю. Для цього розведіть 1г його в невеликій кількості холодної води і вилийте в 200мл киплячої води і прокип'ятіть ще одну хвилину.

Приготуйте контрольний розчин аскорбінової кислоти. Для цього 0,5г кислоти розчиніть в 500мл води. Необхідно відібрати 5мл розчину кислоти, додати 2-3мл розчину крохмалю і титрувати розчином йоду до появи синього забарвлення. Визначте концентрацію аскорбінової кислоти в утвореному розчині.

Далі приготуйте соки з яблука, апельсина, лимона та ківі. Відберіть по 5мл соку і титруйте розчином йоду в присутності розчину крохмалю до появи синього забарвлення. Розрахуйте вміст аскорбінової кислоти в соках.

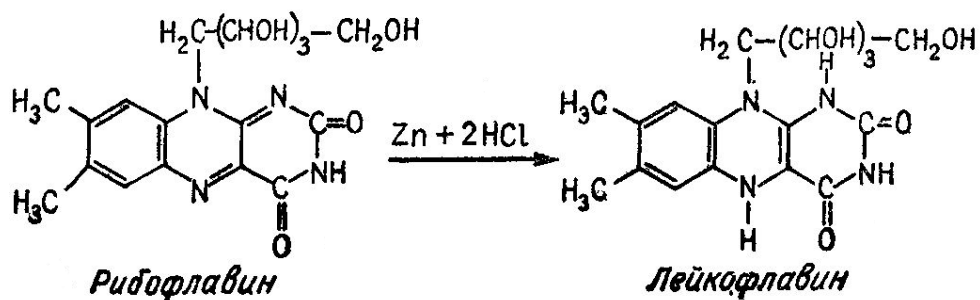
Дослід №4. Виявлення вітаміну В₂ в фруктових чи овочевих соках.

Принцип методу якісної реакції на вітамін В₂ зумовлений його здатністю перебувати в окисненій або відновленій формі. При переході з відновленої форми рибофлавіну в окиснену спостерігається зміна забарвлення розчину від жовтого (рибофлавін) до червоного (родофлавін) і в подальшому – безбарвного (лейкофлавін).

Реактиви:

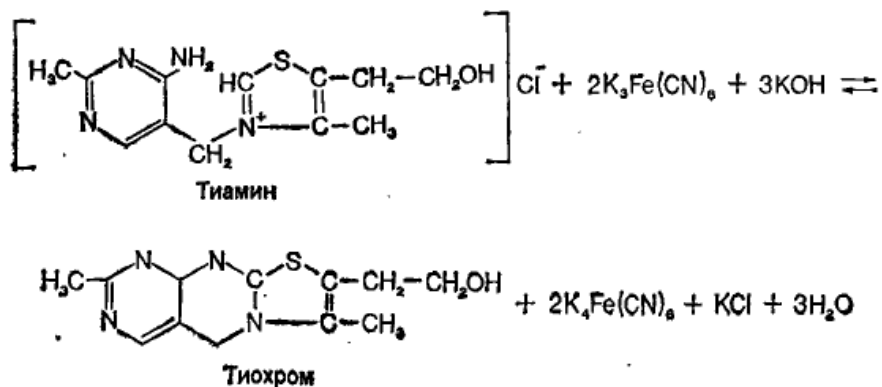
- Хлоридна кислота концентрована;
- Цинк металічний

Хід роботи: У пробірку наливають 1 мл досліджуваного соку (жовтого чи жовтогарячого кольору), додають 0,5 мл концентрованої HCl, а також невеликий шматочок металічного цинку. Спостерігають зміну забарвлення розчину. Контрольний дослід проводять з розчином вітаміну В₂.



Дослід №5. Якісна реакція на вітамін В1 (тіамін)

Принцип методу. Вітамін В1 у лужному середовищі під дією гексаціаноферату(III) калію окислюється в тіохром - пігмент жовтого кольору, який у ізобутиловому спирті зумовлює інтенсивно синю флуоресценцію.



Реактиви:

- Розчин тіаміну (5 мкг у 1 мл – одна ампула),
- 1 %-й розчин $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$,
- 30 %-й розчин NaOH ,
- ізобутиловий спирт.

Обладнання.

Джерело ультрафіолетового випромінювання (флуороскоп), штатив із пробірками, піпетки.

Хід роботи.

До 1 мл розчину вітаміну В1, додають 2 мл суміші (1 мл розчину $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, і 1 мл розчину NaOH), інтенсивно перемішують і залишають на 3 хв. Потім додають 5 мл ізобутилового спирту та інтенсивно струшують протягом 2 хв.

Очікуваний результат.

Інтенсивна синя флуоресценція отриманого розчину, видима під флуороскопом (в ультрафіолетовому промінні).

Дослід №6 Визначення наявності тіаміну в молоці

Реактиви:

- 1%-й розчин сульфанілової кислоти,
- 5%-й розчин нітрату натрію,
- 10% -й розчин гідрокарбонату натрію,
- 5% -й розчин гексаціаноферату (III) калію ,
- 30% -й розчин лугу,
- ізобутиловий спирт .

Хід роботи. До діазореактиву, який складається із 5 крапель розчину сульфанілової кислоти і 5 крапель розчину нітрату натрію додають, добавляють 1мл молока і 7 крапель розчину гідрокарбонату натрію. Спостерігайте зміну кольору розчину (на межі двох розчинів появляється кільце оранжевого кольору). Зробіть висновок про присутність тіаміну в молоці.

Дослід №7. Якісна реакція на вітамін В₆.

Принцип методу. Вітамін В₆ при взаємодії з розчином хлориду феруму (III) утворює комплексну сіль феноляту заліза червоного кольору.

Реактиви:

- 1% р-н FeCl₃;
- Вітамін В₆;

Хід роботи. На скло нанесіть скляною паличкою 1 краплю вітаміну В₆ та 1 краплю 1% -го розчину FeCl₃ і перемішують. Появляється червоне забарвлення.

Аналогічно проробіть дослід із соком лимону, апельсину та білокачанної капусти. Чи появиться червоне забарвлення в цих соках і про що це свідчить.

Дослід №8. Кількісне визначення вітаміну Р (рутину) у чаї за методом Левенталія

Принцип методу. Метод ґрунтується на здатності рутину окислюватися перманганатом калію. Індикатором є індигокармін, який вступає в реакцію з KMnO_4 після того, як окислиться весь рутин. Встановлено, що 1 мл 0,02 моль/л розчину перманганату калію окислює 6,4 мкг рутину.

Реактиви:

- Чай або готовий екстракт,
- 0,01 моль/л - розчин перманганату калію,
- розчин індигокарміну.

Хід роботи.

Чай (100 мг) заливають 50 мл гарячої дистильованої води й кип'ятять протягом 5 хв. Одержаний екстракт охолоджують, відбирають 10 мл і переносять у колбу або склянку, куди наливають ще 10 мл дистильованої води та п'ять крапель індигокарміну (з'являється синє забарвлення). Рідину у колбі титрують розчином KMnO_4 , інтенсивно помішуючи, до появи стійкого жовтого забарвлення.

Обробка результатів.

Різниця кількості розчину KMnO_4 , витраченого на титрування дослідної проби - це об'єм 0,01 моль/л розчину KMnO_4 , який потрібен для окислення рутину. Для підрахунку вмісту вітаміну Р, мкг, використовують таку формулу:

$$x = \frac{AV_1k}{V_2P},$$

де k - стандартний коефіцієнт титрування ,

A - кількість 0,01 моль/л розчину KMnO_4 , використана для титрування, мл,

V_1 - об'єм, у якому розчинена проба для аналізу, мл,

V_2 - об'єм розчину, взятого для титрування, мл,

P - кількість сухої речовини, г, взятої для аналізу.

Рекомендована література

1. Голубев В.Н., Чичева – Филатова Л.В., Шленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки. - М.: Издательский центр «Академия», 2003, - 208с.
2. Марх А.Т. Биохимия консервирования плодов и овощей. - М.: «Пищевая промышленность», 1973, - 359с.
3. Смоляр В.І. Харчова експертиза. - К.: Здоров'я, 2005, - 448с.
4. Фан – Юнг А.Ф., Флауменбаум Б.Л., Изотов А.К. и др. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. - М.: «Пищевая промышленность», 1980, - 336с.
5. Щеглов Н.Г. Технология консервирования плодов и овощей. – М.: Издательство «Палеотип», 2002, - 380с.
6. Флауменбаум Б.Л., Танчев С.С., Гришин М.А. Основы консервирования пищевых продуктов. - М.: Агропромиздат, 1986, - 494с.